Catastro Multifinalitario

aplicado a la definición de políticas de suelo urbano

Editor y Organizador

Diego Alfonso Erba

LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY

Catastro Multifinalitario

aplicado a la definición de políticas de suelo urbano

organizador

Diego Alfonso Erba

LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY

Copyright © Lincoln Institute of Land Policy

derechos reservados
Lincoln Institute of Land Policy

revisão:
Diego Alfonso Erba

cubierta, diseño gráfico e ilustraciones
www.std1.com.br

Ficha catalográfica preparada pela Bibliotecária Denise Maria Nery Euclydes CRB-6 / 1548

C357
2007

Catastro multifinalitário: aplicado a la definición de políticas de suelo urbano / editor y organizador Diego Alfonso Erba. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 448p. : il.

Incluye bibliografía
ISBN 97-85906701-0-0

1. Política urbana. 2. Planeamiento urbano. 3. Suelo urbano. 4. Catastros. 5. Procesamiento de imágenes 6. Valuación de Inmuebles. 7. Cartografía digital. 8. SIG. 9. Mercado de Suelos. 11. Cartografía. I. Erba, Diego Alfonso.

CDD: 22.ed. 526.982

Presentación

La frase que afirma: “el catastro territorial debe estar al servicio del planeamiento” no es nueva y a pesar de todo lo que se ha escrito y dicho sobre su relación y sobre los deberes y derechos de cada institución, aún es posible hacer análisis mas detallados y trascender la visión unidireccional que históricamente veía al catastro como “al servicio de...”.

En América Latina en particular, los cambios demográficos y económicos condicionan la expansión horizontal y vertical de los centros urbanos. Grandes proyectos desarrollados para sectores sociales de ingresos medios conviven com las exclusivas “urbanizaciones enrejadas” de los grupos de altos ingresos y con los asentamientos informales que carecen de equipamientos y de servicios urbanos. La tendencia de expansión hacia las áreas periféricas sobrevaloriza los “suelos lejanos” y al mismo tiempo crea problemas de infraestructura. Paralelamente, la reducción de la actividad residencial en áreas centrales que ya cuentan con equipamientos y servicios básicos abre espacios con suelo urbano subutilizado que sufre devaluación. Esa enigmática relación que hay entre el control de la expansión territorial y el apoyo a la densificación urbana está en el corazón de la discusión de académicos y formuladores de políticas urbanas en América Latina[1].

Un sistema de información territorial que tenga la capacidad de transparecer esa compleja realidad urbana, definitivamente debe trabajar con multidatos procedientes de diferentes fuentes. Esta necesidad ha impulsado la difusión de los conceptos relativos a los catastros multifinalitarios, cuyo desarrollo presenta grandes contrastes en la región debido, por un lado, a la frecuente mala interpretación del concepto, y por otro, a la incipinecia del proceso de cambio que acaba de comenzar.

Existe una noción según la cual, para implementar un catastro multifinalitario es necesario ampliar las bases de datos de los catastros territoriales tradicionales que contemplan los aspectos físicos, económicos y jurídicos, incluyendo los datos sociales, ambientales y de redes de servicios lo cual, definitivamente, no es escencial. Algunos administradores, inclusive, consideran que la adquisición de Sistemas de Información Geográfica y/o la implementación de sitios en Internet (e-Catastros) son suficientes para estructurar un catastro multifinalitario y si bien estos pasos son importantes, tampoco son imprescindibles.

La implementación de un Catastro Multifinalitario se basa principalmente en cambios de paradigma que contemplan la consolidación de nuevas relaciones entre los sectores público y privado, sin la necesidad imperiosa de nuevos ni mayores recursos financieros ni tecnológicos, puesto que los que están disponibles en las instituciones aliadas pasan a ser compartidos de la misma forma que los datos y las informaciones.

Es hora de repensar, reconsiderar, negociar, cooperar y actuar para el establecimiento de catastros multifinalitarios con mayor protagonismo en la definición de políticas urbanas, que optimicen el financiamiento urbano.

Diego Alfonso Erba
Fellow, Program on Latin America and the Caribbean
Lincoln Institute of Land Policy

1 - Lungo, Mario. Expansión urbana y regulación del uso del suelo en América Latina. Land Lines: March 2001, Volume 13, Number 2. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=256.

Instituto Lincoln de Políticas de Suelo

El Instituto Lincoln de Políticas de Suelo es una organización educacional sin fines de lucro establecida en 1974, cuya misión es estudiar y enseñar temas relacionados con políticas de suelo e impuestos territoriales. El Instituto se propone a integrar teoría y práctica para contribuir a definir mejores políticas de suelo y compartir conocimientos sobre las fuerzas multidisciplinarias que influyen en las políticas públicas. El enfoque sobre el suelo se deriva del objetivo central del Instituto: abordar las conexiones entre la política de suelo y el progreso social y económico identificadas y analizadas por el economista político y autor Henry George.

El trabajo del Instituto está organizado en cuatro departamentos: Valuación e Impuestos, Planificación y Forma Urbana, Desarrollo Económico y Comunitario, y Estudios Internacionales; este último está integrado por el Programa para América Latina y el Caribe y el Programa sobre China. El Instituto busca mejorar los procesos decisorios a través de educación, investigación y proyectos de demostración, así como también mediante la divulgación de información en nuestras publicaciones, sitio web y otros medios. Nuestros programas reúnen a académicos, profesionales, funcionarios públicos y otros ciudadanos interesados, en un ambiente colegial de aprendizaje. El Instituto no adopta puntos de vista determinados, sino que sirve como facilitador del análisis y la discusión de estos temas, para marcar una diferencia hoy y ayudar a los futuros tomadores de decisiones sobre las políticas públicas del mañana.

Instituto Lincoln de Políticas de Suelo
Lincoln Institute of Land Policy
113 Brattle Street
Cambridge, MA 02138-3400
USA

Teléfono: 1-617-661-3016, ext. 127 y/o 1-800-LAND-USE (1-800-526-3873)
Fax: 1-617-661-7235 y/o 1-800-LAND-944 (1-800-526-3944)
E-mail: help@lincolninst.edu

Web: www.lincolninst.edu

Parte I

El Catastro y la Información Territorial

El Rol del Catastro en el Registro del Territorio **11**
Miguel Águila
Diego Alfonso Erba

Introducción 13
1. El Catastro Territorial 13
2. El Registro de Inmuebles 21
3. Conclusiones 24
4. Referencias bibliográficas 25

El Territorio, las Personas y sus Relaciones Jurídicas **27**
Miguel Águila
Diego Alfonso Erba

Introducción 29
1. Estado, Población y Territorio 29
2. Relación jurídica personas-cosas inmuebles 33
3. Descripción geométrica, jurídica y económica de la parcela 37
4. Nomenclatura catastral 41
5. Referencias bibliográficas 48

(Re)Estructuración y Actualización del Catastro Territorial **49**
Miguel Águila
Diego Alfonso Erba

Introducción 51
1. Estructuración del Catastro 51
2. Actualización catastral 55
3. (Re)estructuración del Catastro 60
4. Referencias bibliográficas 61

El Impuesto Territorial y el Financiamiento Urbano

Elementos Principales para Definir una Política Fiscal del Impuesto a la Propiedad Inmobiliaria **65**
Carlos Morales Schechinger

1. Las políticas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria 67
2.Bases del impuesto a la propiedad inmobiliaria 71
3.Tarifas del impuesto a la propiedad inmobiliaria 79
4.Exenciones y descuentos 91
5.Recapitulación por metrópoli 99
6.Conclusiones 103
7.Referencias bibliográficas 105
8. Anexos 109

Los Impuestos a la Propiedad Inmobiliaria en el Financiamiento de las Ciudades **121**
Carlos Morales Schechinger
Introducción 123
1. Relevancia de los impuestos a la propiedad en el financiamiento de los gobiernos locales 123
2. Los impuestos a la propiedad en la economía y en las finanzas públicas 136
3. Conclusiones 154
4. Referencias bibliográficas 156
5. Anexos 159

Valuación de Inmuebles

Valor y Precio de los Inmuebles **173**
Oscar Borrero
Introducción 175
1. Formación del precio del suelo 175
2. Teorías de valor 178
3. Valor y precio 183
4. Avalúo de inmuebles 186
5. Referencias bibliográficas 189

Valuación de Inmuebles con Fines Fiscales **191**
Claudia M. De Cesare
Introducción 193
1. Generalidades de las valuaciones con fines tributarios 193
2. Proceso de valuación de inmuebles con fines fiscales 196
3. Atributos que pueden influenciar la formación del valor de los inmuebles 200
4. Métodos y técnicas de valuación 200
5. Análisis crítica de los métodos presentados 206
6. Dificultades comunes en las valuaciones 207
7. Desempeño de las valuaciones 209
8. Ciclos de valuación 213
9. Conclusiones y recomendaciones 216
10. Referencias bibliográficas 217

Nuevas Técnicas para la Valuación Masiva de Inmuebles **221**
Marco Aurélio Stumpf González
Introducción 223
1. Redes neuronales artificiales 223
2. Sistemas basados en regras nebulosas 229
3. Sistemas híbridos 233
4. Conclusiones 236
5. Referencias bibliográficas 236

Parte II

Geotecnologías aplicadas al Catastro Territorial

Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Catastro Urbano **241**
Mario Piumetto
Diego Alfonso Erba

Introducción 243
1. Definición y finalidades de un SIG 244
2. Componentes y funcionalidades de un SIG 248
3. SIG aplicados al Catastro Urbano 261
4. Referencias bibliográficas 266

Cartografía Catastral Urbana **267**
Diego Alfonso Erba
Miguel Águila

Introducción 269
1. Conceptos básicos 270
2. Bases cartográficas urbanas 279
3. Cartografía temática urbana 290
4. Referencias bibliográficas 293

Aplicaciones Urbanas de la Teledetección **295**
José Ciampagna

Introducción 297
1. Principios de Teledetección 298
2. Sensores remotos 302
3. Imágenes satelitales 306
4. Procesamiento de imágenes 307
5. Referencias bibliográficas 312

Bases de Datos Alfanuméricos para SIG **313**
José M. Ciampagna
Diego Alfonso Erba

Introducción 315
1. Datos y arquitectura de bases 316
2. Modelo Entidad/Relación 322
3. Sistemas de administración de bases de datos 324
4. Referencias bibliográficas 325

eCatastros **327**
Diego Alfonso Erba
Mario Piumetto
José Ciampagna

Introducción 329
1. Tecnologías de la información 329
2. SIT en Internet 333
3. Infraestructura de Datos Espaciales - IDE 336
4. eCatastros 337
5. Referencias bibliográficas 339

El Catastro y el Desarrollo Urbano

El Catastro y la Informalidad Urbana **343**
Diego Alfonso Erba
Introducción 345
1. La lógica de la ocupación urbana 345
2. Algunas consideraciones sobre programas de regularización 347
3. Prevención vs. regularización 354
4. El Catastro y la informalidad urbana 356
5. Referencias bibliográficas 365

El Catastro y las Intervenciones Urbanas **367**
Diego Alfonso Erba
Introducción 369
1. El escenario urbano latinoamericano y el Catastro Territorial 369
2. Las intervenciones urbanas y el catastro 377
3. Consideraciones finales 383
4. Referencias bibliográficas 383

El Catastro y las Plusvalías Urbanas **385**
Diego Alfonso Erba
Introducción 387
1. Conceptos básicos relativos a la plusvalía urbana 387
2. El catastro y las plusvalías urbanas 390
3. Consideraciones finales 395
4. Referencias bibliográficas 395

El Catastro en América y Europa

El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe **399**
Diego Alfonso Erba
Introducción 401
1. América del Norte 401
2. América Central y el Caribe 403
3. El Caribe 408
4. América del Sur 410

El Catastro Territorial en los Estados Unidos de América **421**
Michelle Thompson
Introducción 423
1. Historia de los catastros en los Estados Unidos de América 424
2. Sistemas catastrales federal y estatales 425
3. Administración del catastro en Estados Unidos 427
4. Catastro moderno y multifinalitario 428
5. El futuro de los catastros en los Estados Unidos 431

El Catastro Territorial en Europa **433**
Ignacio Durán Boo
Introducción 435
1. Organizaciones catastrales en los países de la Unión Europea 436
2. Impulso del Catastro en la Unión Europea 438
3. El Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea 446

Parte I

El Catastro y la Información Territorial

LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY

El Rol del Catastro en el Registro del Territorio

Miguel Águila
Diego Alfonso Erba

Introducción **13**

1. El Catastro Territorial **13**

1.1 - El Catastro Multifinalitario 15

1.2 - Declaraciones trascendentes acerca del Catastro Territorial 16

1.3 - Administración de los datos 19

2. El Registro de Inmuebles **21**

2.1 - Transferencias de derechos y mantenimiento del registro 21

2.2 - Principios rectores de los registros latinoamericanos 23

3. Conclusiones **24**

4. Referencias bibliográficas **25**

Introducción

América Latina es una región donde el uso del suelo presenta marcados contrastes: la extensa selva del Amazonas vs. sus crecientes áreas de deforestación, grandes regiones despobladas vs. enormes concentraciones urbanas, la coexistencia de la riqueza y de la pobreza en los mismos vecindarios, entre otros. Esta situación deriva, por una parte, del proceso de colonización que se ha caracterizado por la explotación y la ocupación de tierras a cualquier precio y, por otra, al desarrollo de políticas de suelos establecidas por intereses parciales (o aún la falta de ellas), proceso que ha sido facilitado por la persistencia de registros de inmuebles desactualizados y/o distorsionados.

Esa desinformación territorial impacta, aunque con mayor sutileza que la corrupción, a las ciudades latinoamericanas las cuales se ven afectadas por la falta de seguridad en la tenencia de la tierra y por la desigualdad que existe en el cobro de impuestos territoriales. Ese panorama no es hegemónico en la región y si bien aún son pocos los sistemas latinoamericanos que generan información territorial completa para las múltiples necesidades del Estado y de los particulares, es perceptible el incremento de responsabilidad que se le está dando a los Catastros como proveedores de datos referidos a la parcela, célula básica del territorio.

Si bien los primeros Catastros fueron organizados con fines meramente recaudatorios, numerosos cambios se han producido en las visiones de la institución y consecuentemente en el rol que le compete dentro de la Administración Pública. La concepción del Catastro como depósitos de planos para salvaguarda de derechos sobre la tierra o como la “masa de datos” que conforma la base de la fiscalidad inmobiliaria está cambiando, por lo menos en teoría, hacia la visión multifinalitaria.

Un catastro moderno es un sistema integrado de bases de datos que puede acceder a la información sobre el registro y la propiedad del suelo, características físicas, modelo econométrico para la valoración de propiedades, zonificación, transporte y datos ambientales, socioeconómicos y demográficos. Dichos catastros representan una herramienta holística de planificación que puede usarse a nivel local, regional y nacional con la finalidad de abordar asuntos relevantes como la expansión urbana, la erradicación de la pobreza, las políticas de suelo y el desarrollo comunitario sostenible.

Actualmente, aunque con diferentes niveles de intensidad, existen movimientos que procuran transformar a los Catastros Territoriales “tradicionales” en Sistemas de Información modernos y multifinalitarios, desvinculándolos de conceptos fiscalistas para llevarlos hacia un concepto universal de base de datos territoriales disponibles para todos[1].

1. El Catastro Territorial

En general, en América Latina como en la gran mayoría de los países del mundo, los catastros fueron originariamente estructurados con fines tributarios. Se registraban datos que permitían, a través de diferentes métodos, determinar el valor del inmueble y el monto del impuesto. La mayoría de los Catastros Territoriales aún persigue ese objetivo y sus bases de datos conforman el denominado **Catastro Económico** (también conocido como Catastro Fiscal). Entre los numerosos métodos que pueden ser aplicados para la determinación del valor del inmueble, su localización, forma y dimensiones normalmente constituyen elementos esenciales para el cálculo. Estos datos provienen de relevamientos topográficos, geodésicos y/o fotogramétricos y constan en documentos cartográficos y bases alfanuméricas que conforman el **Catastro Geométrico** (también denominado **Catastro Físico** por algunos autores).

1 - A lo largo de esta obra se utilizan los términos Territorial para referirse al catastro estructurado bajo el sistema Geométrico-Económico-Jurídico, y Multifinalitario cuando se hace mención al catastro en su versión más moderna y completa, como integrador de datos y generador de informaciones amplias para la definición de políticas urbanas.

Con el pasar del tiempo, los administradores percibieron que el Catastro tenía una función mucho más relevante aún que las anteriormente mencionadas y pasaron a organizarlo como complemento de los Registros de Inmuebles, constituyendo así el **Catastro Jurídico**[2]. Napoleón fue uno de los precursores de esta nueva visión, manifestando su interés de colocarlo a servicio del Derecho Civil en su Código, diciendo: *un buen catastro parcelario será el complemento del Código en lo que se refiere a la posesión del suelo. Es necesario que los mapas sean suficientemente precisos y detallados para fijar límites y evitar litigios*[3].

Este modelo económico-geométrico-jurídico caracteriza gran parte de los catastros latinoamericanos. En Argentina, por ejemplo, el Proyecto de Ley de Catastro de la Federación Argentina de Agrimensores – FADA, define al Catastro como el organismo administrador de los datos correspondientes a cosas inmuebles y registro público de los datos concernientes a esos objetos legales de derecho público y privado de su jurisdicción, afirmando que estos constituyen un componente fundamental de la Infraestructura de Datos Geoespaciales del país y forma la base del sistema inmobiliario en los aspectos tributarios, de policía y ordenamiento administrativo del territorio. Específicamente dentro del campo del Catastro Económico, el Art. 12º del citado proyecto de ley atribuye a los organismos catastrales de cada jurisdicción la función de determinar la valuación parcelaria de su territorio, derivando a las leyes locales la potestad de instrumentar los métodos valuatorios jurisdiccionales de base técnica que permitan lograr la equidad impositiva.

De forma similar, en Bolivia la visión catastral también sigue el tradicional carácter económico-jurídico-físico. El Reglamento de Catastro Urbano lo define como el inventario de las parcelas urbanas del país donde se registran las características geométricas, físicas y económicas de los inmuebles y sus relaciones entre estas y sus titulares de dominio.

Retomando el análisis general de las visiones del Catastro en los países latinoamericanos y restringiéndolo a todos aquellos que poseen régimen de propiedad privada, se verifica que los inmuebles deben cumplir con su función social y por lo tanto son sometidos al poder que el Estado ejerce sobre los mismos para mantener el orden público. Al hablar de orden público lo primero que viene a la mente es la figura de la policía, pero en el contexto territorial no se trata de la policía civil o militar que cuida del orden social, sino del Catastro, que cuida del orden territorial. El poder de policía territorial es ejercido por el Catastro en dos sentidos: positivo, cuando protege el derecho de propiedad mediante la publicidad inmobiliaria, y negativo cuando describe las limitaciones al derecho de propiedad, pudiendo inclusive restringir el poder de disposición de su titular para que el ejercicio de ese derecho sea compatible con el Interés Público. Surge de esta manera el **Catastro Fiscal** que, como fue apuntado, algunos autores definen como sinónimo de Catastro Económico cuando en realidad se debe considerar que el Catastro es fiscal pues *fiscaliza*: que los documentos que definen objetos de derecho cumplan las normas que tutelan la función social de la propiedad o que los documentos catastrales no coliden con lo que las normas urbanísticas y ambientales fijen para el territorio de su jurisdicción.

De acuerdo con lo visto hasta aquí se puede afirmar que un buen Catastro es aquel que contribuye a la distribución equitativa de las cargas tributarias, promueve la seguridad de la propiedad inmueble y crea bases para la planificación urbana y regional. Justamente esta última afirmación abrió el camino para la visión moderna del **Catastro Multifinalitario**. Este registro pasa a contemplar, además de los aspectos económicos, físicos y jurídicos tradicionales, los datos ambientales y sociales del inmueble y de las personas que en él habitan.

2 - Este concepto ha sido muchas veces confundido con la necesidad de que el Catastro registre también los títulos, lo cual llevaría a duplicaciones sin sentido. No se debe olvidar que el Catastro trabaja sobre el Objeto de Derecho y no sobre el Sujeto ni sobre el Derecho en sí.

3 - Increíblemente, a pesar de la importancia capital que le dio al Catastro como complemento de su Código, lo organizó sin ninguna previsión de actualización, siendo una institución de utilidad relativa hasta hace menos de 20 años cuando se estableció un nuevo modelo catastral en Francia.

La visión más amplia y multifinalitaria del Catastro se inició después de la II Guerra Mundial y se consolidó a partir de la Agenda 21 aprobada en 1992 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en la ciudad de Rio de Janeiro y de la Resolución de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos – HABITAT II. Ambos documentos dejan clara la importancia de la información territorial confiable como apoyo a los procesos de toma de decisiones orientadas a preservar el medio ambiente y a promover el desarrollo sostenible.

El Proyecto de Ley de Catastro de Uruguay es uno de los que dentro de Latinoamérica se encuadra formalmente en esta visión. Define al Catastro como el sistema nacional de información sobre los bienes inmuebles, de naturaleza geométrica y demostrativa orientado a un uso multifinalitario, que comprende la recopilación, procesamiento y conservación de los datos necesarios para organizar y mantener actualizado el conjunto de documentos que describen dichos bienes, atendiendo a sus características geométricas, económicas y su destino real o potencial. En este caso interesa destacar que en el texto se ha eliminado el clásico vocablo "jurídico" para no entrar en colisión con las competencias del Registro de Inmuebles.

En el Brasil se habla de Catastro Multifinalitario hace más de una década (el primer Congreso Brasileño de Catastro Multifinalitario ocurrió en 1994) y aún así es difícil encontrar algún municipio en el cual el Catastro pueda ser considerado un ejemplo acabado de multifinalidad.

La Figura 1.1 representa una visión de la evolución del catastro a lo largo del tiempo.

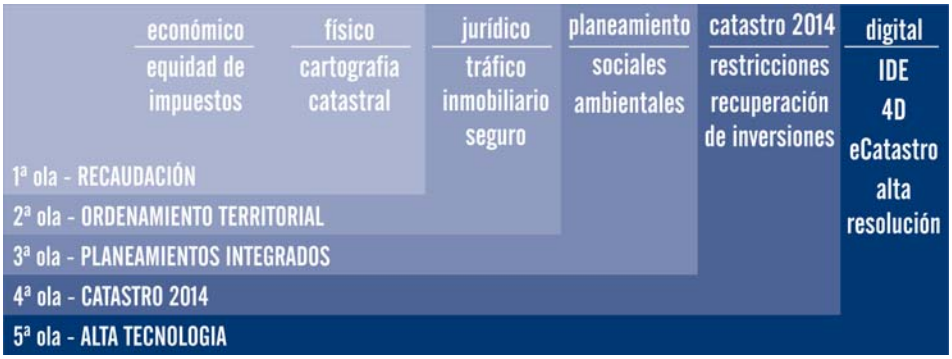


Figura 1.1 - Evolución del concepto de Catastro

1.1 - El Catastro Multifinalitario

A pesar de la simplicidad de este concepto es común encontrar proyectos que, en la tentativa de estructurar sistemas para múltiples usos, acaban apoyándose en modernas y costosas herramientas de tratamiento de información territorial, manteniendo muchas veces criterios exclusivistas que no hacen más que perpetuar la misma estructura de datos y procedimientos analógicos de muchos años atrás, aunque en un moderno sistema computarizado.

A partir de esta nueva visión, la multifinalidad se consigue mediante la coordinación y no la centralización. Ciertamente el hecho de hacer uso de la palabra Catastro al hablar de multifinalidad ha llevado a pensar que las actuales instituciones que administran los datos físico/geométricos, económicos y jurídicos tradicionales deberían asumir la responsabilidad de manejar también las bases sociales, ambientales, etc. Probablemente este error conceptual es el origen de la falta de ejemplos concretos de Catastros Multifinalitarios.

El cambio de visión del Catastro como un sistema de información multifuncional realmente ha comenzado a evolucionar y a producir grandes avances, pero también algunos problemas. El origen de

esta turbulencia puede hallarse en el concepto mismo del sistema y en las decisiones administrativas que se necesitan para su implementación. Existe una noción frecuente según la cual para implementar un Catastro Multifinalitario es necesario ampliar las bases de datos alfanuméricas existentes agregando los datos sociales y ambientales a los datos físicos, económicos y jurídicos de la parcela que ya se encuentran registrados en la institución catastral, vinculándolos a un mapa digital en un SIG. Si bien esa integración es importante, no es necesario que una única institución tenga todas las bases bajo su poder y responsabilidad.

La implementación de un catastro multifuncional implica un cambio de paradigma para su administración y exige nuevas relaciones entre los sectores público y privado. Para que un catastro sea realmente multifinalitario es necesario integrar todas las instituciones que trabajan al nivel de parcela. No es la institución catastral quien debe disponer de la totalidad de los datos en su sistema, sino que su base parcelaria debe ser tomada como referencia para relacionar todos los datos administrados por las instituciones que generan y requieren información territorial, interconectando todas ellas a través de la base cartográfica parcelaria única oficial del Catastro y de la nomenclatura catastral de cada parcela. Sólo así será posible extraer, relacionar y cruzar datos provenientes de múltiples orígenes. Esto significa que no es imprescindible tener equipos computacionales sofisticados sino buena voluntad de todos los niveles de la Administración para compartir los datos (con o sin esos equipamientos), evitando las duplicaciones de información y de inversiones, viabilizando que todos puedan generar la información temática de su interés, derribando la idea de un sistema único.

En aquellas jurisdicciones en las cuales el Catastro da respaldo a la propiedad inmueble, es fundamental establecer su conexión con los Registros de Inmuebles. Solo así el sistema de publicidad inmobiliaria funcionará de forma eficiente, salvaguardando los derechos inmobiliarios y dando equidad al reparto de las cargas fiscales. Evidentemente no es necesaria la unión “bajo un mismo techo o bajo una misma institución” de ambos registros para lograr una coordinación efectiva que cumpla los propósitos de apoyo a los procesos orientados al desarrollo sustentable.

Existen otras relaciones que la institución catastral debería establecer con cualquier otro organismo público o empresas privadas que no son triviales y exigen un trabajo político y administrativo intenso, el cual puede ser materializado a través de diferentes herramientas tecnológicas.

La interconexión de las bases de datos entre las diferentes instituciones debe darse, tal como fue sugerido, a través de un *identificador único* para cada parcela y de una *base cartográfica común* cuya actualización sea coordinada y costeada en conjunto, siguiendo un elemental criterio de ahorro de recursos financieros, humanos y logísticos.

1.2 - Declaraciones trascendentes acerca del Catastro Territorial

Con el objetivo de ampliar y dar más objetividad a la visión colocada hasta aquí por los autores acerca del rol del Catastro, destácanse a continuación conceptos vertidos por respetables instituciones y pensadores internacionales sobre el tema. Se realiza una transcripción sin hacer muchos comentarios, dejando libre al lector para que reflexione sobre cuál de estas corrientes podría influenciar efectivamente la actual coyuntura de su jurisdicción, construyendo y/o consolidando una base teórica consistente la cual, si bien no obliga a afiliarse a ningún tipo de solución particular, ayuda a su generación.

Es importante destacar que se busca delinear un catastro más útil para la definición de políticas de suelo sustentables y de identificar qué es lo que realmente necesita un catastro para ayudar a construir un futuro urbano más promisorio.

Declaración de BOGOR

En la reunión internacional de expertos en Catastro convocada por Naciones Unidas en Bogor, Indonesia, en Marzo de 1996, se aceptó como definición del Catastro la elaborada por la FIG[4], que afirma:

> *"El Catastro es un sistema de información basado en la parcela, que contiene un registro de derechos, obligaciones e intereses sobre la tierra. Normalmente incluye una descripción geométrica de las mismas unida a otros archivos que describen la naturaleza de los intereses de propiedad o dominio y, a menudo, el valor de la parcela y de las construcciones que existen sobre ella".*

Aparte de esta definición, como resultado de la citada Conferencia se realizaron una cantidad de recomendaciones de gran importancia para su consideración en relación a las realidades latinoamericanas.

Declaración de BATHURST

Esta declaración presenta grandes similitudes conceptuales con la de Bogor pero apunta no sólo al problema catastral, sino a la solución de los problemas de tenencia de la tierra y al impacto que tienen en el desarrollo sostenible de los países, cubriendo un espectro de mayor amplitud, no sólo técnico, sino de orientación social. Es de gran importancia su estudio en función de la estrecha relación que tiene un Catastro y la forma de instrumentarlo con las formas legales de tenencia de la tierra y aún con las nuevas formas de ocupación de facto de unidades territoriales[5].

Declaración de la FIG

Desde una perspectiva internacional la FIG destaca la importancia del Catastro como un sistema de información territorial para el desarrollo social y económico. Da ejemplos de asuntos técnicos, organizativos y legales que necesitan ser contemplados para establecer y mantener un Catastro. La declaración también describe algunos de los diferentes roles de los Agrimensores en la dirección y operación de un Catastro y no recomienda un Catastro uniforme para cada país o jurisdicción diciendo: *un Catastro está normalmente basado en parcelas y es un sistema de información territorial que contiene registros de intereses en la tierra (p.ej. derechos, restricciones y responsabilidades). Usualmente incluye una descripción geométrica de las parcelas conjuntamente con otros registros que describen la naturaleza de los intereses, la propiedad o control de esos intereses y, a menudo, el valor de la parcela y sus mejoras. Puede ser establecido para propósitos fiscales (valuación e impuestos equitativos), y/o legales (transferencias), ayudar a la gestión del territorio (planeamiento y otros propósitos administrativos) y permitir un desarrollo sostenible y la protección del ambiente.*

Declaración del Comité de Catastro de la Unión Europea

El Comité de Catastro de la Unión Europea - UE - afirma que los Catastros de los países miembros se encuentran en diferentes situaciones y niveles de desarrollo. Algunos están estrechamente ligados a los Registros de Inmuebles (Suecia, Holanda, Alemania, Suiza, etc.) otros recién están recorriendo el camino de la coordinación entre Catastro y Registro (España), en tanto los países "pobres" o los provenientes de zonas de influencia soviética o socialistas, tienen grandes diferencias y dificultades para llegar al nivel de los más desarrollados. Este desarrollo nada tiene que ver con alta tecnología, sino con una evolución conceptual uniforme que ayude a caminar en el sentido de la Declaración de Bathurst, porque el desarrollo sostenible es una necesidad que alcanza a todos (aún cuando se parte de niveles diferentes).

Con independencia del sistema legal adoptado por cada Estado Miembro, la declaración define al Catastro como un registro bajo la responsabilidad gubernamental, siendo su uso habilitado conforme

4 - www.fig.net. Acrónimo francés de Federación Internacional de Agrimensores.

5 - NACIONES UNIDAS - FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE AGRIMENSORES. Seminario-Taller sobre Infraestructuras Catastrales y Tenencia de la Tierra para el desarrollo sostenible. Bathurst Australia. 18-22 October 1999.

a los principios de igualdad, de seguridad y de justicia a todos los ciudadanos de la UE. El acceso a la información catastral se rige por las leyes y normas que tienen como finalidad proteger la información de carácter personal. La unidad básica del Catastro es la parcela, las cuales pueden estar agrupadas en unidades de inscripción, recibiendo un código único e inalterable.

La finalidad del Catastro, según esta declaración, es contener de forma completa la información básica del territorio de acuerdo con los sistemas legales de cada país miembro. La combinación de la información incluida tanto en el Catastro como en el Registro de Inmuebles permite el ejercicio pacífico de los derechos de propiedad, protegiendo y facilitando el mercado inmobiliario y las inversiones en el interior de los países de la UE. La información contenida (inscrita) en los Catastros y en los Registros de Inmuebles ha de estar adecuadamente conectada.

Catastro 2014

En 1998 surgió una nueva visión para el Catastro denominada Catastro 2014[6]. El origen de este término es un documento que se originó en el Congreso de Melbourne de la FIG de 1994, donde se creó el Grupo de Trabajo 7.1 sobre Reforma Catastral.

Los puntos de referencia para este Grupo de Trabajo eran los siguientes: estudiar la reforma catastral y los procedimientos aplicados en los países desarrollados, considerar la informatización del catastro y su función como pieza de un sistema más amplio de información territorial, evaluar las tendencias en este campo y ofrecer una visión de cómo serían los sistemas catastrales en los próximos 20 años, mostrando cómo se realizarían estos cambios y describiendo la tecnología que se emplearía para ello.

El resultado de esta tarea se publicó en un manual titulado *Cadastre 2014, A Vision for a Future Cadastral System* presentado en el Congreso de la FIG celebrado en Brighton en 1998, donde se hizo énfasis en el desarrollo de los futuros sistemas catastrales a través de seis afirmaciones (*statements*) que incluían la documentación de las restricciones y responsabilidades de derecho público, una mayor cooperación entre el catastro y el registro, más trabajo con formatos digitales y modelado de datos, mayor cooperación entre los sectores público y privados, y una mejor distribución de costos de los sistemas catastrales.

En relación con el trabajo original que se menciona en el párrafo anterior, se presentó en la FIG Working Week 2004 de Atenas una revisión del texto de 1998, la cual evalúa los desarrollos en algunos de los campos como por ejemplo: Internet/WEB, infraestructuras de datos espaciales, emprendimientos conjuntos público-privados y su implementación práctica[7]. A continuación las seis afirmaciones originales de Catastro 2014 y los comentarios correspondientes a las revisiones propuestas por sus autores en 2004.

1 - ¡El Catastro 2014 mostrará una imagen completa sobre la situación legal del terreno, señalando tanto los derechos como las restricciones! Una de las afirmaciones originales indicaba que los futuros sistemas catastrales ya no se basarían en las parcelas sino en *objetos territoriales*. En la revisión se constatan varias situaciones: una es que hay un mayor entendimiento por parte de los políticos sobre la necesidad de seguridad en la tenencia de la tierra, existiendo, por otro lado, poca recepción por parte de los profesionales del concepto supraparcelario.

2 - ¡Desaparecerá la distancia entre «mapas» y «registros»! Se afirmaba inicialmente que la separación, aún frecuente, entre la estructura física y la estructura organizativa dejaría de existir. En la revisión se aclara que la afirmación ha probado corresponder a las necesidades y no necesita ser cambiada. Se aclara que no es tan importante la forma en que la cooperación se alcanza, sino que esa cooperación tenga efecto.

3 - ¡Los «mapas catastrales» desaparecen! ¡Vivan los modelos! Se indicaba en el trabajo original que los mapas análogos perderían su función y que no deberían almacenarse mapas como meras imágenes en un ordenador. En la revisión se indica que ha habido pocos avances en este sentido sobre todo por el tradicionalismo de los profesionales involucrados.

6 - El documento Catastro 2014 de Jürg Kaufmann y Daniel Steudler con el Grupo de Trabajo 1 de la comisión 7 de FIG, se encuentra en el sitio http://www.swisstopo.ch/fig-wg71/cad2014/index.htm (en español).

7 - TS1.1 Cadastre 2014 – Review of Status in 2004, FIG Working Week 2004, Athens, Greece, May 22-27, 2004.

4 - ¡Desaparece el catastro de lápiz y papel! Ya se indica en la revisión de 2004 que esta afirmación es prácticamente una realidad en todo el mundo. Las Tecnologías de Información y Comunicación - TIC - facilitan notablemente todas las tareas.

5 - ¡El Catastro 2014 será mayoritariamente privado! ¡Los sectores público y privado trabajan en estrecha colaboración! Esta es una de las nuevas visiones que suscitó mucho debate pues refleja (aunque expresado en forma desproporcionada) la tendencia de tercerizar las labores operativas catastrales, dejando para la administración pública las labores de generación normativa, definición de procedimientos, definición de algoritmos de cálculo y el cálculo en sí mismo y la auditoría de los trabajos tercerizados. La propia revisión ya no es tan enfática en esta afirmación al decir que "por supuesto ningún proyecto intenta privatizar los lineamientos estratégicos del catastro y de la supervisión y verificación de los resultados producidos por el sector privado".

5 - ¡La inversión realizada para la creación del Catastro podrá recuperarse! En la revisión se indica que la afirmación debe ser adaptada puesto que no se ha encontrado una opinión unánime, sobre todo en que el Catastro debe amortizarse por tasas aplicadas a la venta de sus datos. Se indica que el Catastro 2014 deberá cubrir sus costos operativos y buscar un retorno de la inversión.

1.3 - Administración de los datos

La institución catastral, para atender a los prerrequisitos estipulados, debe considerar cuestiones administrativas y tecnológicas. Justamente desde estas dos perspectivas es necesario analizar cómo se puede organizar un sistema catastral, diferenciando conceptos que muchas veces confunden los procedimientos (como operar) con las herramientas (con qué operar). Términos como *concentrado*, *desconcentrado*, *centralizado*, *descentralizado*, *distribuido* han sido usados con liberalidad para calificar características de funcionamiento de diversos sistemas (con especial énfasis al referirse a Catastros Nacionales o a Catastros Municipales o a las diferentes combinaciones de ambos) siendo que los problemas no radican en los términos sino en la forma de interpretarlos en cada situación concreta. Es bastante común que los términos utilizados en el área tecnológica estén fuertemente influenciados por el idioma inglés, generándose un "spanglish" técnico que todos entienden, pero que debe analizarse cuidadosamente cuando se pretenda incorporarlos a las normas legales en las cuales la precisión del idioma es fundamental. A continuación se indican algunas acepciones consideradas apropiadas para el presente contexto, tomando como base el Diccionario de la Real Academia Española[8]:

- ***concentrar*** (de con- y centro).1. tr. Reunir en un centro o punto lo que estaba separado. U. t. c. prnl. 3. tr. Reunir bajo un solo dominio la propiedad de diversas parcelas.4. tr.
- ***desconcentrado***, da.1. adj. Hond. Dicho de un organismo o de una institución del Estado: que tiene capacidad en sí mismo para actuar y tomar decisiones,
- ***centralizar*** (De central).1. tr. Reunir varias cosas en un centro común. U. t. c. prnl.2. tr. Hacer que varias cosas dependan de un poder central. U. t. c. prnl.3. tr. Dicho del poder público: asumir facultades atribuidas a organismos locales,
- ***descentralizar***.1. tr. Transferir a diversas corporaciones u oficios parte de la autoridad que antes ejercía el gobierno supremo del Estado,
- ***distribuir*** (Del lat. distribuere).1. tr. Dividir algo entre varias personas, designando lo que a cada una corresponde, según voluntad, conveniencia, regla o derecho.2. tr. Dar a algo su oportuna colocación o el destino conveniente. U. t. c. prnl.

A partir de esa base semántica los términos centralizado o descentralizado se utilizan para caracterizar la forma de administrar y concentrado o desconcentrado (o distribuído) para referirse al manejo tecnológico de los datos. Agrupando las ideas, se puede afirmar que desde el punto de vista administrativo, un sistema es:

- ***centralizado*** cuando solo una institución catastral tiene responsabilidad absoluta sobre todos los datos. Existen casos en que esa función es ejercida a través de varias oficinas ubicadas en diferentes locales, pero todas ellas dependen del organismo central (por ej. el sistema uruguayo).

8 - Diccionario de la Real Academia Española – vigésimo segunda edición – CD-Rom Versión 1.0

- ***descentralizado***[9] cuando las funciones catastrales son delegadas a varias instituciones catastrales y cada una asume la totalidad de la responsabilidad. En este caso se encuentran, por ejemplo, el catastro argentino, donde cada provincia tiene potestad para organizar su catastro y el catastro mexicano, donde cada estado organiza su sistema de información territorial. En estos dos ejemplos algunos municipios cuentan con sistemas informáticos propios (lo cual configura descentralización administrativa y tecnológica), mientras que otros, aún llevando sus propios registros, lanzan los datos en el sistema provincial (lo cual configura una descentralización administrativa, pero no tecnológica).

Adoptar un sistema u otro para la administración del Catastro dependerá del ordenamiento jurídico de la jurisdicción, pero independientemente de la opción cada uno de estos sistemas puede adoptar una configuración tecnológica diferente. La estrecha relación entre las formas de gestión y el manejo informático de una base de datos condicionan las soluciones de gestión en un número más importante de veces de lo que se cree.

Así, desde el punto de vista tecnológico, los sistemas catastrales pueden estar estructurados sobre[10]:

- **bases de datos concentradas,** aquellas que residen en un servidor o computadora central (al estilo de los viejos mainframes). Tienen como ventajas requerir poco personal de administración y ser confiables encontrándose "siempre actualizadas", y como desventajas la dificultad de administrar grandes volúmenes de datos (lo cual afecta al tiempo de respuesta), depender de sistemas de comunicación eficientes y requerir servidores de alto rendimiento, más costosos y difícil de reemplazar en caso de fallas.

- **bases de datos distribuídas,** aquellas que residen en diferentes servidores o computadoras centrales. Tienen como ventajas una buena capacidad de respuesta, no depender excesivamente de los sistemas de comunicación y permiten hacer uso de servidores de mediano rendimiento, mas baratos, más fáciles de reemplazar. Como desventajas puede citarse que es difícil afirmar si todos los usuarios han actualizado los datos en un determinado momento, y la necesidad de más personal para la administración y coordinación de los sistemas.

Para entender claramente los conceptos vertidos hasta aquí es interesante analizar el proceso de evolución que ha caracterizado (de forma esquemática y general) a los Catastros a lo largo de su historia.

Durante la **primera etapa** (en papel) la institución realiza las actividades de colección y administración de datos en una oficina delegada que opera al nivel de una administración local (departamento o provincia). Como los organismos del gobierno central que hacen uso de los datos catastrales están en la capital, se requiere una copia física de todos y cada uno de los datos manejados a nivel local. Resultado: se requiere la duplicación de la información, con dificultades para la actualización de la que reside en la capital, generándose *información distribuída localmente y duplicada centralmente.*

Evolucionando para la **segunda etapa** (inicios de informatización) comienzan a surgir los grandes equipos y el uso tímido de los computadores personales - PC's - de bajísima capacidad. En este período la evolución depende en gran medida del presupuesto. Si se cuenta con muchos recursos el procedimiento pasa a ser semi–centralizado, continuándose con la colección y administración de datos a nivel local, pero realizando su tratamiento en las oficinas "mecanizadas" (con un mainframe) a nivel central, retroalimentándose las oficinas locales con los resultados de las operaciones de las oficinas centrales (en papel). Resultado: gran capacidad de análisis a nivel central, pero con oficinas locales aún trabajando "en papel", generando *información centralizada y duplicada localmente*.

En los casos en que se dispone de presupuesto reducido el procedimiento sigue funcionando como si se manejaran papeles, pero informatizado con pequeños equipos en cada oficina local, manteniéndose el envío de datos (en papel) a las oficinas centrales. Resultado: se reducen muchos tiempos de ingreso de datos y se facilita el envío de los mismos en medios magnéticos, originando *información distribuída localmente y duplicada centralmente.*

9 - Para los países de régimen federal el Catastro se dice descentralizado cuando es administrado por los gobiernos regionales (estados o provincias) mientras que en aquellos que tienen régimen unitario se dice que el catastro es descentralizado cuando está en manos de los gobiernos locales (municipios, departamentos, distritos, etc.)

10 - El texto consignado tomó como base la publicación de Jorge Pleitez denominada Descentralización /Centralización de los Sistemas de Registro de la Propiedad y Catastro – Caso de El Salvador. 20/10/99 Antigua,Guatemala. Disponible en http://www.landnetamericas.org en 20/03/2005.

En algún caso se pueden conjuntar ambos procedimientos (si se tienen muchísimos fondos). Resultado: facilidad de envío de datos por medio magnéticos y facilidad para el manejo de los datos en el ámbito local, teniendo *información centralizada y duplicada localmente*

Durante la **tercera etapa** (informatización completa) las diferencias se dan en el uso o no de tecnologías de comunicación en línea:

- sin comunicaciones en línea es necesario colectar y manipular los datos en el ámbito local, remitirlos a las oficinas centrales en medios magnéticos o por comunicaciones en línea discada, teniendo como resultado *información distribuída localmente y duplicada centralmente*.
- con comunicaciones en línea el uso de modernas tecnologías posibilita reunir todos los datos en un computador central conectado con todas las oficinas locales. El uso de banda ancha y *e-tecnologías* permite aún realizar todas las operaciones en la oficina local pero trabajando sobre el equipo que se encuentra físicamente en la oficina central. Resultado: *información manejada centralmente sin duplicación, siempre actualizada y sin problemas de tiempos de respuesta*.

El razonamiento seguido anteriormente puede servir de base para analizar en qué etapa de desarrollo (básicamente informático) se encuentra el catastro en cada jurisdicción. Esto es particularmente importante pues los diferentes estados de desarrollo de un Catastro o las diferencias de aplicabilidad de las soluciones llevan a la implementación de soluciones centralizadas, descentralizadas o mixtas.

Independientemente de la forma como se integran los datos en una red, su existencia permitirá el intercambio de información entre diversas instituciones. Es el caso de los SIG a escala nacional, en los que no importa dónde se encuentran los datos sino a qué se refieren, cada institución que se integre al sistema deberá tornarlos disponibles en forma de tablas o de capas cartográficas (*layers*) estandarizadas.

2. El Registro de Inmuebles

La conformación de un sistema de información territorial completo exige la correlación entre los datos almacenados en el Catastro y los asentados en Registros de Inmuebles[11]. Mientras los Catastros Territoriales trabajan sobre las cosas inmuebles de derecho, los Registros de Inmuebles lo hacen sobre las personas que tienen esos derechos y/o sobre los derechos en sí.

En algunos países (principalmente europeos) ambos registros están incorporados en una única institución denominada *Catastro Legal* (o Jurídico), sin embargo en América Latina la mayoría de los países las mantiene como instituciones separadas, preservando los nombres clásicos de Catastro y Registro (en todas sus acepciones). Esta “separación” se debe principalmente a las especificidades del manejo de los datos de los cuales cada uno es responsable y a las calificaciones profesionales necesarias del personal técnico y administrativo, manteniendo no obstante coordinación entre ellos (en mayor o menor grado, dependiendo de la jurisdicción).

2.1 - Transferencias de derechos y mantenimiento del registro[12]

La forma de transferir inmuebles ha cambiado a lo largo de la historia. Inicialmente eran *acuerdos orales* con presencia de *testigos*. Posteriormente se hacían *transferencias privadas* mediante *Escrituras sin registrar*, hasta llegar a los actuales *Registros de Escrituras* (registración *sin garantía de título*) y *Registro de títulos* (registración *con prueba de titulación*).

Así, el Registro de Inmuebles es normalmente un registro público de derechos o de escrituras relacionadas con la propiedad territorial. Tal como lo expresaba ya en 1973 el Grupo Ad Hoc de Expertos

11 - En América Latina las instituciones responsables por el reigstro de derechos reciben diferentes denominaciones: Registro de la Propiedad, Conservadores de Bienes Raíces, Registro de Derechos, entre otros.

12 - Adaptado de Gerhard Larsson. *Land Registration and Cadastral Systems* – Longman Scientifical &Technical - 1991 - ISBN 0-582-08952-2 y de Los levantamientos catastrales y el de la propiedad de la tierra, disponible integralmente en: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/V4860S/V4860S00.HTM en 04/02/2005.

en Relevamientos y Mapas Catastrales de Naciones Unidas: *el Registro (legal) de Tierras es un registro público de escrituras y derechos relativos a la propiedad inmobiliaria. Dependiendo del sistema legal, éste puede ser un registro de escrituras o un registro de títulos. Bajo el sistema basado en el Registro de Escrituras, es la escritura en sí misma la que se registra. Una escritura es la trascripción de una transacción particular y sirve como evidencia de ese acuerdo específico, pero no es una prueba en sí misma de los derechos legales de las partes contratantes de realizar o consumar el acuerdo. Bajo el sistema alternativo de Registro de Títulos el proceso de seguir la cadena de escrituras es innecesario. El título en sí mismo es una prueba de propiedad y su corrección usualmente está garantida y asegurada por el Estado.*

Los detalles del proceso de registro de derechos varían tanto en las diferentes jurisdicciones, que sería inútil tratar de bosquejar un método general. Sin embargo, existen ciertos principios que sí son de aplicación general en cualquier método que se adopte.

El **primer principio** reconoce que es necesario contar con mapas adecuados. Ningún sistema de registro de derechos será verdaderamente eficaz sin el apoyo de una adecuada cartografía catastral. Incluso el sistema más sencillo de inscripción voluntaria se verá considerablemente reforzado y facilitado con los medios precisos y uniformes de descripción que sólo dichos mapas pueden proporcionar.

El **segundo principio** sostiene que, en última instancia, todo sistema de registro debe ser obligatorio. Sólo mediante la obligatoriedad se podrá lograr la universalidad de la que depende la plena eficacia del sistema de publicidad inmobiliaria. Si en primera instancia se introduce un sistema de inscripción voluntaria, tal sistema deberá considerarse como parte del proceso educativo necesario para preparar al público para la inscripción obligatoria.

El **tercer principio** afirma que un sistema de registro sólo tendrá pleno éxito si cuenta con el apoyo de la opinión pública y, por lo tanto, será necesario educar a ésta para que lo acepte. La educación puede consistir en disipar las dudas y temores, pero también puede hacerse mucho mediante una propaganda inteligente del gobierno encaminada a poner de manifiesto las ventajas que el registro depara a los individuos y a la comunidad local. El establecimiento de un sistema voluntario puede ser un elemento valioso de esa promoción. La existencia previa de un registro de documentos, incluidas las escrituras, también puede ser muy útil, sin embargo, la forma de promoción tendrá que corresponder a la naturaleza de las dudas y temores aludidos. Los métodos para aumentar la confianza en el registro consisten en asociar a los miembros de la comunidad interesados.

El fin del registro debe ser asegurar la inscripción completa y fidedigna de todos los derechos, sin embargo, determinar que un título es absolutamente fidedigno mediante una simple investigación puede ser muy difícil, pues en la práctica se ha visto que una inscripción basada en un título presunto adquiere rápidamente todos los caracteres esenciales de una inscripción que se basa en un título fidedigno. Por consiguiente, el procedimiento más adecuado será tratar de lograr los mejores resultados mediante una cuidadosa investigación local sobre las circunstancias reales de la posesión. Esa investigación deberá ir precedida de una amplia notificación sobre la intención de realizarla y deberá incluir un examen cuidadoso de todas las pruebas presentadas en estrecha consulta con la opinión local.

Al contratrio de lo que se imagina, cuanto menos desarrollado sea un país, mayor será la efectividad inmediata de la investigación. En la mayoría de esos países todas las circunstancias que se refieren a los derechos individuales y comunales suelen ser bien conocidas y comprendidas por el público local. Se trata simplemente de conocer estos hechos, proceso que, sin embargo, puede exigir mucha paciencia y un gran conocimiento y experiencia de las condiciones locales. Cuando un registro ha estado funcionando durante algunos años, muy pronto se hará evidente su exactitud o la falta de ella. Se puede fijar entonces un plazo para las reclamaciones más importantes, si se desea mediante un reglamento de limitaciones, con lo que se conseguirá una inscripción fidedigna. Existe aún la probabilidad de que el registro quede establecido como prueba presuntiva de tal peso, que no pueda ser refutada sino en circunstancias muy especiales.

Además de la notificación pública de la intención de registrar antes mencionada, en la medida de lo posible debe notificarse personalmente a todos los individuos que puedan alegar algún derecho sobre la tierra. Cuando se trata del cálculo de los impuestos sobre la tierra, por ejemplo, esas notificaciones pueden adjuntarse a los recibos de pago del impuesto predial o enviarse por separado a todos los contribuyentes, tomando como base los registros fiscales. Los registros de escrituras ya existentes y otros registros públicos de transacciones sobre la propiedad de la tierra también pueden utilizarse para ayudar a localizar a los posibles demandantes.

El éxito o el fracaso de un sistema de registro depende de la exactitud y rapidez con que se inscriben las modificaciones[13], las cuales pueden ser más ágiles si se aplican los siguientes principios:

- en la medida de lo posible las modificaciones deberán ponerse en conocimiento del funcionario del registro automáticamente o durante los trámites ordinarios y
- cuando los informes dependen de la iniciativa de los individuos a quienes afecta la modificación convendrá facilitar dichas comunicaciones situando las oficinas del registro locales en el lugar más apropiado para las personas que deberán recurrir a ellas organizando visitas periódicas de los funcionarios del registro.

Volviendo al análisis general, independientemente del sistema que se adopte es fundamental que éste *sea lo más sencillo posible*[14] y hay dos razones importantes para ello: la primera es que debe ser fácilmente comprensible para los propios dueños de las parcelas, y la segunda es que el funcionamiento del sistema no debería exigir personal con una altísima especialización y capacitación profesional.

La obligatoriedad del registro es la forma mas apropiada de tener la propiedad a salvaguarda de contingencias. Los registros que se basan en la identificación del objeto de derecho asentada en los datos catastrales permiten relacionar de manera biunívoca la realidad del terreno (*estado de hecho*) con la del registro (*estado de derecho*).

La ocultación es la tenencia de parcelas no declaradas, que pueden generarse mediante acuerdos privados. El fraude es la falta de declaración de esas parcelas a los efectos del no pago de los impuestos correspondientes (especialmente el predial y la renta).

Los grandes problemas relacionados con la propiedad inmobiliaria y con sus derivados fiscales, aún en países económicamente desarrollados, han estado relacionados con la aceptación de convenios privados como oponibles a terceros.

2.2 - Principios rectores de los registros latinoamericanos

Ante la imposibilidad de relacionar los principios de cada jurisdicción, se optó por colocar los más comúnmente encontrados en la región.

- *Principio de rogación*: el registrador no puede actuar de oficio. Para que un documento ingrese al Registro es necesaria la previa solicitud del interesado,
- *Principio de legalidad*: los actos que se inscriben deben ajustarse a las disposiciones legales y cumplir con los requisitos formales, sustanciales y fiscales establecidos por la normativa,
- *Principio de publicidad*: los actos publicados en el Registro son oponibles frente a terceros desde el momento de la inscripción,
- *Principio de inscripción*: deriva del principio de publicidad y establece que la ley determina los actos y negocios jurídicos inscribibles y que solo ellos puedan ser sujetos a registración,
- *Principio de inmatriculación*: al efectuarse la primera inscripción relativa a un bien inmueble en el sistema registral, es necesario asignarle un número de matrícula, describirla, determinar quién es su titular y que cargas fiscales soportará. Esa matriculación da lugar a la apertura de una ficha especial o folio real, donde se anotan cronológicamente todos los negocios que se presenten a inscribir relacionados al bien,

13 - Se entiende por "modificación" registral a cualquier cambio que afecte los asientos en los registros, por ejemplo, cambios en la propiedad de la tierra, en las condiciones de la tenencia o en el titular de los derechos. En el caso del Catastro Territorial las modificaciones, pueden ser subdivisiones, loteos, unificaciones de parcelas, etc.

14 - ¡Esta máxima vale también para el Catastro Territorial!

- *Principio de insubsanabilidad*: la inscripción de un documento no subsana las nulidades que el mismo pueda contener, ni los vicios o defectos de que adolezca,
- *Principio de tracto sucesivo*: las sucesivas transmisiones de un bien inmueble se plasman en los asientos registrales de forma tal que quien disponga del derecho en un determinado momento aparezca en los registros como titular del bien, y
- *Principio de Prioridad*, quien primero inscribe tendrá prioridad frente a ulteriores inscripciones teniendo así mejor derecho, es decir que "*prior tempore, potior iure*".

3. Conclusiones

No obstante existe un gran número de iniciativas en desarrollo orientadas a implementar sistemas de información multifinalitarios, la mayoría de los sistemas catastrales de América Latina aún responde al modelo económico-físico-legal tradicional, registrando tres tipos de datos: el valor económico de la parcela, su ubicación y forma y la relación entre ella y una o más personas (propietario o poseedor). En el proceso de transición hacia la multifinalidad, algunos administradores han decidido implementar nuevas aplicaciones catastrales basadas exclusivamente en la tecnología y es evidente que no han tenido el éxito que anticipaban, pues su incorporación debe estar acompañada de los cambios necesarios en los procedimientos, en la legislación y en el plan de capacitación profesional de los empleados y profesionales actuantes.

Independientemente de las decisiones orientadas a reestructurar un sistema catastral, se considera que entre los cometidos sustantivos del Catastro (aquellos que no pueden ni deben ser delegados) pueden citarse:

- fijar normativas para el mantenimiento, actualización y administración de la información contenida en los registros catastrales, así como garantizar la precisión, universalidad y utilidad del dato catastral necesario como insumo básico del planeamiento físico y económico,
- realizar la identificación administrativa unívoca de los bienes de uso privado y servidumbres administrativas que soportan (de aguas, mineras, electroducto, etc.),
- fijar normas para el avalúo catastral de los bienes de uso privado (valor base del monto imponible de tributación), así como fijar el valor a los fines fiscales de cada parcela (esto puede variar de acuerdo al criterio que se tenga en relación con la valoración de los bienes públicos) y
- normalizar y controlar la cartografía catastral, así como definir sistemas, formas y precisiones para la georreferenciación.

Puede decirse que el Catastro es el organismo encargado de mantener actualizado el inventario del activo fijo de la Nación, cual es su riqueza inmobiliaria. Por ese motivo se considera que para salvaguardar el interés público, el Estado no debe perder el control de la información base de gran parte de su tributación y de uso básico en cualquier plan serio de desarrollo. Las bases de datos del Catastro deben ser de utilidad no sólo para fijar valores que permitan determinar el monto del impuesto, sino también servir al planeamiento que requiera de información sobre los inmuebles hasta el nivel parcelario.

Un dato puede no ser importante, pero todos los datos representan un conocimiento universalizado que conlleva un enorme poder que no puede ni debe estar fuera del Estado. La actividad de contralor de los documentos que sirven de delimitación del alcance territorial del derecho de propiedad es garantía del principio de seguridad en la contratación inmobiliaria.

En años recientes ciertas instituciones internacionales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Instituto Lincoln de Política de Tierras y varias universidades e instituciones europeas y estadounidenses han prestado su colaboración para ayudar a mejorar los catastros latinoamericanos. Ofrecen apoyo para programas educativos, actividades académicas y proyectos concretos con la finalidad de implementar sistemas de información territoriales que sean confiables y estén actua-

lizados. A medida que continúa la transición hacia catastros multifinalitarios, se implementan cambios a través de una revisión minuciosa de la legislación pertinente, formas más accesibles de servicio a los usuarios, colaboración sólida entre las instituciones públicas y privadas que generen y utilicen datos catastrales, y la aplicación de estándares internacionales contemporáneos. Los Catastros Territoriales en América Latina llegarán a ser todavía más eficaces y útiles si generan información que propicie el desarrollo de proyectos orientados a las preocupaciones sociales fundamentales, como la regulación del suelo y la identificación de terrenos desocupados, el monitoreo y recuperación de los incrementos de valor conocidos como plusvalías o masvalías.

4. Referencias bibliográficas

Aguila M. (1999) - Anteproyecto de Ley Catastral - Comentarios - Seminario sobre Políticas Estratégicas para el Desarrollo del Catastro (AECI – IEF) - Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.

_____ - Cadastral Development in Uruguay (2000) - "1st. International Seminar on Cadastral Systems, Land Administration and Sustainable Development" FIG - Bogotá - Colombia.

_____ - Desarrollo Catastral en Uruguay (Conceptos y Realidades) (2001) - IV Seminario Sobre Catastro Inmobiliario (AECI – IEF) Cartagena de Indias, Colombia.

_____ - Fiscalidad Inmobiliaria (1999) - 1er Seminario de Economía Urbana – Montevideo, Uruguay.

Bervejillo, Federico - Antecedentes para la discusión de las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial - MVOTMA, Uruguay - documento de trabajo.

Bianco, Carlos. (1986) - El Catastro Territorial y la Publicidad Inmobiliaria. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Centro de Gestion Catastral y Cooperation Tributaria (España) - (1992) - El Catastro en Latinoamérica.

Dale, Peter and McLaughlin, John, (1988). Land Information Management. Oxford: Oxford University Press.

Dale, Peter, (1976). Cadastral Surveys within the Commonwealth. HMSO, London.

FAO Departamento de Desarrollo Sostenible - Los levantamientos catastrales y el de la propiedad de la tierra, http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/V4860S/V4860S00.HTM

FIG (Federación Internacional de Agrimensores) - Definición de Catastro - www.fig.net.

Gorosito, Ricardo - El ordenamiento como técnica de protección ambiental - MVOTMA, Uruguay - documento de trabajo.

HAAR (1992) - El Catastro y la Cartografía.

Habitat - Land for housing the poor - UN expert seminar. - 1983

Henssen, Johan L.G. and Williamson, Ian P., (1990). Registro Territorial, Catastro y Su Interacción una Perspectiva Mundial. Topografía y Cartografía, Vol. VII, No. 40.

Henssen, Johan L.G., (1990). Cadastre, Indispensable for Development. Enschede: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).

http://www,swisstopo.ch/fig-wg71/cad2014/index.htm (datos relevados por FIG en relación con la actividad catastral de múltiples países

http://www.ceddet.org/ (cursos a distancia españoles)

http://www.mju.es/rnotariado.htm

http://www.registradores.org (colegio de registradores de españa)

Kaufmann, J. (2002) - Cadastre 2014 - A Vision on Future Cadastral Systems. Paper and Presentation at 1st Congress on Cadastre in the European Union, Granada, 15-17.

Kaufmann, J. and Steudler, (2004) D - TS1.1 Cadastre 2014 - Review of Status in 2004 - FIG Working Week 2004 Athens, Greece, May 22-27.

_____ - Cadastre 2014 (1998) - A Vision for a Future Cadastral System. Paper and Presentation at Technical Session 7, XXI FIG-Congress, Brighton.

Larsson, Gerhard (1991) - Land Registration and Cadastral Systems - Longman - ISBN 0-582-08952-2.

Moretto, J. (1985) - Apuntes de clase, UNR.

Pleitez, Jorge (1999) - Descentralización/Centralización de los Sistemas de Registro de la Propiedad y Catastro – Caso de El Salvador. - Antigua, Guatemala - (en http://www.landnetamericas.org).

REAL DECRETO 483/1997, 14/4/97, Estatutos Generales del Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles de España http://www.derecho.com

Unión Europea (2003) - PRINCIPIOS COMUNES DEL CATASTRO EN LA UNIÓN EUROPEA - II Congreso del Comité Permanente del Catastro en la Unión Europea, Roma.

United Nations (1985). Conventional and Digital Cadastral Mapping. Report of the Meeting of the Ad Hoc Group of experts on Cadastral Surveying and Land Information Systems. Economic and Social Council E/CONF.77/L.1.

United Nations Interregional Meeting of Experts on the Cadastre (1996) - THE BOGOR DECLARATION - Bogor, Indonesia - 18-22.

Williamson, Ian P. (1986). Cadastral and Land Information Systems in Developing Countries. The Australian Surveyor, Vol. 33 No. 1.

Workshop On Land Tenure And Cadastral Infrastructures For Sustainable Development THE BATHURST DECLARATION - Bathurst Australia 18th - 22nd October 1999 http://www.geom.unimelb.edu.au/UNConf99/

El Territorio, las Personas y sus Relaciones Jurídicas

Miguel Águila
Diego Alfonso Erba

Introducción **29**

1. Estado, Población y Territorio **29**
1.1 - Los bienes inmuebles 29
1.2 - La unidad de registro catastral 31

2. Relación jurídica personas-cosas inmuebles **33**
2.1 - La posesión 33
2.2 - El dominio y la propiedad 34
2.3 - La propiedad y su función social 35
2.4 - Las propiedades vertical y horizontal 36

3. Descripción geométrica, jurídica y económica de la parcela **37**
3.1 - Identificación Geométrica 37
3.2 - Identificación jurídica 39
3.3 - Identificación económica 41

4. Nomenclatura catastral **41**
4.1 - Sistemas jerárquicos de codificación 43
4.2 - Sistemas en árbol 44
4.3 - Direcciones y calles 44
4.4 - Sistemas de geolocalización absoluta 45
4.5 - Sistemas de geolocalización indirecta 47
4.6 - Códigos híbridos jerárquicos y/o de cuadrícula 47

5. Referencias bibliográficas **48**

Introducción

Las relaciones que existen o pueden existir entre las Personas y el Territorio toman como base una serie de conceptos entre los cuales se destacan el dominio privado, el dominio público, la propiedad y la posesión. Es sobre esta base teórica que deben apoyarse los criterios profesionales utilizados para delimitar e identificar a todas las parcelas que conforman el territorio físico.

Determinar los límites de las parcelas exige la realización de trabajos jurídico-técnicos que deben estar de acuerdo con las normas establecidas por los Catastros. La fijación de esos límites, ya sea por un trabajo profesional o por procedimientos técnicos de una oficina especializada, debe basarse en un cuidadoso estudio de los derechos que obran sobre la parcela y en la conciliación de esos derechos con los hechos presentes en el terreno.

Los derechos que sobre una parcela pueden ser ejercidos por particulares (propiedad privada o posesión) o por el Estado (propiedad pública), frecuentemente están limitados por los derechos de los titulares de los bienes linderos a ellas y/o normas del planeamiento.

Este capítulo define de forma sucinta desde el punto de vista jurídico a las Personas, a las Cosas (relativas al territorio) y a la relación que puede existir entre ellas, temas considerados de extrema importancia para el Catastro. La teoría ha sido desarrollada básicamente en función de las realidades uruguaya y argentina con el objetivo de ejemplificar pero no de doctrinar.

1. Estado, Población y Territorio

En el marco jurídico que caracteriza a la mayoría de los países de la América Latina contemporánea, el Estado puede ser definido desde el punto de vista material como el *pueblo* organizado en una *unidad jurídica*, dentro de un *territorio* determinado, sometido al *imperio de la ley* y cuyo objetivo es realizar fines públicos de orden jurídico-social. El territorio, entonces, es la base física sobre la cual el Gobierno ejerce su autoridad con el objetivo de conseguir su más racional y completa utilización.

En la definición clásica es posible identificar los tres elementos del Estado: la **población**, el **territorio** y el **poder estático**. La Población es uno de los elementos esenciales pues sin habitantes no tiene sentido ni el Estado ni el Derecho. Dentro de un territorio existen normalmente grupos sociales con características particulares los cuales, no obstante, deben ser suficientemente solidarios entre sí como para formar una unidad política.

Con algunas diferencias las Personas son clasificadas en general como **físicas** o **jurídicas**. Cada habitante es una persona física, mientras que las asociaciones o instituciones formadas para la consecución de un fin y reconocidas por el orden jurídico, se denominan jurídicas, distinguiéndose claramente de los sujetos que las integran.

1.1 - Los bienes inmuebles

Las cosas que el hombre tiene a su disposición y sobre las cuales ejerce derechos privativos constituyen su patrimonio. En general, todo aquello que la persona posee le genera el cumplimiento de ciertas obligaciones y, por consiguiente, al considerar el patrimonio se debe tener en cuenta también el pasivo constituido por las obligaciones derivadas, las cuales disminuyen el activo. Así, el patrimonio puede definirse como el conjunto de derechos y obligaciones de una persona.

La mayoría de los Códigos Civiles basados en el derecho romano (como los que caracterizan a América Latina) designa con el nombre de bienes o cosas a todo lo que puede tener valor y ser objeto de propiedad. Si bien al principio esto atendía solamente a las cosas materiales, la evolución del derecho desmaterializó el concepto ampliándolo a todo elemento de riqueza susceptible de apropiación y todo el

conjunto constituye el activo del patrimonio de las personas. Por esta razón el patrimonio puede contemplar las cosas más dispares como edificios, tierras, rentas, marcas de fábrica, derechos de autor, etc.

El Código Civil uruguayo, por ejemplo, al referirse a los **bienes** distingue a los **corporales** e **incorporales** (Figura 2.1). Considera corporales a las cosas materiales (muebles e inmuebles), e incorporales a los derechos y acciones.

Los bienes muebles pueden trasportarse de un lugar a otro, ya sea por sí mismos como los animales (semovientes) o por medio de fuerza externa, como las cosas inanimadas; mientras que los bienes inmuebles son las cosas que no se pueden transportar de un lugar a otro, como tierras, minas o edificios. Esta distinción importa pues las leyes establecen diferentes normas para el comercio de ambas clases de bienes, existiendo por lo tanto diferentes formas de contralor y registro.

En general, los bienes inmuebles pueden ser agrupados en 3 categorías:

- por su naturaleza, entre los cuales se encuentra el suelo, el subsuelo, las plantaciones (mientras adhieren al suelo), los edificios, puentes, canales, túneles, es decir, todo lo consolidado definitivamente, sea en la superficie del suelo, sea en su interior. Es importante destacar que los productos de los inmuebles como las maderas, frutos, arena, metales de una mina o piedras de una cantera se reputan muebles aún antes de su separación para permitir constituir derechos a favor de otras personas que el dueño.
- por destino, son aquellos bienes que por naturaleza son muebles, pero se consideran inmuebles a título de accesorios de un inmueble al cual se unen como por ejemplo las baldosas de un pavimento, los tubos de las cañerías, etc.
- por su radicación, son las cosas embutidas en las paredes que forman un cuerpo con ellas así como las estatuas ubicadas en nichos construidos expresamente en el edificio.

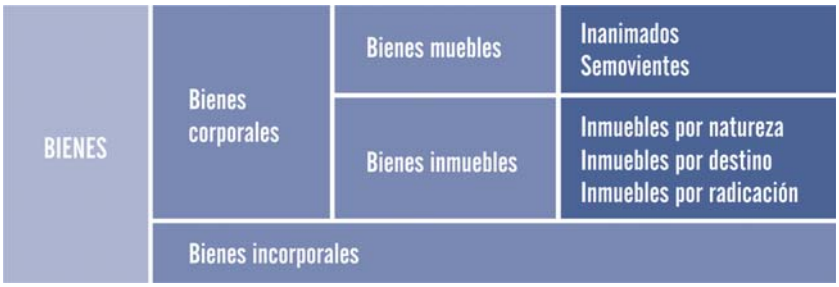


Figura 2.1 - Clasificación de los Bienes

Sobre los Bienes Incorporales pueden ser ejercidos derechos reales y derechos personales. El **derecho real** es el que se tiene sobre un bien o contra un bien, sin relación a una determinada persona. El derecho sobre el bien supone el dominio o un desmembramiento del dominio, mientras que el derecho contra el bien puede constituirse meramente por garantía, como la prenda y la hipoteca. Evidentemente uno de los elementos esenciales de los derechos reales es la Cosa la cual, entre otras condiciones, debe estar determinada. Paralelamente, los **derechos personales** son aquellos que pueden reclamarse de ciertas Personas que por un hecho suyo o por la sola disposición de la ley, han contraído obligaciones.

De acuerdo con las definiciones, entre los derechos reales y personales es posible destacar tres diferencias importantes:

- el derecho real es un derecho directo sobre un bien, el derecho personal es esencialmente una relación entre dos personas, un acreedor y un deudor,
- los elementos del derecho real son dos: el sujeto activo y el bien, en el derecho personal son tres: el sujeto activo (acreedor), el sujeto pasivo (deudor) y el bien,
- los derechos reales tienden a persistir y trasmitirse, en cambio los personales tienden a extinguirse por el cumplimiento liberatorio del obligado.

1.2 - La unidad de registro catastral

La unidad de registro de los sistemas catastrales que existían hasta la tercera ola (ver Figura 1.1 - Capítulo 1), era identificada en las diversas legislaciones con nombres que, a pesar de referirse al mismo objeto, eran distintos. Consultando la literatura internacional se puede encontrar una fuerte convergencia para el término **parcela**, el cual es utilizado también en otros idiomas latinos y anglosajones: *pacelle* (francés), *particella* (italiano) y *parcel* (inglés)[1].

Además de las numerosas formas de denominación, existen también diferentes conceptos de parcela. Por ejemplo, la Ley Nacional de Catastro de la República Argentina la define como siendo la cosa inmueble de extensión territorial continua, delimitada por un polígono de límites, perteneciente a un propietario o a varios en condominio, poseída por una persona o varias en común, cuya existencia y elementos esenciales constan en un documento cartográfico proveniente de un acto de relevamiento territorial, inscripto en el Catastro. La misma ley cita como elementos constitutivos de la parcela su ubicación en relación con las causas jurídicas que les dan origen y sus medidas lineales, angulares y de superficie, considerando fundamentales la valuación fiscal y la descripción de sus linderos. Esa definición de parcela es muy similar a la adoptada por los demás países que conforman el Conosur de las Américas, si bien difiere un poco de la definición de algunos países de Europa (inclusive en aquellos que inspiraron los sistemas sudamericanos). Con algunas diferencias, el Decreto 318/95 sobre Cotejo y Registro de Planos de las normas uruguayas define a la parcela como siendo a toda unidad inmueble catastral de dominio privado de los particulares, fiscal o municipal deslindada, dimensionada e identificada bajo sus aspectos geométrico, económico y jurídico. Se considera como tal toda extensión superficial continua, situada en una misma sección o localidad catastral, que pertenece a persona física o jurídica o a varias en condominio.

Un punto importante aquí es que en el contexto uruguayo la parcela no tiene forzosamente que estar mensurada para existir (puede ser anterior a la exigencia de mensura para trasmitir el dominio) atendiendo al criterio de que su definición es catastral (y por tanto administrativa) y la definición legal del objeto de derecho es el producto del plano de mensura, elemento requerido por el Registro de Inmuebles para registrar derechos sobre el bien. Por lógica, con el tiempo, los dos criterios deberían converger a que todas las parcelas estén mensuradas, pero la existencia en sí de la parcela no está condicionada a que esté mensurada. Esto se aplica también a las diferentes formas de definir los objetos territoriales de derecho. Mientras en algunos países la definición se realiza mediante un acto de mensura realizado por un profesional especializado, Topógrafo, Geomensor, Ingeniero Agrimensor, Ingeniero Cartógrafo o Ingeniero Geógrafo (dependiendo de las incumbencias profesionales definidas legalmente en cada jurisdicción), en otros la definición parcelaria es un trabajo realizado mediante procedimientos de relevamiento masivo, normalmente fotogramétricos, realizados o contratados por la institución que tenga a su cargo la salvaguarda de derechos inmobiliarios (Catastro, Registros, Municipio, etc.). Independientemente de las particularidades de cada jurisdicción (no es interés de los autores imponer conceptos ni tomar parte por uno u otro), es evidente que la delimitación correcta de la parcela es fundamental.

Los límites, objeto de registro del Catastro, son entes culturales concebidos por la razón de quien interpreta un documento o los hechos existentes en el territorio. Sirven de base para determinar (según el criterio profesional) dónde empieza y dónde termina un derecho de propiedad, una jurisdicción, una división política o administrativa o la soberanía de una nación[2]. Los límites entre parcelas pueden o no estar materializados, pero en aquellos países donde las trasmisiones de dominio deben basarse en

1 - A los efectos administrativos el Territorio de una jurisdicción normalmente se subdivide en unidades de gestión que pueden ser provincias, departamentos, municipios, dependiendo de la organización política del país. Las subsecuentes subdivisiones permiten llegar a la **parcela** (célula elemental del Territorio y objeto de registro en el Catastro Territorial) sobre las cuales las Personas pueden ejercer algún derecho. Todos los sistemas se basan en la unidad de registro denominada parcela y por ese motivo son conocidos como catastros parcelarios. Aunque en algunos países, como en México y Brasil, la palabra parcela tiene otras acepciones, se considera importante verter algunos conceptos que la caracterizan a fin de crear una mayor uniformidad en el lenguaje en Latinoamérica.

2- Bianco, Carlos. El Catastro Territorial y la Publicidad Inmobiliaria. UNR, 1986.

planos de mensura, si existe un título de propiedad registrado, existe el límite pues por definición es un acuerdo de voluntades que nace en el derecho como objeto ideal y se transforma en real cuando es materializado por el profesional habilitado[3].

Los límites se representan en los documentos cartográficos por medio de líneas pero en realidad son superficies verticales. Las líneas surgen de la intersección de esas superficies con el plano de representación (Figura 2.2). De esta forma puede verse que la propiedad va más allá de lo superficial o de la "tierra seca", integrando el subsuelo, las aguas jurisdiccionales y el espacio aéreo.

Desde el punto de vista catastral (según el criterio argentino) existen dos límites: el **límite de la posesión,** el cual es determinado por el uso del inmueble y materializado por entes naturales o antropológicos y el **límite legal,** que corresponde a una línea imaginaria que no puede ubicarse en el terreno sin una señal que la materialice. Para determinar el límite legal es necesario realizar el estudio de los títulos de la parcela en cuestión y de los títulos correspondientes a las parcelas vecinas.

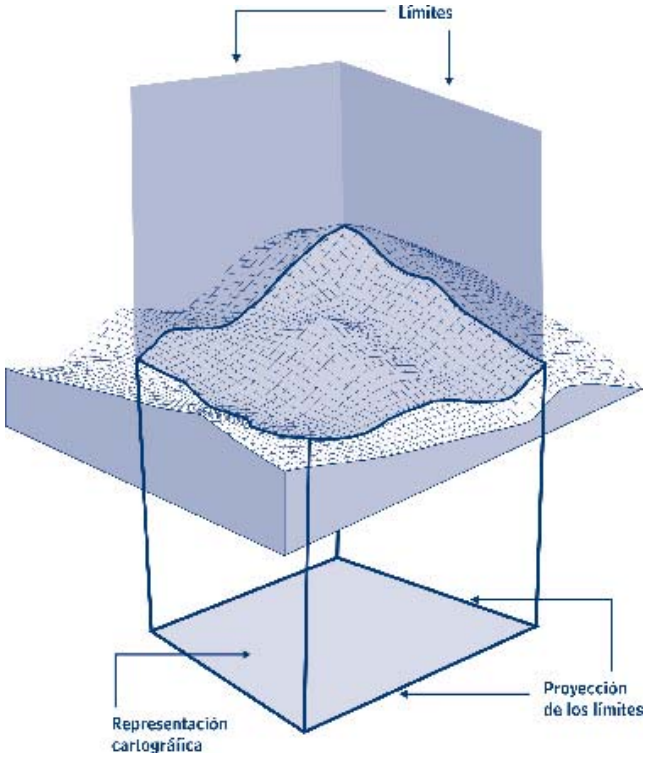


Figura 2.2 - Visión espacial del límite

En algunos países los límites posesorios son definidos en planos especiales ante la eventualidad de que se haga uso del procedimiento de la prescripción adquisitiva como forma de adquirir el dominio sobre una parcela que se encuentre en posesión. De forma similar, los planos que representen parcelas de propiedad también deben mostrar claramente los límites posesorios y los que resulten de los títulos de propiedad a efectos de servir de base probatoria en un eventual juicio de prescripción.

Los límites antropológicos definidos por el encuentro de dos títulos de propiedad deben ser señalizados de manera clara e inconfundible en el terreno mediante mojones o marcos (el término **marco** puede tener su origen en el idioma alemán, el cual usaba la palabra *mark* para designar el referencial del límite), mientras que los límites definidos por elementos naturales tales como divisorias de aguas

3- Moretto, J. Apuntes de Agrimensura Legal, UNR, 1985.

o ríos pueden prescindir de demarcación. En ambos casos, tanto los marcos (o mojones) cuanto los elementos naturales pueden tener carácter de señalización y solo tendrán valor legal si existe un documento cartográfico debidamente aprobado que los revele como tales.

Cada parcela puede consitutir un bien público o privado del Estado o aún corresponder a un particular individual, a un grupo de propietarios proindiviso, a un grupo de copropietarios en proporciones establecidas, dependiendo del marco legal. La conjunción de los bienes de propiedad privada conectados por bienes nacionales de uso público (normalmente caminos, vías o ríos) conforman el territorio de una determinada jurisdicción y deben estar registradas en el Catastro.

2. Relación jurídica personas-cosas inmuebles

La relación jurídica entre Personas puede ser vista como el vínculo que existe entre ellas, en mérito del cual una puede pretender algo a lo que la otra esté obligada.

Quienes intervienen en las relaciones jurídicas son las personas de derecho (el que tiene la facultad es el sujeto activo y el que tiene la obligación es el sujeto pasivo) y en el contexto catastral interesa saber cual es el vínculo que existe entre la Persona y las cosas inmuebles. Esa relación puede darse a través de una posesión o del ejercicio de un derecho de propiedad; y tener claros los conceptos que están involucrados en cada una de ellas es fundamental para quienes desarrollan tareas en las instituciones catastrales.

2.1 - La posesión

Según el Código Civil argentino *habrá posesión de las cosas, cuando alguna persona, por sí o por otro, tenga una cosa bajo su poder, con intención de someterla al ejercicio de un derecho de propiedad*[4].

Los elementos de la posesión son el *corpus* (elemento material) y el *animus* (deseo de poseer). La relación entre *corpus* y *animus* será diferente según sea la causa jurídica sobre la cual el poseedor fundamente la causa del ánimo. En el caso de los inmuebles el *corpus* es constituido por la porción de territorio delimitado por elementos antropológicos (cercas, muros, etc.) o naturales (cursos de agua, divisorias de aguas, etc.). Con algunas variantes puede afirmarse que el poseedor tiene los siguientes derechos:

- se le presume dueño mientras no se pruebe lo contrario,
- puede instaurar acciones posesorias, excepto que su posesión sea violenta o clandestina,
- después de un lapso completo y no interrumpido adquiere el derecho de posesión,
- hace suyos los frutos de la cosa y
- puede prescribir el dominio y demás derechos reales cumpliendo los requerimientos de la ley.

El derecho de posesión se adquiere bajo ciertas condiciones: la posesión debe ser pública (a vista de todos), pacífica (sin que medie violencia), continua y no interrumpida (con la asiduidad y frecuencia con que realizaría actos de posesión un propietario), no equívoca (que el objeto esté suficientemente determinado para que no deje lugar a dudas o también la forma de presentarse el ocupante) y en concepto de dueño (como si fuera propietario).

La legislación brasileña que trata de posesión se encuentra en el Libro II - Del Derecho de las Cosas, Título I – De la Posesión, Capítulo I – De la Posesión y su Clasificación, del Código Civil. Esta norma define al poseedor como siendo toda persona que tiene de hecho el ejercicio, pleno o no, de alguno de los poderes inherentes al dominio o propiedad[5].

Aún el Código clasifica como *justa* a las posesiones que no sean violentas, clandestinas o preca-

4- Art. 2351 del Código Civil Argentino.
5 - Art. 485 del Código Civil de Brasil.

rias[6] y de buena fe aquellas en que el poseedor ignora el vicio o el obstáculo que le impide la adquisición de la cosa o del derecho poseído[7].

En resumen, en el contexto brasileño la posesión puede ser calificada como:

- legítima, cuando es producto del ejercicio de un derecho real,
- ilegítima: cuando es ejercida sin título o con título nulo,
- de buena fe, cuando hay posesión ilegítima por error o ignorancia o
- de mala fe, cuando hay conciencia de la ilegitimidad.

Finalmente es importante destacar las diferencias semánticas que existen entre **posesión** y **ocupación** debido al impacto que estos conceptos tienen en la actividad catastral. Los códigos indican a la ocupación como una forma de adquirir el dominio, pero especifican que corresponde *a las cosas que no pertenecen a nadie* y la diferencia de la usurpación como la ocupación de bienes que integran el dominio de alguien. Analizando los textos constitucionales en relación al derecho de propiedad es posible encontrar diferencias entre conceptos absolutistas respecto del derecho de propiedad y algunas normas que supeditan ese derecho al bien común o al aprovechamiento o utilización del mismo con un fin productivo (no necesariamente soporte de una actividad productiva).

Este tema es de gran importancia a efectos de buscar salidas legales a problemas sociales reales que se dan por el desmesurado crecimiento de los loteos informales, o los asentamientos por usurpación como consecuencia de inequidades en el acceso al suelo, al empleo, a programas de salud y educación, entre otros, todo lo cual genera marginaciones que deben manejarse como realidades acuciantes y que no pueden esperar la solución de los problemas de fondo que pudieran causarlas.

2.2 - El dominio y la propiedad

Al entrar en el campo del Derecho Real se evidencian diferencias en los códigos latinoamericanos. La clasificación mas general distingue a los siguientes tipos de bienes inmuebles:

- de uso privativo del Estado y por lo tanto sin acceso irrestricto para la población (como por ejemplo los edificios de la administración pública),
- de propiedad pública, como las plazas, caminos, los ríos navegables, las riberas de esos ríos y del mar, los puentes, las obras conservadas a expensas del Estado, así como las tierras que, estando dentro de los límites territoriales del Estado, carecen de otro dueño, o
- de propiedad particular.

En el campo de la propiedad privada el dominio se considera como el derecho de gozar y disponer de una cosa, siempre y cuando este derecho no se dé contra la ley o contra el derecho de otras personas. El dominio o propiedad se considera como una calidad inherente al bien, siendo un vínculo que la liga al propietario y que no puede romperse sin un hecho suyo.

En el Derecho Romano se consideraban tres atributos del dominio: *jus utendi*, derecho a usar; *jus fruendi*, derecho a gozar de los frutos y el *jus abutendi*, derecho a abusar (aún destruir). Los códigos actuales indican con base de la dominialidad de los bienes:

- el derecho de usar la cosa,
- el derecho de cambiar la forma de la cosa,
- el derecho de destruirla,
- el derecho de impedir a los demás que se sirvan de ella y reivindicarla de cualquier poseedor y
- el derecho de enajenar la cosa en todo o en parte.

6 - Art. 489 del Código Civil de Brasil.
7 - Art. 490 del Código Civil de Brasil.

El ejercicio de estos derechos está supeditado a las restricciones de las leyes o de los reglamentos, entre las cuales pueden mencionarse:

- las limitaciones legales – la más importante es la expropiación normalmente apoyada en la norma constitucional,
- las limitaciones administrativas - son consecuencia de un acuerdo social variable dentro de un mismo territorio, como lo son las normas municipales, la servidumbre de alineación que restringe la edificación a una determinada línea, las limitaciones de alturas, etc., y
- la teoría de abuso del derecho - entendiéndose por tal el ejercer el derecho de forma que pueda perjudicar a un tercero o al interés común.

Casi todos los textos constitucionales latinoamericanos afirman que la propiedad es un derecho inviolable, pero sujeto a lo que establezcan las leyes que se dicten por razones de interés general, es decir que la propiedad debe cumplir con su función social.

El ejercicio del derecho de propiedad se puede regular por leyes siempre que se basen en razones de interés general, pero normalmente por esta vía el derecho de propiedad no se puede llegar a quitar. Para ello se deben instaurar procedimientos rodeados de más garantías que una simple regulación, como por ejemplo: el instituto de la expropiación que indica que nadie puede ser privado de su propiedad (propiedad sobre determinado bien, no al derecho de ser propietario) sino en casos de necesidad o utilidad pública declaradas por ley y recibiendo del Estado una justa y previa compensación.

La diferencia de lo indicado en el párrafo anterior con la legislación de algunos países socialistas es que en ellos existe el derecho de propiedad o derecho a ser propietario, a tener un mínimo patrimonial, pero está suprimida la posibilidad de ser propietario de los bienes que sean medios de producción, como un campo, una fábrica y hasta de un comercio minorista dependiendo del grado de socialización a que se haya llegado en ese Estado. En razón de estas diferencias la declaración universal de derechos fundamentales de las Naciones Unidas de 1948 adoptó una fórmula según la cual todo individuo tiene derecho a gozar de la propiedad, sea individual, sea colectivamente, cubriendo ambas posibilidades de organización social.

2.3 - La propiedad y su función social[8]

La doctrina más seguida en este tema es aquella que estima que la propiedad cumple una función social por la que se imponen deberes pero no queda su empleo y función al arbitrio del dueño o al interés de un particular.

Es una fórmula de armonía que intenta concordar los intereses del individuo con los de la sociedad toda, impidiendo que el ejercicio de los derechos individuales pueda menoscabar o afectar en forma alguna el bien común. Se funda en la libertad del individuo y en las facultades que la propiedad concede, con la obligación de hacer uso de ella de manera conveniente al interés social.

La base de esta función social de la propiedad esta en el cumplimiento de fines encaminados normalmente al mayor incremento de la producción, en beneficio de la sociedad entera, considerada a estos efectos fundamentalmente como conjunto de familias y que entraña a la vez un respeto a la personalidad humana.

Al carácter social del dominio se llega después de un radical cambio en las relaciones que se dan entre las exigencias individuales y las estatales. El aceptar la función social como aspecto central de la propiedad supone que esta tiene como presupuesto su posible correlación a un fin no individualizado, de suerte que esta conexión llega a ser fundamento del derecho de propiedad.

La antigua idea de que libertad y propiedad se exigían mutuamente es hoy cuestionada filosófica y económicamente. En rigor la propiedad jamás pudo asegurar la igualdad ni el bienestar de muchas personas que han vivido libremente sin ella. Esta teoría concluye que ni la propiedad privada confiere

8 - Adaptado de Monografía de Janet Vela Medina (Perú), disponible en www.Monografías.com en junio de 2005.

la libertad a los individuos, a lo sumo se dirá que los propietarios de los bienes tienen más segura su libertad ante la posibilidad de elección de medios de vida.

2.4 - Las propiedades vertical y horizontal

La visión que normalmente se tiene de la propiedad es de un polígono plano. No obstante, en el ámbito del derecho la propiedad, tiene un desarrollo vertical y se extiende del suelo hacia el subsuelo (con las limitaciones del derecho minero y de aguas) y hacia el espacio aéreo (con las limitaciones del derecho aeronáutico). Evidentemente en la visión jurídica la **propiedad vertical** reafirma la idea tridimensional del límite expresada anteriormente.

Además de la propiedad vertical existe también la propiedad horizontal. En una primera visión los edificios de departamentos pertenecerían al primer grupo mientras que las casas al segundo, siendo que en realidad es exactamente lo contrario.

El régimen de **propiedad horizontal**[9] establece que los diversos pisos de un edificio y los departamentos en que se divide cada piso (así como los departamentos de edificios en planta baja), siempre que tengan salida a la vía pública directamente o por un pasaje de propiedad común, podrán pertenecer a distintos propietarios. La Figura 2.3 muestra como se distribuye espacialmente la propiedad representando la parcela B de propiedad vertical o común y una parcela A (originalmente de propiedad vertical) que soporta un edificio en el que se han generado las parcelas horizontales A1, A2 y A3. Es común que la nomenclatura de las unidades de propiedad horizontal se componga del número de parcela común original y del número de unidad horizontal codificado según su posición en el edificio.

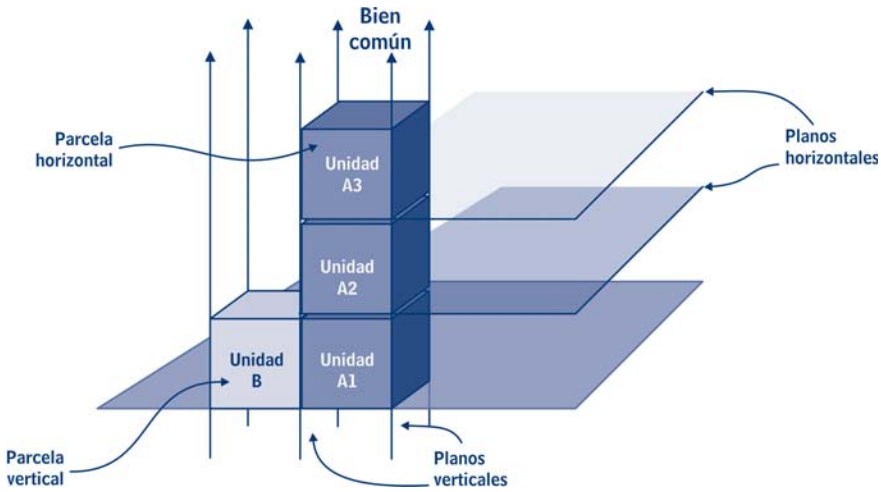


Figura 2.3 - Representación de parcelas verticales y horizontales

En este contexto cada propietario es dueño exclusivo de su departamento y copropietario de los bienes afectados al uso común, como el terreno, cimientos, estructura, paredes maestras, muros medianeros, azoteas, pasillos, área del ascensor, etc., siendo el reglamento de copropiedad la norma que regula la asignación de ciertas unidades comunes para su uso exclusivo (como los balcones).

Las diferentes visiones de la propiedad han impactado al Catastro puesto que mientras que la representación cartográfica de las parcelas que corresponden a propiedades verticales puede hacerse mediante las lineas que surgen de la intersección de la superficie que los materializa con el terreno, la representación de parcelas de propiedad horizontal no es tan simple y requiere legislación y métodos re-

9 - Establecido, por ejemplo en Argentina por la Ley Nº 13512 y en Uruguay por la Ley Nº 10751.

finados. Por esos motivos en los últimos años surgió una nueva área de estudios sobre la administración de la cartografía y las bases de datos espaciales, conocida internacionalmente como **Catastro 3D**.

3. Descripción geométrica, jurídica y económica de la parcela

En el modelo catastral físico-económico-jurídico que caracteriza a la mayoría de los países latinoamericanos busca la correcta descripción de esos aspectos en cada parcela. Justamente gran parte de las diferencias que existen entre los sistemas catastrales radican en la forma y en el contenido de esa descripción.

En términos generales, la **descripción geométrica** o **física** (tarea catastral) es necesaria para definir ubicación y dimensiones de cada parcela, la **descripción jurídica** permite relacionarla con el titular de derecho de propiedad o poseedor (tarea registral) y las limitaciones y restricciones que obren sobre el inmueble (tarea catastral municipal). Finalmente, la **descripción económica** se da a través del valor, determinado o asignado, pero único.

3.1 - Identificación geométrica

En el ámbito catastral se usa el término **deslinde** de una parcela, entendiendo por tal al conocimiento de "con quién linda" o "con qué linda", independientemente de la precisión geométrica con que fue determinado el límite de los derechos. Durante mucho tiempo se consideraba que una parcela estaba deslindada si se sabía quién era el propietario traslindero y, por ese motivo, era suficiente que la misma esté individualizada como aquella porción de territorio que lindaba, por ejemplo, al Norte con C. Ghiringhelli, al Este con A. Arismendi, al oeste con M. Iguini y tenía frente al Sur al Camino Braselli (Figura 2.4). Este concepto tiene su origen en una visión contenciosa de saber con quienes puede haber conflictos de límites. La ausencia del límite y/o de su ubicación podría llevar a la negación de la existencia de la parcela ya que no se puede hablar de una parcela sin límites o sin ubicación. Los atributos límite y ubicación podrán ser más o menos precisos, pero nunca pueden faltar.

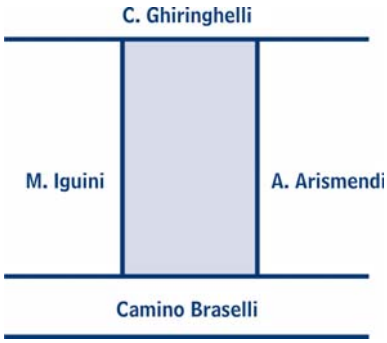


Figura 2.4 - Deslinde de una parcela

El dimensionamiento consiste en la definición geométrica de los límites de la parcela siendo esta una condición imprescindible para integrarla dentro del "rompecabezas del territorio" representado por la cartografía catastral. Una parcela está **dimensionada** (como paso de perfeccionamiento de la simple exigencia del deslinde) cuando se conocen sus medidas lineares y angulares y/o las coordenadas de sus vértices. Las diferentes formas de dimensionar tienen relación estrecha con las formas de **ubicar** a la parcela, para lo cual puede usarse un sistema de referencia **relativo** (no georeferenciado) o **absoluto** (georeferenciado).

Hasta hace pocos años gran parte de los levantamientos realizados con fines catastrales utilizaba el sistema de **posicionamiento relativo** el cual consistía, en el caso de las parcelas urbanas, en determinar un "punto de amarre" a partir del cual se medía la distancia a lo largo de la línea de edificación (que divide el domínio público del privado), hasta uno de sus vértices. En Uruguay, por ejemplo, el punto de amarre definido legalmente es la esquina de la manzana, por lo que las parcelas se ubican por la "distancia a la esquina".

Entre las mayores dificultades de este método se encuentra justamente la determinación del punto de amarre el cual, si bien debería ser único, acaba siendo subjetivo (surge del criterio profesional), particularmente cuanto se trabaja en áreas que no están completamente consolidadas. El corrimiento de este punto acaba provocando un corrimiento de la parcela lo cual deriva en la generalizada y conocida confusión de límites, tan común en los catastros latinoamericanos. La sucesivas mediciones que se realizan de la misma parcela a lo largo del tiempo acaban generando diferentes distancias de amarre que normalmente se transfieren a los nuevos títulos de propiedad, aumentando la incertidumbre.

Volviendo a la idea de la carta parcelaria vista como un "rompecabezas", al adoptar un sistema de posicionamiento relativo es muy probable que se tengan todas las piezas para armarlo, pero ellas pertenecerían a diferentes juegos, tornando la tarea prácticamente imposible.

La Figura 2.5 muestra la interpretación gráfica de esta situación, en la cual la realidad de campo (denominado en algunos países **estado de hecho**) no coincide con la realidad jurídica descripta en el título de propiedad (**estado de derecho**), habiendo 3 polígonos cuando en realidad debería ser uno único.

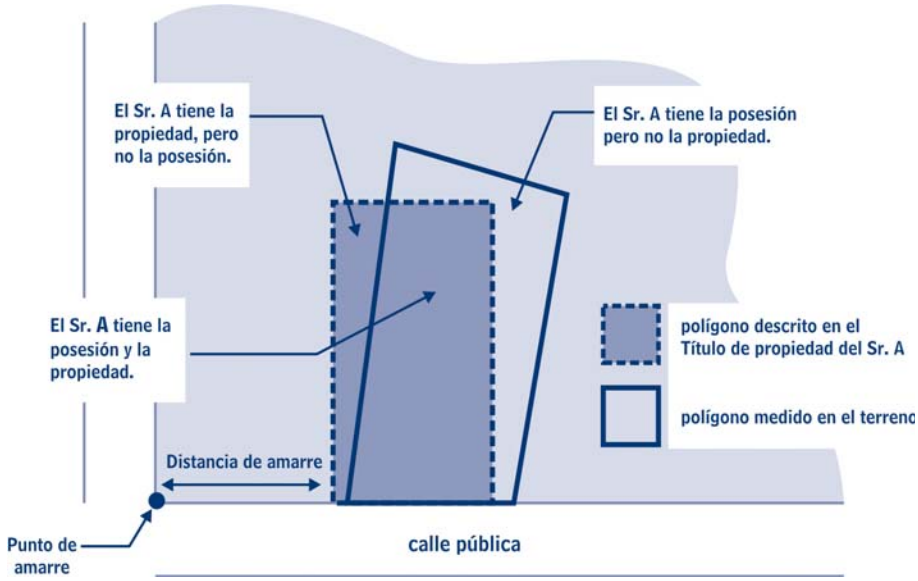


Figura 2.5 - Confusión de limites causados por las situaciones de hecho y de derecho

Los problemas derivados de la ubicación relativa desaparecen al adoptar el **posicionamiento absoluto** de las parcelas. En este sistema cada detalle levantado recibe una coordenada correspondiente a un sistema único de referencia, pudiendo ser este municipal, regional o nacional.

Siendo que el documento cartográfico catastral constituye la base sobre la cual se lanzan los múltiples datos que caracterizan a los inmuebles, para que haya precisión y confiabilidad en la integración de la información proveniente de diferentes instituciones es necesario trabajar con un sistema único

de referencia, el cual puede ser definido por la propia Ley de Catastro de cada jurisdicción.

La incorporación de control geodésico a las mediciones tiene un valor significativo pues la ubicación de los límites (para reponer marcos o determinar modificaciones posesorias por ejemplo) puede efectuarse con rapidez y seguridad. Cabe agregar que si bien la georeferenciación debe ser vista como un elemento adicional en la constitución o modificación de la parcela, la verdadera trascendencia del tema radica en que la atribución de coordenadas a los vértices ofrece la posibilidad de efectuar controles independientes a las relaciones de vecindad (líneas municipales de edificación, muros divisorios, marcos correspondientes a planos antiguos, etc.) que deben constar en todo acto de levantamiento territorial. Actualmente varios países han adoptado la georeferenciación de parcelas, siendo que la mayoría de los ejemplos proviene de naciones líderes en materia catastral[10].

En relación a la importancia de la georeferenciación se debe destacar una frase que fue escrita hace muchos años y no pierde vigencia: *los mapas catastrales y otros sistemas de información territorial siempre deben estar basados en una red de puntos de control homogéneos, preferentemente relacionados a la red geodésica nacional. Si bien la principal cuestión es que la posición de cada parcela sea correcta con relación a su entorno inmediato, las consideraciones a más largo plazo indican que también debe ser correcta su posición en el espacio, con respecto del sistema de coordenadas nacionales. Las inversiones de tiempo y costo para el establecimiento de una buena red geodésica básica, pocas veces resultan antieconómicas*[11].

Es fundamental entender que la cartografía de alta precisión no siempre es esencial, tal es el caso de las jurisdicciones donde los catastros fueron estructurados con fines meramente fiscales. La cartografía que utilizan esas instituciones representa a las parcelas en posiciones relativas la qual es suficiente para visualizar el conjunto y verificar quienes pagan el impuesto, el valor de cada una, etc. No obstante en aquellas jurisdicciones en que la cartografía catastral se utiliza para dar respaldo a la propiedad, evidentemente es necesario que las medidas sean mas precisas y confiables. Además, si esa cartografía se toma como base para un SIG multifinalitario, la georreferenciación de las parcelas debe darse con precisiones submétricas (en el área rural) y centimétricas (en el área urbana).

Puede concluirse que cada jurisdicción tiene que determinar para qué utilizará la cartografía catastral y decidir que modelo será utilizado para la descripción física de las parcelas, conservando una visión amplia para imaginar e implementar un sistema que sirva a la jurisdicción como un todo y no sólo a alguna de sus oficinas. Asi evítase la competencia administrativa, la duplicación de esfuerzos e inversiones y la multiplicación de cartografía, todo lo cual es sinónimo de ineficiencia funcional y financiera.

3.2 - Identificación jurídica

En las jurisdicciones donde el Catastro da apoyo a la seguridad de la tenencia de la tierra la correcta y precisa identificación jurídica de la parcela es fundamental. Como fue apuntado, en Latinoamérica existen básicamente dos formas de ubicar a las parcelas: por georreferenciación o mediante posicionamiento relativo (principalemtente en aquellos países donde existe el plano de mensura*)*. Independientemente del sistema que se utilice, desde el punto de vista administrativo y jurídico es importante destacar la importancia de la continuidad espacial que la parcela debe tener. Continuidad territorial significa que cualquier par de puntos de una parcela puede unirse con una poligonal interna, sin que ésta corte sus límites, ni límites departamentales, de localidades o secciones catastrales.

La continuidad referida no es la topológica sino física, puesto que en la mayoria de los catastros

10 - Ibars, Leonardo. Disponible en www.agrimensoreschubut.org.ar en Diciembre de 2002.
11 - Grupo Ad Hoc de Expertos en Sistemas de Medición Catastral y de Información Territorial de Naciones Unidas 1985.

no se puede considerar una parcela separada por otra parcela de dominio privado o por un bien del dominio público. Desde el punto de vista práctico, en general:

- no puede haber una parcela que tenga partes en diferentes jurisdicciones (Figura 2.6 - a)
- no puede haber una parcela con partes en unidades catastrales diferentes: localidades urbanas diferentes, urbana-rural, unidades de valoración catastral diferentes, etc. (Figura 2.6 - b)

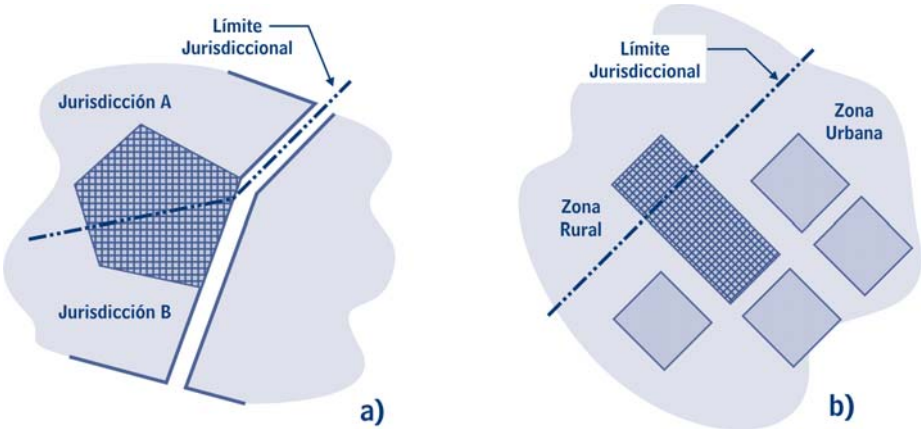


Figura 2.6 - Casos donde los polígonos (cuadriculados) no se consideran parcelas

La mayoría de las legislaciones indica que los bienes nacionales de uso público separan parcelas, es decir que no puede haber una misma parcela a ambos lados de un camino o a ambos lados de un río considerado bien nacional de uso público.

Las parcelas con una sola identificación catastral, pero discontinuas (de acuerdo a los párrafos precedentes) generarán nuevas unidades que deberán ser deslindadas y recibir identificación independiente en oportunidad del registro.

La identificación jurídica en el Catastro no solo contempla aspectos de la parcela, sino también relativos a su tenedor. Para entender este concepto es interesante retomar la definición de parcela, en particular la frase: "*...que pertenece a persona física o jurídica o a varias en condominio*....". La referencia a "persona física o jurídica" no merece mayores comentarios pues que los particulares, el Estado o las Sociedades Anónimas pueden ser titulares de derechos sobre una parcela. La referencia a condominios merece un análisis detallado pues vale tanto para los legales (por ejemplo aquellos que se establecen entre los herederos que adquieren la propiedad de un inmueble por el modo sucesión), cuanto para los contractuales (aquellos en que media la voluntad de dos o más individuos de poseer un bien en común).

La referencia hace a la condición misma de un objeto de derecho el cual no puede ser propiedad de dos titulares, excepto que hayan establecido condiciones de condominio. Al momento de la disolución de un matrimonio, por ejemplo, el porcentaje que le corresponderá a los esposos y a sus hijos, dependerá de las normas legales que regulen el reparto de bienes y a la existencia o no de acuerdos prematrimoniales. En otro tipo de condominios, como por ejemplo los inmuebles en régimen de Propiedad Horizontal, el porcentaje en que cada copropietario accede a la copropiedad normalmente será proporcional al valor de su unidad individual.

Otro caso práctico es el de fusión (unión) de parcelas. Esta operación administrativa que realiza el organismo catastral no siempre es independiente de los derechos preexistentes y debe ser tratada con muchísimo cuidado para no causar problemas legales por la coexistencia de derechos espacialmente definidos, previos al acto, lo que podría generar una parcela en colisión con su propia definición.

Al fusionar parcelas que pertenecen al mismo propietario la nueva parcela resultará homogénea en cuanto a su titular de dominio, pero al fusionar parcelas de distintos propietarios se genera una unidad sobre la que se aplican derechos espacialmente definidos que no constituirán un condominio. Para ilustrar algunas de las particularidades que tienen las operaciones que alteran parcelas se colocan a continuación ejemplos relativos al marco jurídico uruguayo[12]:

- El propietario A y el propietario B desean fusionar sus parcelas. Después de la fusión, ellos no serán propietarios cada uno del 50% de la parcela fusionada, sino que tendrán título de las parcelas anteriores a la fusión, excepto que hayan generado un condominio mediante compras cruzadas de cuotas partes de cada propiedad. Esta situación debe ser prevista ante la eventualidad del fallecimiento de alguno de los propietarios.

- El propietario de las parcelas A y B, adquirió A antes de casarse y B después de casado. Si el catastro no es cuidadoso al autorizar la fusión de ambas parcelas, ante la eventual disolución del matrimonio, una parte definida de la parcela sería un bien dotal y otra parte ganancial, y se debería retornar a la situación anterior para poder trasmitir las partes que corresponden a la parcela B ganancial.

- El admitir solares o fracciones de parcelas que no constituyen parcelas independientes, como garantías hipotecarias, lleva a los mismos problemas en la eventualidad de tener que proceder a la ejecución de la deuda hipotecaria.

Evidentemente el manejo de los datos que permiten la identificación jurídica de las parcelas debe estar bajo la responsabilidad de un profesional con conocimientos jurídico-técnicos.

3.3 - Identificación económica

La caracterización del terreno y de las construcciones emplazadas en cada parcela objetivan su descripción y la determinación de su valor. Todo lo referente a valuación de las parcelas es tratado en el Capítulo 7 - *Valuación de Inmuebles con Fines Fiscales*.

4. Nomenclatura catastral

Los datos que componen los diferentes aspectos de la identificación de la parcela deben relacionarse en las bases de datos mediante un código único el cual es definido por la **nomenclatura catastral**. El sistema de nomenclatura debe permitir también la vinculación con otras bases de datos territoriales, principalmente cuando se trabaja en el ámbito de un Catastro Multifinalitario.

La estrategia adoptada en este tópico, una vez más, se basa en la descripción de algunos sistemas utilizados en el mundo, estableciendo sus ventajas y desventajas de manera que el lector pueda contextualizar el sistema que se utiliza en su jurisdicción y eventualmente considerar alternativas para mejorarlo.

El sistema de nomenclatura más simple consiste en atribuir un número secuencial de registro. Este tipo de código ha sido usado desde tiempos remotos cuando se introdujo el registro de inmuebles y está todavía en uso en muchos países en vías de desarrollo. A pesar de sus ventajas esta clase de designación no da ninguna indicación de la ubicación de la parcela y se vuelve poco práctico cuando crece el número de unidades por subdivisiones.

En términos generales se puede afirmar que es conveniente que el sistema de codificación de parcelas sea[13]:

a) Fácil de comprender, es decir que los códigos no sean desafíos criptográficos para especialistas, sino que deberían “llevar de la mano” a la localización del inmueble. No se debe perder de vista que el mundo catastral no está circunscrito a los técnicos con especialización universitaria, sino que trasciende más allá de los límites de la institución catastral para entrar en todas las ramas y estamentos de la Administración Pública y, lo que es más importante, de sus administrados.

12 - Se destaca esta cuestión solo con el objetivo de ilustrar la relevancia y sutileza del tema pues obviamente existen innumerables ejemplos, cada uno con las particularidades del marco jurídico de su jurisdicción.

13 - Adaptado de Dale, P.F. y MacLaughlin, J.D., 1988, Land Information Management. Clarendon Press, Oxford.

b) Fácil de recordar para el propietario, pues no resulta práctico que él necesite consultar sobre "un recibo anterior" del impuesto predial o una tarjeta vieja para recordarlo. La nomenclatura puede ser el resultado del criterio de un perfeccionista apoyado en su base tecnológica, que no analizó el fin práctico para el cual ha creado el sistema de identificación. Nomenclaturas como éstas pueden ser útiles para trabajos que se desarrollan dentro de la institución catastral, siendo utilizada internamente por funcionarios especializados o por un sistema informatizado automático, pero no para la sociedad en general.

c) Fácil de usar por el público y por los administradores.

d) Permanente, a nadie se le ocurre usar un sistema en el cual cada propietario tenga su número propio (como si fuese un PIN personal) o que atribuya a los inmuebles placas personalizadas como en los automóviles. Si por algún motivo se cambia el sistema de nomenclatura será necesario llevar en la base de datos catastrales una tabla especial histórica que permita correlacionar la antigua con la nueva y poder seguir así el tracto sucesivo de los diferentes códigos que ha tenido la parcela. Al tomar una decisión como ésta, es importante tener en mente las complicaciones subsecuentes en los demás registros (impuestos, Registros de Inmuebles, ambientales, administrativos) que se nutren de la información catastral.

e) Capaz de ser actualizado en subdivisiones y fusiones. En los países donde los registros han adoptado los sistemas de matrícula y folio real se parte de la condición básica de que la nomenclatura de la parcela es única y corresponde a una determinada porción de territorio, que no se altera por el cambio de derechos pero sí ante un cambio de forma o área. Esto obliga a establecer un sistema en el cual los códigos de parcela, dentro de una jurisdicción dada, no se repitan y no se mantengan ante los cambios importantes de sus dimensiones geométricas. Por ejemplo, en caso de dividirse una parcela, las parcelas generadas deberán tener códigos diferentes de la original, puesto que darán lugar a nomenclaturas diferentes en el Registro de Inmuebles. Lo mismo se aplica en el caso de fusiones (unificaciones) en las que la nueva parcela deberá tener un número diferente de cualquiera de las parcelas anteriores que la constituyen.

f) Único y con perfecta correspondencia entre los registros y el terreno. La unicidad es una característica elemental de un código pues no es práctico ni económico tener diferentes códigos para la misma parcela. Aún así existen ejemplos de multiplicidad de códigos para la misma parcela tales como nomenclatura catastral, calle y número de puerta, número de unidad de propiedad horizontal y número de departamento que son utilizados por diferentes organismos de la administración pública o por empresas de servicios, lo cual dificulta (y a veces torna inviable) el cruce de la información y consecuentemente la estructuración del Catastro Multifinalitario. Esto no significa que se deban eliminar los códigos usados por diferentes usuarios, sino que por razones prácticas es conveniente tener la información en distintos campos de la base de datos catastral para su correlación. Al generar un sistema de información para aplicaciones sanitarias, por ejemplo, la base de datos debe contener la nomenclatura catastral, pero el dato práctico que deberán tener los relevadores o los médicos tiene que ser calle y nº de puerta.

Otro problema típico de falta de unicidad en la identificación se da en la codificación de calles. La proliferación de sistemas de información a diferentes niveles de la administración que requieren códigos de identificación para las calles, ha dado lugar a códigos diferentes para la misma vía de tránsito que, en algunos casos, es casi imposible unificar[14].

g) Preciso y poco probable de ser trascripto erróneamente. Esta afirmación es relevante pues, por un lado la simplicidad de la nomenclatura evita confusiones, y por otro, permite desarrollar procedimientos de control autogenerados a partir del propio código, como dígitos de control por ejemplo.

h) Bastante flexible para ser usado en todas las formas de administración territorial. Esto más que un requisito debería ser el resultado de una voluntad de uso conjunto como buena práctica de cooperación interadministrativa orientada a la multifinalidad. Independientemente de los niveles de desarrollo que existan en las diferentes oficinas de la Administración, unas "ricas" y otras "pobres", unas informatizadas, otras no, habrá que estudiar la simplicidad y flexibilidad de la nomenclatura para que su uso sea realmente general.

i) Económico para introducir y mantener. Ésta es una necesidad bastante obvia para cualquier sistema que se pretenda gestionar adecuadamente. Algunos problemas pueden surgir con la implantación de sistemas generados a partir de un préstamo internacional o de alguna "cooperación", con los cuales normalmente se contrata una empresa que genera el sistema de administración del Catastro de acuerdo a sus capacidades y

14 - A título de ejemplo cabe relatar la experiencia de la ciudad mexicana de Guadalajara donde en el momento que se implementó un sistema de información geográfica, fueron encontrados hasta 48 nombres diferentes para la misma calle con diferencias mínimas de abreviaturas, mayúsculas/minúsculas, etc.

costumbres. No es poco frecuente que acabe produciendo sistemas similares a los de su jurisdicción de origen, los cuales no siempre son apropiados para el de destino del proyecto. Los sistemas altamente sofisticados que requieran de equipamiento o tecnología de punta para ser implantados en países en vías de desarrollo pueden funcionar muy bien pero existe el riesgo de que sean inaugurados y mantenidos estáticos porque ya no se cuente con la asistencia técnica de la "cooperación". En Latinoamérica existen casos de sistemas basados en tecnologías de punta que perviven sin salir del "demo" o el "plan piloto". La simplicidad normalmente está relacionada con la economía y la facilidad (que implica la posibilidad) de mantenimiento.

4.1 - Sistemas jerárquicos de codificación

Se aborda este tema a través de ejemplos concretos, evitando largas explicaciones teóricas y demostrando de forma clara cómo funcionan algunos sistemas de codificación.

4.1.1 - Volumen y folio

En el caso de la codificación según los libros de registro, "Vol. 45 Fol. 175", por ejemplo, significa que en el Registro de Inmuebles la parcela está descripta en la página 175 del libro 45, lo que también indica normalmente el orden secuencial de su primera registración dentro del distrito en cuestión. Es un sistema simple pero presenta ciertas limitaciones: conserva muchos de los inconvenientes encontrados en los sistemas que siguen estrictamente el orden de la registración y la información es restringida a cada distrito.

En jurisdicciones donde los mapas están unidos en libros se usa un método combinado. En esos casos, los códigos parcelarios pueden consistir en el número de libro de mapas, la página y el número de parcela. Estos códigos basados en mapas son en cierta medida, una referencia a una zona geográfica y son adecuados en el terreno, aunque pueden generarse problemas cuando se presentan desarrollos inmobiliarios extensivos que requieran un remapeo y asignación de nuevos identificadores parcelarios. Sin embargo, en áreas estables el sistema puede ser satisfactorio[15].

Sistemas basados en archivos de mapas son de uso simple pues el mismo mapa catastral se incorpora en el código parcelario. Se usan los números correspondientes a un mapa, un *block* (o grupo) y un número de la parcela. Por ejemplo, el 32-02-16 significa que se trata de la parcela 16 que se encuentra en el *block* 02 del mapa 32.

En los catastros que usan tecnología digital parece muy poco adecuado atar el sistema de codificación parcelaria a documentos o a mapas físicos y menos aún a la mención de su registro en libros. En esos casos es interesante utilizar códigos que contemplen la estructura de la biblioteca digital que contiene a la cartografía utilizada, por ejemplo, los códigos de los metadatos.

4.1.2 - Número del plano y número de la unidad

Esta codificación surge del número del plano inscripto en Catastro dentro del cual las unidades territoriales están numeradas de acuerdo a algún orden consecutivo. Una alternativa es usar el número de cada hoja del mapa topográfico o de mensura y asignar números a las unidades dentro de cada hoja en un orden de acuerdo a la fecha de la registración o a la posición geográfica. Este tipo de codificación es realizada por el profesional en sus planos y debe estar claramente definida en las normas catastrales.

El sistema es muy sencillo pues el plano está relacionado con la parcela que se subdivide (o unifica) y no existen diferencias entre las descripciones de los documentos legales y catastrales.

15 - Adaptado de Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers. IAAO - disponible en: http://wvgis.wvu.edu/stateactivities/standardsandguidelines/tax/IAAO_tax_standard_july03.pdf. En el original se menciona "mapa valuatorio", términos cambiados por "mapa catastral".

4.2 - Sistemas en árbol

El sistema en árbol se usa en varios países latinoamericanos y una de sus características es tener dos niveles de identificación de parte de la información: una orientada al usuario (explícita) y otra de uso interno (codificada).

Dependiendo de la estructura administrativa de la jurisdicción, la unidad local puede ser una ciudad o un pueblo, normalmente divididos en manzanas y sub-manzanas, dentro de las cuales las parcelas son numeradas en algún orden consecutivo. El nombre del municipio que contiene ese ámbito urbano puede ser usado como una designación, pero a menudo es reemplazado por una serie de números. Una parcela, por ejemplo, puede tener el número 12-08-15-045, lo que significa que es la unidad número 45 dentro del pueblo barrio 15, en el centro urbano número 8, dentro del municipio número 12.

Estos sistemas son característicos de los catastros con algunos años de historia, que tuvieron su origen en necesidades fiscales. El sistema puede tener una identificación numérica o alfanumérica, pero por razones de claridad para el usuario es conveniente que esté permanentemente ligado a los nombres por los cuales se conocen las unidades de agrupamiento (Figura 2.7).

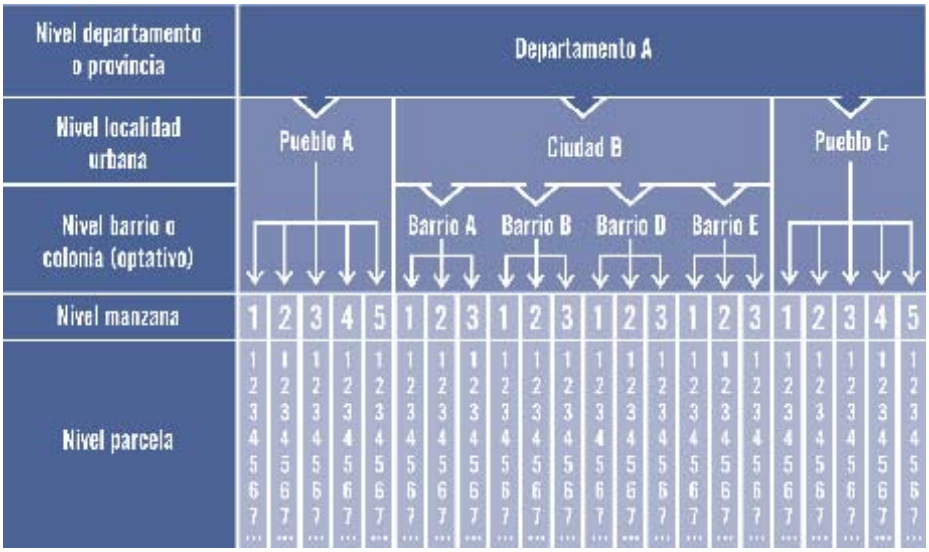


Figura 2.7 - Estructuración de la nomenclatura en árbol

Normalmente el código de texto llega hasta el nivel barrio, manteniéndose sólo referencias numéricas para las manzanas y parcelas. De esta forma el usuario sólo debe recordar dos números, el de la parcela y el de la manzana, siendo el resto nombres comunes y de uso corriente (su barrio, su pueblo, su provincia).

4.3 - Direcciones y calles

Una serie de números puede ser sustituida por el nombre de la calle el cual, probablemente, es el más entendido de todos los códigos. No obstante, este sistema presenta como principal problema que no todas las parcelas están ubicadas o tienen vinculación directa con una calle y, más aún, la denominación de las vías cambia con cierta frecuencia.

Los casos más evidentes de inadecuación del sistema se presentan cuando existen parcelas definidas a lo largo de una servidumbre de paso, por cuanto es normal que las municipalidades numeren el ingreso de la senda y no den números sobre vías que no son caminos públicos. En casos como este

es necesario agregar letras o barras al número principal de acceso a la servidumbre, como por ejemplo 2619E (Figura 2.8).

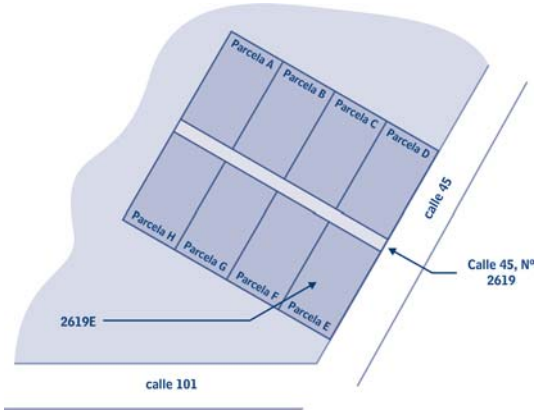


Figura 2.8 - Identificación por calle y número

4.4 - Sistemas de geolocalización absoluta

Este sistema comenzó a usarse con mas intensidad a partir de la popularización de los SIG y son utilizados cada vez con mayor frecuencia en la codificación catastral.

El código se forma a partir de coordenadas de un punto denominado *centroide*. Se lo denomina así pues si bien este punto obligatoriamente se ubica en el interior de la parcela, no se trata de un "punto central" propiamente dicho (algunos ejemplos de centroides se presentan en la Figura 2.9). Cuando las coordenadas de ese centroide se utilizan para armar la nomenclatura catastral se dice que el sistema adopta un **geocódigo.**

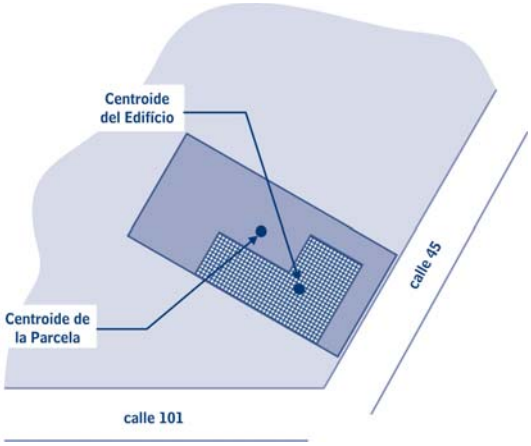


Figura 2.9 - Centroides

Los geocódigos por lo general tienen muchos dígitos y en la práctica llegan a ser incómodos para el usuario, pudiendo obtenerse mejor desempeño al usar las coordenadas en bloques.

Otro gran inconveniente (quizá sólo temporal) para el uso de sistemas absolutos de geocodificación se produce a partir de los cambios de elipsoides, datums y sistemas de proyección cartográfica en diversas zonas del mundo, como los propuestos por el Proyecto SIRGAS que tiene como objetivo establecer un sistema de referencia uniforme para las Américas. Los cambios en la cartografía obliga-

rán a que las referencias cambien y, dependiendo de cuál sea la proyección que se adopte, es posible encontrar diferencias que pueden influir en las cifras significativas que se usen para definir la nomenclatura, haciendo inclusive que cambie la nomeclatura catastral.

4.4.1 - Sistemas de identificación de cuadrículas

Una cuadrícula es un conjunto de líneas verticales y horizontales ortogonales dibujadas sobre un mapa y puede ser usada como referencia para la ubicación de puntos y polígonos. La cuadrícula puede estar relacionada a las coordenadas geográficas de latitud y longitud, sin embargo, normalmente se las definie con base en sistemas de coordenadas de algún tipo de proyección cartográfica.

En República Dominicana, por ejemplo, fue implementado un SIG que administra la asignación de la identificación parcelaria utilizando una nomenclatura posicional basada en la combinación de las coordenadas del sistema de proyección UTM. Para formar la nomenclatura catastral usa un esquema mixto con los valores *E* y *N*, intercalándolos sucesivamente. Esto permite la rápida identificación de rectángulos en los cuales la parcela está ubicada. Los dígitos de cada coordenada son apareados tomando uno de la coordenada E y otro de la coordenada N. Por ejemplo, una parcela cuyas coordenadas del centroide son E = 403.883m y N = 041.687m, tiene como código:

40	04	31	86	88	37
EN	EN	EN	EN	EN	EN

Este sistema de dígitos apareados es usado como generador de un código único parcelario y tiene algunas ventajas decisorias sobre el simple arreglo de los valores de las coordenadas *E* y *N*. Cada par de dígitos relaciona gráficamente a una pequeña área rectangular del sistema de coordenadas y de esta manera el código parcelario provee una secuencia sistemática de pequeñas ventanas que permiten llegar a la exacta posición de la parcela sin necesidad de mapas con claves u otros arreglos de naturaleza arbitraria.

Desde el punto de vista técnico es ventajoso cuando los sistemas de referencia y de proyección cartográfica son estables pues tienen una relación directa con la superficie de la Tierra. Por otro lado, si bien es entendible por los técnicos especialistas en la materia, al usuario común no le dice nada (inclusive puede llegar a confundirlo).

4.4.2 - Centroide visual o paracentroide

En este sistema el punto de codificación no es el centroide determinado automáticamente por el SIG, sino que es definido por un cartógrafo.

En el estado norteamericano de North Carolina, por ejemplo, los números de identificación parcelaria se denominan PIN (*Parcel Identification Number*) y están basados en el Sistema Estatal de Coordenadas Planas. Se componen de una abscisa o designación este-oeste y una ordenada o designación norte-sur. Para crear un PIN se establece el centro visual y se leen las coordenadas usando un escalímetro identificando 14 dígitos: 7 para el Este y 7 para el Norte (las lecturas de 6 dígitos se preceden de un 0). En Henderson County[16], por ejemplo, un punto con las siguientes coordenadas (el plano estadual de Carolina del Norte está en pies):

coordenada X (ESTE) = E 1,025,565 pies al este del 0

coordenada Y (NORTE) = N 0,636,735 pies al norte del 0

tendría un código 10 – 0623 – 56 – 5763 – 55, el cual se estructura de forma semejante al de la República Dominicana:

10	06	23	56	57	63	55
EN	EN	EN	EN	EN	EN	EN

16 - Mas informaciones disponibles en http://www.henderson.lib.nc.us/county/ca/howpins.html en 03 de abril de 2005.

Así, el sistema identifica realmente el paracentroide de la parcela por sus coordenadas en centenas y decenas de pies, dejando las coordenadas en pies para ser cambiadas según el tipo de objeto parcelario que el número identifique (Figura 2.10).

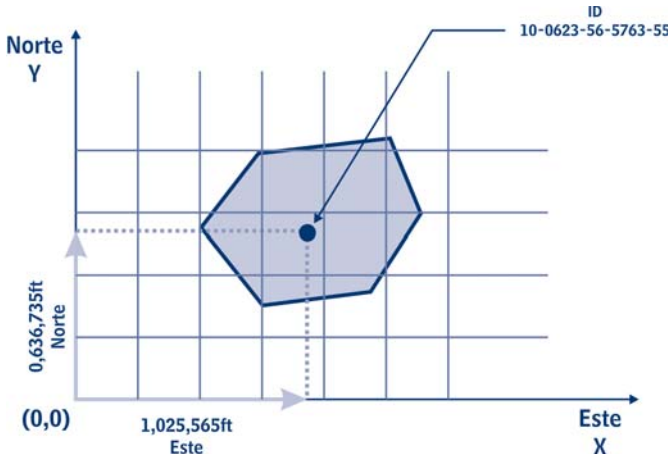


Figura 2.10 - Identificación por cuadrícula

El sistema permite tener, para la misma porción de territorio, dos códigos: uno para el terreno y otro para las construcciones. Esta separación es interesante para jurisdicciones donde existe la posibilidad de ejercer derechos diferenciados sobre el terreno y las construcciones, como por ejemplo en Cuba donde la tierra es mayoritariamente pública.

4.5 - Sistemas de geolocalización indirecta

Estos sistemas utilizan códigos para definir los "cuadros grandes" de un sistema de geocodificación, como las cuadrículas kilométricas o decakilométricas identificadas mediante letras o números clave. De esta forma se busca evitar que la referencia tenga demasiadas cifras y facilitar su eventual memorización.

Un ejemplo de ello es el del Catastro Español, en el cual la referencia catastral se compone de dos partes: la **referencia de plano**, que indica en qué planos se encuentra la parcela y la **referencia de parcela**, la cual se geocodifica con la esquina inferior izquierda del plano de escala mayor, la posición del centroide de la manzana y el número de lote en la manzana[17].

4.6 - Códigos híbridos jerárquicos y/o de cuadrícula

Otra forma de generar la nomenclatura catastral es a través de códigos híbridos jerárquicos y/o de cuadrícula, donde la jurisdicción a nivel regional (departamento, estado o provincia) y la jurisdicción local son identificados por el nombre o número, mientras que el resto de la identificación sigue el método de cuadrícula.

En Estados Unidos los *Townships* (municipios) son parte del Sistema Público de Mensuras establecido por el Congreso Continental en 1785 para organizar y trasmitir la propiedad de la tierra (siendo una norma creada después de la Independencia para las áreas que se colonizaran, no es usado en los 13 estados originales de la Unión). Las divisiones civiles municipales como los pueblos pueden o no ser coincidentes con los townships de mensuras, los cuales son cuadrados de 36 millas^2 que siguen paralelos y meridianos, organizados a partir de un paralelo y meridiano centrales para diferentes zonas de los EEUU.

17 - La descripción completa del sistema se encuentra en Apuntes de Cartografía Catastral, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica. http://nivel.topografia.upm.es/~jjarranz/apuntes/Cartografia%20catastral.pdf en 04 de agosto 2005. Universidad Politécnica de Madrid.

La codificación usa un sistema coordenado de Y-*township* y X–*range* (faja), en el que el *township* crece de sur a norte y el *range* crece de oeste a este. Este sistema es jerárquico y consiste de una cuadrícula básica para cada una de las diversas áreas medidas que cubren normalmente uno o más estados[18,19].

Los códigos generados en este sistema tienen relación con una cuadrícula original pero no dejan de ser estructuras en árbol que definen implícitamente una localización geográfica. Así se los puede denominar **sistemas jerárquicos en árbol de geolocalización incompleta.**

En la ciudad de Boston del Estado de Massachusetts se usa un número de diez dígitos como Identificador Único Parcelario (*UPI-Unique Parcel Identifier*). Incluye los números de *ward* (o sector), parcela y subparcela. Por ejemplo la UPI 0300275000 corresponde a: Sector: 03, Parcela: 00275, Sub-parcela: 000.

5. Referencias bibliográficas

Aníbal Barbagelata (1986) - Teoría del Estado - FCU.

Bonino-Grompone-Baroffio (1956) - Derecho usual - 3ª. Ed. - Ed. Medina.

Código Civil Argentina.

Código Civil Brasil.

Código Civil Uruguay.

Dale, P.F. y MacLaughlin, J.D. (1988) - Land Information Management - Clarendon Press - Oxford.

Georgetown University y OEA - Derecho a la propiedad privada, expropiación y prohibición de las confiscaciones. Análisis comparativo de constituciones de los regímenes presidenciales - Base de Datos Políticos de las Américas - 1998 http://www.georgetown.edu/pdba/Comp/Derechos/propiedad.html.

El Catastro en Latinoamérica (1992) Revista del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria.

Enrique Sayagués Laso. (1998) Tratado de Derecho Administrativo (T. 1) - FCU 7ª. Ed. - ISBN 9974-2-0177-2

Fisher, K.P. y Moyer, D.D. (1973) - Land Parcel Identifier for Land Information Systems - Chicago Press.

Gerhard Larsson. (1991) Land Registration and Cadastral Systems. Ed. Longman - ISBN 0-582-08952-2.

Haar (1992) - El Catastro y la Cartografía. Universidad Nacional de Córdoba.

Henssen, Johan L.G. (1990) Cadastre, Indispensable for Development. Enschede: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).

Henssen, Johan L.G. and Williamson, Ian P. (1990) - Registro Territorial, Catastro y Su Interacción, una Perspectiva Mundial. Topografia y Cartografia, Vol VII, No. 40.

Horacio Cassinelli Muñoz (1991)- Derecho Público - FCU.

IAAO - Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers. http://wvgis.wvu.edu/stateactivities/standardsandguidelines/tax/IAAO_tax_standard_july03.pdf.

Identificadores prediales Blount County (Alabama) http://www.blountrevenue.com/mapping.htm

Justel, J.J.A. (2003), Cartografía Catastral. UniversidadePolitécnica de Madrid, departamento de Engenharia Topográfica e Cartográfica. página http://nivel.euitto.upm.es/~jjarranz/ disponible en 15/07/03.

Proudhon, Pierre Joseph (1809-1865) ¿Qué es la propiedad? http://eumed.net/cursecon/textos/

Identificadores prediales Boston (Massachussets) http://www.umass.edu/tei/ogia/parcelguide/index.html

Identificadores prediales Dane County (Wisconsin) http://dcimap.co.dane.wi.us/

Identificadores prediales Henderson County (North Carolina) http://www.henderson.lib.nc.us/county/ca/howpins.html

International Association of Assessing Officers - Recomendaciones generales para la generación de identificadores prediales. http://wvgis.wvu.edu/stateactivities/standardsandguidelines/tax/IAAO_tax_standard_july03.pdf.

Ley Nº 10751 Uruguay.

Ley Nº 13512 Argentina.

Ziemann H. (1976) - Land Unit Identification. An Analysis. National Research Council of Canada, Ottawa.

18 - Fisher, K.P. y Moyer, D.D. 1973 Land Parcel Identifier for Land Information Systems, Chicago Press
19 - http://dcimap.co.dane.wi.us/

(Re)Estructuración y Actualización del Catastro Territorial

Miguel Águila
Diego Alfonso Erba

Introducción **51**

1. Estructuración del Catastro **51**
1.1 - Principios básicos en la (re)estructuración del Catastro 52
1.2 - Calidad de la información catastral 53

2. Actualización catastral **55**
2.1 - Actualización masiva o parcial 56
2.2 - Tercerización y autogestión 56
2.3 - Actualización de las bases cartográficas 57
2.4 - Actualización de las bases alfanuméricas 58
2.5 - Ventajas y Desventajas 59

3. (Re)estructuración del Catastro **60**
3.1 - (Re)estructuración tecnológica y de infraestructura 61
3.2 - (Re)estructuración operativa 61

4. Referencias bibliográficas **61**

Introducción

Es bastante común que los Catastros (particularmente los latinoamericanos) sean calificados con adjetivos peyorativos iniciados con los prefijos “des” o “in”, tales como: desactualizado, desordenado, incompatible, incompleto, entre otros. Si bien en numerosas jurisdicciones (lamentablemente) esos términos los caracterizan fielmente, no se puede atribuir a esa institución toda la responsabilidad por la precariedad del sistema puesto que, de la misma forma que gran parte de las instituciones públicas, ella también es rehén de la falta de recursos humanos y económicos, la falta de comprensión de sus fines y de la rigidez de la legislación vigente. Esa conyuntura puede ser cambiada con medidas simples que derivan de soluciones creativas orientadas a mejorar la fama de la institución y la calidad de los datos.

El dinamismo ocupacional del territorio y la velocidad del mercado inmobiliario, entre otros, imposibilitan “estar al día” con los datos territoriales. Toda base catastral que se analice, en cualquier jurisdicción, en cualquier momento, estará necesariamente desactualizada pues aún en el mismo instante en que finaliza un proyecto de actualización, el crecimiento urbano hizo que los datos registrados ya no coincidan con la realidad (sobre todo en aquellos sectores por los cuales se inició el proyecto.)

El proceso de desactualización no es homogéneo y golpea con diferente intensidad a cada jurisdicción. Es más agresivo en aquellas que corresponden a ciudades en expansión y que no cuentan con una institución catastral debidamente estructurada para acompañarla y más sutil en las ciudades de desarrollo lento[1].

La mencionada desactualización puede afectar a los *datos*, al *modelo de gestión* adoptado para tratarlos, o a *ambos*. En este capítulo se analizan diferentes estrategias para el mantenimiento y actualización de los datos catastrales, así como alternativas para la (re)estructuración institucional.

1. Estructuración del Catastro

No parecería necesario abordar este asunto pues, a primera vista, se piensa que los Catastros ya existen en todas las jurisdicciones lo cual, realmente, no es cierto. De una u otra forma existen registros de datos territoriales en las ciudades de Latinoamérica (los cuales no siempre pueden ser considerados Catastros en estricto rigor), pero no son pocos los ejemplos de municipalidades o provincias en las cuales, según se argumenta, el Catastro no fue estructurado pues no se cobran impuestos prediales. Es importante destacar en este sentido que existen catastros nacionales como el de El Salvador y Cuba, bien estructurados, modernos y bastante actualizados, pero que no persiguen fines fiscales.

En las citadas jurisdicciones en que es necesario iniciar un Catastro Territorial existe la oportunidad de realizar un diseño que se adecue a las posibilidades tecnológicas y financieras modernas, previendo en la medida de los posible el desarrollo tecnológico futuro.

La situación más común es que exista un Catastro ya completamente estructurado o en etapa de formación el cual, en algún momento, necesariamente debe pasar por un proceso de actualización y/o (re)estructuración.

La Figura 3.1 representa esquemáticamente el momento de la creación de la institución catastral (estructuración) y la normal desactualización que se produce con el paso del tiempo, destacando las afectaciones en las principales áreas y algunas estrategias y herramientas para su actualización. No se trata de un modelo finalista, sino de una visión esquemática de una realidad que caracteriza a gran parte de los Catastros de latinoamérica.

1 - Ese hecho no configura una ventaja, pues la lentitud puede provocar un mayor descuido del Catastro y hasta su “olvido”.

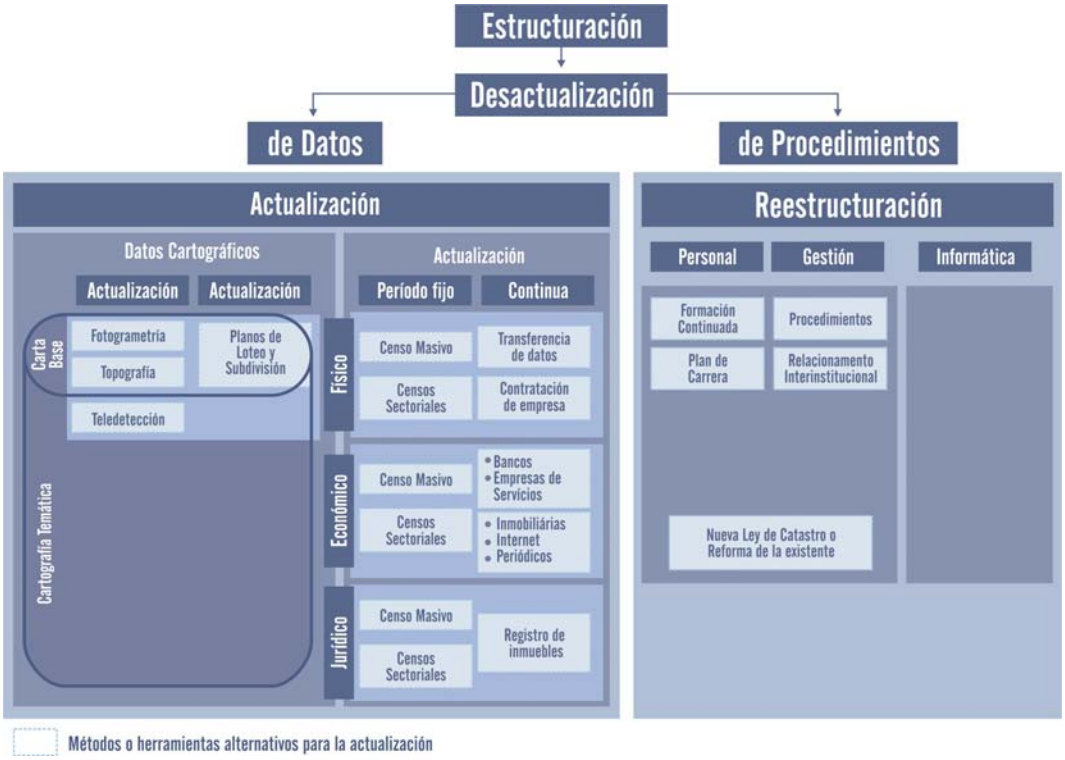


Figura 3.1 - (Re)estructuración y actualización del Catastro

1.1 - Principios básicos en la (re)estructuración del Catastro[2]

Los principios relacionados a seguir se consideran básicos en la etapa de (re)estructuración.

- mantener una adecuada relación costo-beneficio, esto parece un postulado obvio por cuanto es aplicable a cualquier proyecto. No obstante existen diferentes filosofías al respecto de la amortización de la inversión, algunos consideran que todo el costo debería ser recuperado a través de, por ejemplo, venta de información territorial, mientras que otros consideran que el Catastro es una obra pública que debe ser costeada por los cofres del Estado ya que es la sociedad que se benefícia a través de un mejor desempeño fiscal y de la garantía de los derechos sobre la tierra. Independientemente de la cuestión filosófica, es importante recordar que cuanto más complejo sea el sistema catastral tanto más altos resultarán los costos de estructuración y mantenimiento.

- levantar sólo los datos necesarios para el fin que se persiga, siendo que el Catastro se apoya en bases cartográficas y alfanuméricas que constituyen modelos de la realidad y que consecuentemente llevan de sí una discretización, su estructura depende del criterio del diseñador. Es importante minimizar las subjetividades y tendencias al perfeccionismo que sólo lograrán encarecer el levantamiento de datos y su posterior mantenimiento. La simplicidad dentro de la utilidad es economía de recursos financieros, tiempo y esfuerzo.

- verificar la calidad de los datos, aprovechar los datos territoriales preexistentes es fundamental, pero es un riesgo muy grande no evaluar su calidad.

- no confundir calidad con precisión, muchas cifras a la derecha de la coma, no significan mayor precisión y mayor precisión no significa mejor calidad del dato, es fundamental encontrar el punto de equilibrio entre estas variables.

- aprovechar racionalmente la tecnología disponible, pero no pautar a grandes inversiones iniciales que requieran personal muy especializado y altos costos de mantenimiento.

2 - En el presente texto el término (re)estructuración puede representar Estructuración o Reestructuración, dependiendo del contexto.

1.2 - Calidad de la información catastral

Existen diferentes formas de evaluar la calidad de la información catastral, algunas de las cuales se relacionan a seguir[3].

1.2.1 - Precisión posicional

La precisión posicional o métrica se mide en la cartografía y es uno de los puntos más discutidos y discutibles los proyectos catastrales. Su definición impacta al costo de los mismos y depende, por una parte, del valor jurídico que se dé a la cartografía (por ejemplo, defensa de los derechos de los ocupantes en relación con su propiedad o posesión) y, por otra, de los arreglos interinstitucionales que eventualmente se hagan para compartir las inversiones necesarias para los proyectos.

1.2.2 - Precisión temática

Esta variable cuantifica la calidad de los numerosos atributos alfanuméricos asociados a cada parcela. Para analizarla se debe tener en cuenta:

- El uso que se dará a la información y la influencia que un determinado error puede tener.
- La correspondencia entre la cartografía y la base de datos (por ejemplo si en la carta una parcela está en una esquina, el código del tipo de lote no puede ser medial),
- La correspondencia entre las bases cartográficas y alfanuméricas y la realidad (por ejemplo, si tanto el gráfico como la base dan para la parcela un área de 500m^2 no puede ser que en el terreno tenga 1000m^2)[4],
- La consistencia de la base en sí misma. El uso de programas de control de inconsistencias es una ayuda muy importante en el tema de la Precisión Temática, evitando incongruencias entre los datos de una parcela.

Para mantener una precisión temática adecuada es importante levantar la mínima cantidad de datos necesaria o relevante para el fin que se persiga. Cuantos más datos levantados, mayor será la posibilidad de error.

1.2.3 - Confiabilidad

La confiabilidad es un estimador del número de datos incorrectos sobre el total de datos. Para medirla se debe tener instrumentado un procedimiento o protocolo de control mediante muestreo (estratificado espacial y temáticamente), el cual deberá adecuarse al universo de parcelas de acuerdo a sus características y ubicación.

1.2.4 - Completitud

La completitud consiste en tener todos los datos en un instante dado, sin tomar en cuenta la fecha de carga del dato y no puede ser confundida con falta de actualización. Esta variable mide la relación de “datos que hay frente a los que debería haber” de acuerdo al Proyecto Catastral. Para determinarla es necesario conocer la existencia de “huecos” en las bases de datos.

Analizando la cartografía parcelaria es simple detectar falta de alguna de ellas pues el documento debería presentar el territorio de la jurisdicción totalmente cubierto por el “rompecabezas” de las parcelas. El problema es identificar la falta de elementos de la realidad que también interesan al Catastro, pero que no son tan evidentes como las parcelas y requieren un buen conocimiento del terreno.

En una base cartográfica urbana no pueden faltar parcelas ni construcciones. La presencia de

3 - La clasificación presentada ha sido adaptada del Curso a distancia de Gestión del Catastro – CEDDET y Dirección General de Catastro de España.

4 - En este caso es necesario establecer entornos o límites de precisión dado que un exceso en ese sentido (de la misma forma que en la precisión posicional) puede ser un gasto inútil.

parcelas dependerá de condicionantes legales para la comercialización de la tierra y la existencia de construcciones dependerá de las condicionantes legales para erigirlas y los controles que se instrumenten. Para que haya completitud en las bases cartográficas es fundamental que exista la cooperación de otras instituciones públicas y privadas.

1.2.5 - Continuidad espacial

La continuidad espacial del universo catastral es un tema controvertido. En algunos países ese concepto de continuidad espacial, obliga al Catastro a tener datos tanto cartográficos como temáticos de los bienes nacionales de uso público además de los bienes privados. En otros países no se sigue el concepto de continuidad espacial al considerar que la materia catastral se ocupa de islas de propiedad privada separadas por un continuo de propiedad pública (calles, caminos, etc.).

En la continuidad espacial es necesario tener cuidado especialmente en los casos en que se trabaja en base a relevamientos contratados a empresas en cuyo caso se debe verificar que no haya zonas relevadas con solapamiento o huecos sin levantar.

1.2.6 - Continuidad temporal

La continuidad temporal se consigue con un buen registro histórico de datos. Es fundamental a los fines administrativos del Estado para la ubicación de antecedentes gráficos o jurídicos que garanticen la continuidad de información aplicada a la defensa de derechos de los propietarios o de los contribuyentes, así como para el seguimiento y contralor de deudores.

La continuidad en el tiempo es el equivalente al sistema de tracto sucesivo que se aplica en algunos Registros de Inmuebles. En este sentido, el mantener un tracto sucesivo parcelario no significa tener sólo el número de parcela anterior, sino mantener toda la información que se disponía antes de la modificación. Para ello se deberán diseñar procedimientos informatizados que mantengan los datos.

En ninguna circunstancia se debe borrar un dato, sino cambiarlo de lugar para mostrar sólo el último o señalar especialmente aquel como dato no vigente.

1.2.7 - Seguridad

Esta condición implica diseñar procedimientos de ingreso y modificación de datos, tanto en la cartografía cuanto en la base alfanumérica que garanticen:

- la integridad del sistema frente a eventuales problemas de equipos o sistemas. Tanto o más importante que su precisión o completitud, es contar con los respaldos de información, así como sistemas apropiados,
- el bloqueo del uso indebido. Se debe dar especial importancia al manejo de las autorizaciones para el acceso y modificación de la información, con normas claras y especialmente con una real potestad punitiva por parte de la administración,
- uso muy cuidadoso de las claves de acceso para lo que debe garantizarse el más absoluto secreto, no pudiendo siquiera los administradores del sistema tener acceso a las claves de los funcionarios. La solución a los problemas de imposibilidad de algún funcionario se resolverá por procedimientos que usará el nivel jerárquico y que no impliquen el conocimiento de la clave. Los funcionarios deben ser responsables de que sus claves de acceso no sean triviales.
- que todas las modificaciones a la base queden registradas en un archivo especial,
- que se instrumente un sistema de auditorías que permita al superior inspeccionar un determinado archivo y de ser posible diseñar una forma de inspección del mismo que permita detectar cambios. Por ejemplo, que se detecte automáticamente un cambio en características que modifiquen el valor catastral, la expedición de información posterior al cambio y el subsiguiente regreso a las condiciones previas a la expedición de información, o que se detecte mediante información cruzada con el Registro de Inmuebles un cambio en la titularidad de la parcela en el Catastro.

1.2.8 - Disponibilidad

Los datos de catastro deben considerarse públicos con los límites que establezcan las leyes de cada país respecto de la confidencialidad del dato personal.

En particular podrán aplicarse límites en cuanto al tipo de dato no brindando, por ejemplo, datos elaborados por el catastro para uso interno (estadísticas, análisis de consistencias, etc.)

El derecho de quien tenga un interés legítimo de solicitar el dato catastral no lo habilita a recibirlos de forma gratuita, la aplicación de tasas puede considerarse como una alternativa para el financiamiento de la actividad catastral.

2. Actualización catastral

Una vez que la estructura del Catastro esté claramente definida comienza la estructuración de sus bases a partir del levantamiento y organización de los datos alfanuméricos y cartográficos. Pero, como fue apuntado, en el momento de la "apertura de las puertas" de la institución, las bases comienzan a deteriorarse por algún tipo de desactualización y por ese motivo es fundamental que estén previstos los procedimientos de **actualización.**

Considerando el modelo típico latinoamericano físico-económico-jurídico las desactualizaciones son producidas por diferentes motivos, entre los cuales se pueden destacar:

- cambio en la forma geométrica de las parcelas por "hechos del hombre" (subdivisiones, anexiones, unificaciones),
- cambio en la forma geométrica de las parcelas por los llamados "hechos de Dios" (terremotos, deslizamientos, aluviones, etc.)
- cambios en la titularidad de los derechos sobre las parcelas,
- cambios en las características de las mejoras existentes en la parcela (construcciones, cultivos, etc.),
- cambio de valor.

Paralelamente a la desactualización se produce un deterioro de la imagen institucional debido a que esta normalmente no puede acompañar a los avances tecnológicos, las nuevas estrategias de administración, el entrenamiento del personal, etc. Revertir este proceso exige decisiones profundas que normalmente llevan a la **reestructuración** del sistema catastral.

Para que un Catastro sea útil dentro de la administración territorial y fiscal de una jurisdicción, todos sus procesos deben ser considerados. No tiene la menor utilidad crear un catastro de gran modernidad o que busque incorporar todos los datos considerados úties en la etapa de diseño del mismo, si no existe previsión realista de mantener las bases actualizadas. Surge aquí una premisa básica: la información catastral útil es aquella que proviene de datos confiables, es decir de aquellos que se pueden mantener actualizados.

Normalmente la decisión de actualizar el catastro deriva de la necesidad de incrementar la recaudación proveniente del impuesto predial y como se sabe que éste persigue fines mucho más ambiciosos, lo importante no es el detonante del proceso de actualización, sino que éste realmente ocurra. Lo que sí es fundamental para la jurisdicción, para los técnicos del Catastro, para la administración y, en definitiva, para la sociedad, es tener claro que vairables se van a actualizar y cuándo y cómo se va a proceder.

En los países latinoamericanos las decisiones de actualización catastral son tomadas normalmente al inicio del período de cada nueva administración. Es probable, inclusive, que el período estipulado en la mayoría de las leyes catastrales de la región en 5 años, haya sido inspirado en la idea de efectuar "actualizaciones cíclicas que no impacten políticamente al nuevo administrador" puesto que la sociedad las ve como sinónimo de incremento de impuestos.

Amarrar la ley a un período fijo como el citado es un error puesto que la actualización debe ser consecuencia de la alteración de por lo menos una de las variables que componen la realidad urbana tales como: la expansión de la ciudad, el surgimiento de burbujas de especulación en determinados barrios, el incremento del volumen de transferencias de parcelas, la proliferación de asentamientos irregulares (*favelas*) entre otras imposibles de prever. Además, en muy pocas jurisdicciones de Latinoamérica esos períodos predeterminados son respetados, es decir que la ley es inapropiada y violada impunemente sin que la sociedad reclame pues, una vez más, se relaciona la actualización de los datos catastrales con el aumento de impuesto predial.

Otra estratégia que puede ser adoptada es la de actualización continuada denominada por algunos autores de **mantenimiento** catastral, proceso que tiene como objetivo conservar a los datos catastrales lo mas próximo posible de la realidad. La práctica muestra que por más eficiente que sea el mantenimiento siempre deberá ser acompañado por actualizaciones masivas en períodos corto (de toda la ciudad o de determinados sectores).

La realidad que normalmente refleja el Catastro es la que corresponde a un tiempo administrativo. Por ejemplo, cuando se erige una construcción (no clandestina) existe un permiso municipal que autorizará un lapso entre la finalización de la obra y la declaración de ese hecho y, aún cuando la información entre la Secretaría de Obras y el Catastro fluya bien, llevará algún(os) día(s) para que la misma sea debidamente registrada en las bases de datos.

Evidentemente existen varias alternativas para poner en práctica la actualizacion de los datos catastrales cartográficos y alfanuméricos. A seguir se presentan y discuten algunas de ellas.

2.1 - Actualización masiva o parcial

La actualización masiva de toda una jurisdicción permite el levantamiento y registro de datos en un “corto” período y es una práctica común en América Latina. Las actualizaciones masivas implican una inversión muy importante durante el citado período, pero no hacerlas puede costar mucho mas caro. Además, si el proyecto de actualización masiva no prevé el mantenimiento, los datos se desactualizarán progresivamente entre cada período.

Existen algunos preceptos importantes que deben ser tenidos en cuenta en un proceso de actualización masivo de datos catastrales:

- se debe realizar una campaña publicitaria orientada a que el contribuyente apoye la actualización, brindando tranquilidad acerca del destino de la información y atendiendo de forma trasparente sus inquietudes,
- es importante aclarar permanentemente que Catastro, valor catastral e impuesto predial son términos conexos pero independientes y que los cambios de los valores catastrales no significan sistemáticamente un aumento en los impuestos sino una mejor y más justa distribución de las cargas fiscales y el conocimiento del valor real de la ciudad,
- si el processo de actualización implica el acceso a las construcciones se debe tener establecido y publicitado un procedimiento de cálculo de valores que castigue la negativa al ingreso.

Si los datos catastrales se encuentran desactualizados por un lapso importante y no haya posibilidad de obtener fondos para una actualización masiva, es interesante definir una estrategia de actualización parcial sin grandes inversiones iniciales y utilizar los dividendos para la continuidad del proyecto en otras áreas. Los procedimientos de actualización parcial pueden ser discutibles, pero son una aproximación válida a la mejora de los datos contenidos en los registros catastrales.

2.2 - Tercerización y autogestión

El exito del proyecto de actualización depende, como fue apuntado, de la definición precisa de **qué** y **cómo** se va a actualizar. No obstante, identificar **quién** desarrollará el proyecto es igualmente importante.

Los procedimientos de (re)estructuración y actualización catastral por autogestión requieren personal con gran especialización, lo cual representa un alto costo para la institución, la cual debe invertir en entrenamiento de sus empleados.

Procedimientos de tercerización pueden implementarse mediante la contratación de empresas privadas o públicas (principalmente en los países en que existen los Institutos Geográficos civiles o militares con capacidad operativa para desarrollar proyectos catastrales).

La tercerización de la actualización cartográfica es una práctica bastante usual, pero si se sigue un ritmo sistemático y sostenido no diferirá mucho en costo de una autogestión total. La ventaja es que la tercerización permite flexibilizar los plazos de contratación de acuerdo a posibilidades financieras del Estado, sin cargar con el costo fijo y permanente del personal, equipamiento técnico y logístico de la primera solución.

Los problemas de costos excesivos del Estado radican en buena parte en la falta de colaboración dentro de la propia Administración, con duplicaciones y superposiciones que son las que elevan sin sentido el costo final de los productos (convenios entre distintas oficinas del Estado, que colaboren brindando cada una la parte de información que les compete administrar).

En los sistemas de actualización tercerizada “por goteo” mediante el uso de planos de mensura y de autodeclaraciones en la forma de declaraciones juradas, la velocidad de actualización corresponderá a la velocidad del tráfico inmobiliario, por lo que será variable en lapso y localización en el medio urbano[5].

2.3 - Actualización de las bases cartográficas

Tal como muestra la Figura 3.1, la actualización de las bases cartográficas impacta al Catastro Físico. El Capítulo 5 describe con cierto detalle diferentes productos y métodos aplicables a la generación de bases cartográficas catastrales y su actualización. No obstante, es fundamental discutir desde el punto de vista puramente administrativo (y no meramente tecnológico) por qué y cuando se deben actualizar los datos cartográficos.

La opción de actualizar la cartografía masivamente no debería ser un procedimiento común, dado que las actuales tecnologías permiten mejorar la cartografía existente sin necesidad de rehacerla y en casi todos los países latinoamericanos existe cartografía aprovechable.

Es bastante frecuente encontrar jurisdicciones en las cuales, cuando un administrador se da cuenta de la importancia del Catastro y decide actualizarlo, comience dejando de lado toda la cartografía que existe e inície un proceso de licitación para la contratación de un vuelo fotogramétrico (o un levantamiento topográfico) para la generación de una “nueva” base cartográfica para toda la ciudad, como si lo que estaba registrado no existiese o no fuese de utilidad.

Es probable que esta decisión se justifique en algunos casos, pero normalmente los documentos cartográficos existentes tienen un gran valor y es fundamental realizar un criterioso análisis del material existente. Justificado o no, el proceso de actualización de toda la base cartográfica necesariamente se desarrolla en un período fijo y determinado.

Las actualizaciones de sectores prioritarios de la ciudad constituyen la medida mas apropiada para la mayoría de las ciudades latinoamericanas. La prioridad debe ser dada en función del uso principal que se quiera dar a los datos, por ejemplo, si la nueva cartografía se usará para detectar construcciones recientes y no declaradas en el Catastro, usando esos datos para ajustar la base tributaria, es importante comenzar por los sectores que darán mayor retorno al municipio (los cuales no necesaria-

5 - En Uruguay la Ley 17296 del año 2000 (reglamentada por Decreto 235/002 y Decreto 420/004) dispuso la presentación de Declaraciones Juradas de Caracterización Urbana - DJCU para todo trámite catastral e inscripción de compraventas, promesas e hipotecas. Se busca de esa forma implementar una actualización “por goteo” con importantes resultados en economía de recursos humanos y financieros.

mente son los mas valorizados) para que paulatinamente se pueda costear la inversión que requiere la actualización de los demás sectores.

Este tipo de actualización también se realiza en períodos fijos y determinados y cada uno de ellos debería ser definido de tal forma que, cuando se termina de actualizar el último sector, recomiencen los trabajos en el primero.

Otra forma de actualizar la cartografía catastral es mediante la incorporación de planos parcelarios o de loteos elaborados por profesionales debidamente habilitados. Este procedimiento es típico de los países que han establecido el **plano de mensura**[6] obligatorio como base de las transacciones inmobiliarias, del cual se pueden trasladar los datos a la base cartográfica para mantener la situación parcelaria actualizada (esto puede hacerse por digitalización u obligando a los profesionales a entregar además del documento papel, una versión digital).

En los países donde el plano de mensura no es obligatorio se puede hacer uso de relevamientos realizados con cualquier otro fin para verificar cambios en la estructura parcelaria, no olvidando el uso potencial de las fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Los procedimientos de actualización por goteo de los datos de construcciones pueden tener varias aproximaciones. En Argentina, por ejemplo, las normas de la Provincia de Buenos Aires, obligan a que las trasmisiones se acompañen de certificados profesionales del "estado parcelario" del inmueble, mientras que en Uruguay, el Art. 178 de la Ley 17296, establece la obligatoriedad de presentar una Declaración Jurada de Caracterización Urbana (DJCU), para permitir la realización de cualquier trámite en el Catastro que implique una operación catastral, obligando además que la documentación básica de la parcela (cédula catastral) que se presenta para poder inscribir una compraventa, hipoteca o promesa en el Registro de Inmuebles, tenga la constancia de que el Catastro tiene una Declaración Jurada ingresada con una antigüedad menor a 5 años.

Lo especial del sistema es que se ha desarrollado una aplicación que se entrega a los profesionales, el cual al ser instalado, crea en la computadora del Agrimensor o Arquitecto una base de datos con la misma estructura que la de Catastro. El profesional carga la DJCU mediante esa aplicación y genera una salida impresa que es firmada por él y el declarante (documento físico) y puede generar además una salida en medio magnético que se presenta en Catastro donde, después de validar un número de control, los datos se transfieren automáticamente al sistema modificando la base de datos catastrales, calculando los nuevos valores y expidiendo la Cédula Catastral con la información actualizada.

El sistema de DJCU fue desarrollado para que el personal técnico (cada vez más escaso) se dedique a tareas de inspección (por ejemplo, por muestreo), así como a tareas de definición conceptual y normativa, evitando que el personal administrativo deba realizar las tareas de registro manualmente, optimizando procedimientos[7].

2.4 - Actualización de las bases alfanuméricas

Los proyectos de actualización de bases alfanuméricas normalmente apuntan a los Catastros Económico y Jurídico. Muchos datos inexorablemente deben ser levantados en el terreno (aunque algunos puedan ser obtenidos en aerofotografías e imágenes satelitales), pero otros pueden provenir de instituciones públicas o privadas con las cuales necesariamente el Catastro debe tener relación formal.

6 - De acuerdo con Belaga, J. & Vicioso, B. (Aspectos Jurídicos de la Mensura en el Catastro. In: El Catastro en Argentina en los últimos 50 años y una visión del Catastro en Brasil, FIG, Foundation Grant, 2004), es en el Catastro donde la cosa inmueble se define en el territorio y permite servir de base a actos jurídicos sobre ella, donde se conserva, se transforma y se extingue como hecho administrativo y estos acontecimientos requieren una constatación objetiva y técnica en el terreno (la mensura) y un instrumento que refleje el resultado de esa constatación (el plano de mensura).

7 - Los detalles del procedimiento y su aplicación pueden verse en www.catastro.gub.uy, Dec. Juradas y Manual de uso del software.

Es importante destacar que en muchas jurisdicciones el Catastro solamente interviene en el tráfico inmobiliario cuando se alteran algunas de las variables que componen los aspectos físicos de la parcela (forma y dimensiones). Por esta razón, cuando no hay cambios, las parcelas pueden ser transferidas directamente en el Registro de Inmuebles, es decir que hay cambios en los datos jurídicos pero no en los físicos. Los datos jurídicos correspondientes al propietario y al régimen de tenencia de la parcela pueden "fácilmente" ser obtenidos del Registro y el traslado de la información puede ser en línea o en período predeterminados por la legislación específica.

Que el Catastro cuente con los datos actualizados del propietario de cada parcela es fundamental para el cobro del impuesto y también para la ejecución judicial de la deuda en caso de no pago. Si la administración pública no sabe quién es el propietario ni su dirección, no puede enviar al oficial de justicia para comunicar a éste el deber no cumplido.

En lo que se refiere a datos económicos, la actualización enfoca básicamente la determinación del valor del suelo y el levantamiento de las características de las construcciones, las cuales se utilizan para la definición del valor del inmueble. No obstante, en los sistemas multifinalitarios su uso es más amplio, por ejemplo en cuestiones de seguridad, planeamiento, preservación, etc. El proceso de levantamiento puede comprender: el ingreso al edificio para relevar todos los parámetros necesarios que permiten estimar su valor (especialmente el estado de conservación y la calidad de cada una de las áreas caracterizadas que componen la construcción) o estimar determinadas características a partir de su fachada y del estado de conservación (edad y calidad de los elementos constructivos), sin ingresar al edificio.

La actualización puede realizarse con funcionarios del Catastro o con empresas contratadas, pero debido a la situación presupuestal de la mayoría de los países latinoamericanos, el uso de funcionarios para la actualización no es muy frencuente. Lo mas común es la contratación de empresas financiadas con préstamos o cooperaciones internacionales.

En este último caso, un punto crítico del proceso es la confección de los pliegos de condiciones de las licitaciones que se realicen, los cuales deben ser suficientemente estrictos y detallados para que no ocurran improvisaciones.

El mantenimiento del Catastro desarrollado dentro de la institución catastral requiere de una preparación específica de ciertos funcionarios en las tareas de levantamiento y procesamiento de datos provenientes de inmobiliarias, periódicos o Internet.

2.5 - Ventajas y Desventajas

De acuerdo con lo visto hasta aquí, algunas de las estrategias que pueden seguirse para la actualización son:

- **autosuficiencia total,** el Catastro se encarga de la totalidad de las actividades,
- **tercerización total para actualización masiva de las bases y posterior autogestión.** En Latinoamérica son comunes las operaciones de actualización masiva por parte de empresas privadas controladas por la institución catastral. El proyecto normalmente depende de un préstamo de los bancos de desarrollo nacionales e internacionales. En estos casos normalmente se supone que a partir de la actualización masiva tercerizada, se continúa con un procedimiento autosuficiente.
- **tercerización parcial de cartografía masiva,** aquí surgen dos opciones: a) con el gasto a cargo del Estado, es común la tercerización de las actividades cartográficas de relevamiento parcelario o mapas base, realizadas por empresas privadas según concursos de precios; b) con el gasto a cargo del particular, esta clasificación se aplica a la actualización de la información parcelaria individual en forma esporádica (no continua) y sistemática (no aleatoria), en los países que usan planos de mensura como base para la trasmisión de derechos sobre la tierra,
- **tercerización parcial de datos alfanuméricos,** este proceso implicaría una visita "puerta a puerta", no

es una solución común, salvo que se incluya en el proyecto a los acuerdos de cooperación entre organizaciones catastrales y municipales (para datos de mejoras) o de servicios (para datos complementarios)**,**

- **tercerización para actualización permanente por goteo,** uniendo el uso de planos de mensura con la gestión de autodeclaraciones es posible crear un sistema que permita la actualización parcelaria cartográfica cada vez que se realiza un plano de mensura (válido para el medio urbano y rural) y la actualización alfanumérica (válido en el medio urbano) cada vez que se realiza una modificación catastral o una operación de venta, hipoteca o promesa. La gran diferencia de este método con otros es que los costos derivados son de responsabilidad de los particulares.
- **observatorios urbanos.**

Una vez más queda claro que la colaboración y el intercambio de datos entre las instituciones públicas y privadas es una medida inteligente y apropiada (que debería ser mas frecuente) y constituye una estrategia para la actualización periódica y el mantenimiento de los catastros. Permite optar por la actualización continuada (mantenimiento por intecambio de datos) o en determinados períodos (datos específicos de interés común, normalmente la base cartográfica).

Una fuente básica de datos jurídicos relevantes para el Catastro, como fue apuntado, es el Registro de Inmuebles, quien mantiene los datos sobre propietarios y afectaciones al uso de la parcela.

Para el Catastro Económico diferentes organismos de la administración municipal cuentan con datos complementarios que permiten definir el valor de las propiedades, y su integración permite mantenerlos actualizados sin necesidad de operaciones de levantamientos frecuentes. Sería suficiente que el Catastro conozca:

- el registro de las autorizaciones para construir y la finalización de las obras correspondientes,
- el registro de obras de infraestructura como pavimentación, mejoramiento vial, luminarias,
- la extensión de la recolección de residuos,
- el cambio en las características de zonas,
- el registro de asentamientos irregulares, entre otros.

Las Empresas de servicios como energía eléctrica, agua, alcantarillado, teléfonos, televisión por cable (muchas de ellas privatizadas durante los´90), también tienen datos relevantes para actualizar los valores de las propiedades. En épocas donde las dificultades económicas no son novedad, se debe apuntar a la integración de recursos y de datos mediante conexiones informáticas que eviten costos y tiempos del traslado manual de información.

En lo que se refiere a la base cartográfica, el costo también debe ser compartido entre las citadas instituciones públicas y privadas.

3. (Re)estructuración del Catastro

La desactualización catastral afecta no solamente a los datos, sino al sistema de gestión que los administra. Se puede afirmar que gran parte de la desactualización de los primeros se debe a la perpetuación de la Ley de Catastro, a la falta de visión de los administradores, de recursos, de incentivos al personal, entre otros.

En las jurisdicciones en las que la institución Catastral no existe es apropiado utilizar el término estructuración, pero siendo que en la gran mayoría de las jurisdicciones latinoamericanas los Catastros ya se encuentran organizados de acuerdo a un determinado modelo, es importante colocar el prefijo “re” al referirse al proceso de adaptación de su estructura.

En procesos como este, el equipo responsable por tomar las decisiones debe tener muy en claro qué “ola” se encuentra el sistema actual (ver Capítulo 1, Figura 1.1 - Evolución del concepto de Catastro) y a qué “ola” pretende llegar.

3.1 - (Re)estructuración tecnológica y de infraestructura

Es bastante fácil que el Sistema Catastral se desactualice en el área tecnológica puesto que, por mas voluntad política y de recursos que se tenga, es prácticamente imposible acompañar su evolución. Por este motivo, es fundamental que en el momento de la estructuración del Catastro (o cuando se haga cada reestructuración) se prevea, dentro de lo posible, una estrategia de seguimiento y perfeccionamiento de los sistemas y equipamientos.

3.2 - (Re)estructuración operativa

Como su nombre lo indica, este proceso apunta a la mejora de la administración de los datos y de la institución. Para que tenga éxito dos grandes áreas deben ser atendidas: el **personal** y los **procedimientos.** De hecho no siempre es necesario modificar la Ley de Catastro de la jurisdicción, en algunos casos la creación de nuevos códigos de procedimientos internos es suficiente. No obstante, si la reforma es profunda y radical, ciertamente la modificación de la citada Ley o la creación de leyes o decretos complementarios puede ser una exigencia previa a su implementación.

El personal que desarrolla tareas en el Catastro, normalmente pasa largos períodos en la misma sección o departamento y así asume una cierta rutina. Si bien por un lado esa estrucutra administrativa permite que cada uno se compenetre con su función y la desarrolle con perícia, por otro, dificulta la integración de áreas y la comprensión del funcionamiento integral de la institución generando una línea interna de “no cambio”.

En un modelo de catastro multifinalitario basado en la colaboración interinstitucional, los funcionarios continúan siendo piezas fundamentales, pero en este caso su función se basa en el relacionamiento puesto que por más previsiones que se hagan de conexión de sistemas y bases de datos, si no hay integración de personas no hay integración ni futuro en el mantenimiento. Esa interrelación no sólo debe ocurrir entre instituciones sino también entre los diferentes departamentos del Catastro.

Al implementar nuevos procedimientos y al adquirir modernos equipamientos, el personal necesariamente debe ser entrenado, compenetrado e involucrado con el proceso.

Entre los grandes cambios que son introducidos en las reestructuraciones, ciertamente el de procedimientos es uno de los mas importantes. No se trabaja de la misma forma en un modelo físico-económico-jurídico que un modelo multifinalitario basado en la colaboración interinstitucional.

Uno de los secretos para el éxito de un proceso de reestructuración es la elaboración de manuales de procedimientos claros y suficientemente detallados para que los funcionarios, los dirigentes y la sociedad conozcan, interpreten y respeten.

4. Referencias bibliográficas

Aníbal Barbagelata (1986) - Teoría del Estado - FCU.

Bonino-Grompone-Baroffio (1956) - Derecho usual - 3ª. Ed.- Ed. Medina.

Cassinelli Muñoz, Horacio (1991) Derecho Público - FCU.

Código Civil de Argentina.

Código Civil de Brasil.

Código Civil e Uruguay.

Dale, P.F. y MacLaughlin, J.D. (1988) - Land Information Management - Clarendon Press - Oxford.

Fisher, K.P. y Moyer, D.D. (1973) - Land Parcel Identifier for Land Information Systems - Chicago Press.

Georgetown University y OEA (1998) - Derecho a la propiedad privada, expropiación y prohibición de las confiscaciones. Análisis comparativo de constituciones de los regímenes presidenciales - Base de Datos Políticos de las Américas. http://www.georgetown.edu/pdba/Comp/Derechos/propiedad.html.

Gerhard Larsson. (1991) Land Registration and Cadastral Systems. Ed. Longman – ISBN 0-582-08952-2.

Haar (1992) - El Catastro y la Cartografía. Universidad Nacional de Córdoba.

Henssen, Johan L.G. (1990) Cadastre, Indispensable for Development. Enschede: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).

Henssen, Johan L.G. and Williamson, Ian P. (1990) - Registro Territorial, Catastro y Su Interaccion una Perspectiva Mundial. Topografia y Cartografia, Vol VII, No. 40.

International Association of Assessing Officers. Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers. http://wvgis.wvu.edu/stateactivities/standardsandguidelines/tax/IAAO_tax_standard_july03.pdf.

Identificadores prediales Blount County (Alabama) http://www.blountrevenue.com/mapping.htm

Identificadores prediales Boston (Massachussets) http://www.umass.edu/tei/ogia/parcelguide/index.html

Identificadores prediales Dane County (Wisconsin) http://dcimap.co.dane.wi.us/

Identificadores prediales Henderson County (North Carolina) http://www.henderson.lib.nc.us/county/ca/howpins.html

International Association of Assessing Officers. Recomendaciones generales para la generación de identificadores prediales. http://wvgis.wvu.edu/stateactivities/standardsandguidelines/tax/IAAO_tax_standard_july03.pdf.

Justel, J.J.A. (2003), Cartografía Catastral. UniversidadePolitécnica de Madrid, departamento de Engenharia Topográfica e Cartográfica. pagina http://nivel.euitto.upm.es/~jjarranz/ disponible en 15/07/03.

Ley Nº 13512 Argentina.

Ley Nº 10751 Uruguay.

Proudhon, Pierre Joseph (1809-1865) ¿Qué es la propiedad? http://eumed.net/cursecon/textos/ Sayagués Laso, Enrique. Tratado de Derecho Administrativo (T. 1) – FCU 7a. Ed. 1998 - ISBN 9974-2-0177-2

Ziemann H. (1976) - Land Unit Identification. An Analysis. National Research Council of Canada, Ottawa.

El Impuesto Territorial y el Financiamiento Urbano

LINCOLN INSTITUTE
OF LAND POLICY

Elementos Principales para Definir una Política Fiscal del Impuesto a la Propiedad Inmobiliaria

Carlos Morales Schechinger

1. Las políticas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria **67**
1.1 - Políticas para el financiamiento público en el impuesto a la propiedad inmobiliaria 68
1.2 - Políticas para redistribución socio-económica en el impuesto a la propiedad inmobiliaria 68
1.3 - Políticas para la inducción de conductas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria 69
1.4 - Políticas para la recuperación de plusvalías en el impuesto a la propiedad inmobiliaria 70

2.Bases del impuesto a la propiedad inmobiliaria **71**
2.1 - La base *ad mesura* sobre la superficie del inmueble 71
2.2 - Base sólo suelo 72
2.3 - Bases separada: suelo y mejoras 76
2.4 - Base arrendamiento 76
2.5 - Base valor 78

3.Tarifas del impuesto a la propiedad inmobiliaria **79**
3.1 - Tarifa definida mediante cuotas 80
3.2 - Tarifa definida mediante tasas (alícuotas o tipos impositivos) 84
3.3 - Sobre-tasas y límites a las tarifas 87

4.Exenciones y descuentos **91**
4.1 - Exención a propiedad gubernamental 92
4.2 - Exenciones a instituciones no lucrativas 93
4.3 - Exenciones a empresas 95

5.Recapitulación por metrópoli **99**
5.1 - Bogotá 99
5.2 - Buenos Aires 100
5.3 - Ciudad de México 100
5.4 - Santiago de Chile 101
5.5 - Sao Paulo 102

6.Conclusiones **103**

7.Referencias bibliográficas **105**

8.Anexos **109**

Introducción

Un impuesto se define a través de varios elementos. Unos requieren de una técnica científica como la identificación de los predios y la valuación de los mismos para obtener información objetiva. Otros requieren de una administración eficiente para asegurar una facturación y recaudación lo más alta posible y al menor costo. Otros reflejan una intención de política pública para la cual el impuesto es uno de sus vehículos y son el resultado intencionado o no de la negociación entre las diversas fuerzas políticas que están en juego en un momento dado; estos son esencialmente: la base del impuesto, las tarifas y las exenciones o descuentos.

En este trabajo nos centraremos en el tercer grupo, es decir, los elementos que definen la política fiscal detrás del impuesto a la propiedad; sin embargo esta clasificación no es del todo nítida y es posible que a través de los otros grupos se reflejen políticas públicas específicas. En efecto, el método de valuación que se seleccione puede estar subvaluando la construcción y con ello gravando más al suelo; así mismo una amnistía a morosos puede estar premiando a un sector específico de contribuyentes; ambas decisiones caen en la esfera de política pública. Con frecuencia en esos dos grupos se hace política a escondidas ante el fracaso de poder hacerla abiertamente a través de la bases, tarifas y exenciones; en América Latina es muy frecuente encontrar que los valores catastrales son manipulados para privilegiar a grupos de manera oculta en lugar de hacerlo a través de descuentos explícitos en la ley. En estos casos el poder para definir las políticas es desviado de los órganos legislativos a los ejecutivos.

En una primera sección haremos una breve explicación de las políticas que pueden reflejar el impuesto a la propiedad inmobiliaria. En una segunda sección entraremos a explorar con detalle las opciones de bases que existen para este impuesto con énfasis en las que se encuentran en América Latina. En la siguiente sección, abordaremos las tarifas, igualmente deteniéndonos en ejemplos encontrados en la región. Después, en otra sección abordaremos el amplio universo de exenciones y descuentos a que está sujeto este impuesto igualmente ejemplificado con el caso latino-americano. En estas tres secciones nos apoyaremos de manera muy importante en un análisis específico que hemos hecho sobre las jurisdicciones de cinco zonas metropolitanas: Bogotá en Colombia, Buenos Aires en Argentina, Ciudad de México, Santiago de Chile y Sao Paulo en Brasil, vigentes hasta 2004. En la sección final haremos una recapitulación del impuesto en esas ciudades destacando aquello que nos permite derivar una lección interesante en lo relativo a bases, tarifas o exenciones. Al final ofreceremos conclusiones generales sobre el tema[1].

Antes de iniciar debemos recordar que estamos hablando de un impuesto recurrente a la propiedad inmobiliaria y cuyo objeto o hecho imponible surge de la tenencia o posesión del inmueble, diferente de otros impuestos que también gravan a la propiedad pero en el momento de su transmisión o cuando surge un variación importante del valor de la base. Estamos hablando del gravamen conocido como impuesto predial unificado en Colombia, impuesto inmobiliario o contribución territorial en Argentina, impuesto predial en México, impuesto territorial en Chile e impuesto sobre la propiedad predial y te-rritorial urbana en Brasil.

1. Las políticas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria

Las políticas que se puede reflejar en el impuesto a la propiedad inmobiliaria pueden servir para cuatro objetivos: para el financiamiento público, para la redistribución socio-económica, para la inducción de conductas, para la recuperación de plusvalías. Comentemos cada una de ellas.

1 - Reconocemos el apoyo de Sara García Jiménez en la recopilación de la estadística de la gráfica 1 y en el procesamiento de las exenciones y descuentos de las cinco zonas metropolitanas estudiadas.

1.1 - Políticas para el financiamiento público en el impuesto a la propiedad inmobiliaria

Como cualquier otro gravamen el impuesto a la propiedad inmobiliaria tiene como objeto principal contribuir al gasto público. En principio los tres elementos reflejan de una u otra manera las políticas sobre este tema. Por el lado de la base del impuesto, en algunos países se establece que sólo un porcentaje de la misma puede ser gravable. En América Latina esta práctica se observaba más en el pasado que en la actualidad; las dificultades de mantener actualizados los valores catastrales lleva imbuida una reducción de la base gravable y con frecuencia su actualización se vuelve el eje principal para aumentar fuertemente la recaudación. Es por ello que no parece necesario establecer como base un porcentaje del valor catastral si éste en sí representa a su vez un porcentaje de los valores de mercado de los inmuebles.

Un elemento clave de política financiera es la tarifa del impuesto, su incremento o decremento incide directamente en la recaudación. En principio, el nivel de la tarifa debe definirse en función de la necesidad de gasto, no obstante en América Latina no parece ser el criterio básico para su definición[2]. En buena medida, la alta dependencia en transferencias de niveles de gobierno superiores desdibuja la relación entre nivel de gasto y nivel de la tarifa del impuesto; de hecho el porcentaje tan bajo de recaudación de los gobiernos locales respecto de este gravamen en varias jurisdicciones hace dudar si puede ser visualizado como un tributo por servicios públicos locales. Otra explicación puede encontrarse en la proliferación de tarifas con tasas múltiples que reflejan otro tipo de políticas que parece ser más importantes que las exclusivamente recaudatorias. Incluso cuando se cuenta con tarifas con varios rangos, cualquier cambio que se haga a las mismas tiene efectos diversos sobre la manera como grupos de contribuyentes brincan de un rango a otro y el impacto en la recaudación no siempre es predecible por las autoridades fiscales si no cuentan con bases de datos correctamente organizadas y especialistas que los puedan manejar.

No queremos subestimar la importancia recaudatoria de este impuesto pues representa uno de los ingresos autónomos más significativos de muchos gobiernos locales latinoamericanos, sin embargo, las tarifas que encontramos son complejas y se mantienen a lo largo del tiempo, lo que hace suponer que no se discute año tras año el variarlas en función de las necesidades de gasto que se van presentando.

Las políticas financieras también incluyen en las exenciones y descuentos, al menos en otros países donde incluso se negocian transferencias compensatorias cuando las exenciones son impuestas por otro nivel de gobierno. No encontramos esto tan claramente en América Latina, lo más parecido que encontramos es el caso de Chile donde los predios exentos son muchos por lo que se desbalancean los presupuestos de varias comunas, por ello existe un sistema de compensación aunque no proviene del gobierno nacional sino del resto de las comunas[3].

1.2 - Políticas para redistribución socio-económica en el impuesto a la propiedad inmobiliaria

Este es un punto controversial. En países industrializados aconsejan que el impuesto a la propiedad no sea un vehículo para redistribuir cargas fiscales, insisten que ello corresponde al gobierno nacional. En América Latina parece ser una de las preocupaciones principales a juzgar por la proliferación de tarifas construidas con tasas progresivas, al menos escalonadas o con descuentos a la vivienda de los estratos más bajos.

No debe extrañar a nadie la diferencia de enfoques entre ambos contextos. En la gráfica 1, mostramos el producto interno bruto per cápita de 113 países y el índice de Gini que mide la concen-

2 - Según un análisis realizado en 12 ciudades latinoamericanas por De Cesare etal (2002), las autoridades fiscales relacionadas con doce municipios de ciudades latinoamericanas hicieron notar que la determinación de las tasas no se hace en función del presupuesto anual. El análisis incluyó Juiz de Fora, Belem, Curitiba, Porto Alegre, Florianópolis y Sao Paulo en Brasil; Bogotá en Colombia; San José en Costa Rica; Guayaquil en Ecuador; y Acapulco, Hermosillo y Zapopan en México.

3 - Examinaremos este caso con detalle en la sección de exenciones y en la última sección en que recapitulamos el caso del Gran Santiago.

tración del ingreso[4]. Como se puede ver la característica de los países industrializados no sólo es el alto ingreso per cápita sino que el ingreso está mejor distribuido, por consiguiente basta que el impuesto a la propiedad se defina a través de una tasa única y el objetivo sea sólo gravar proporcionalmente al valor del inmueble. Los países ex-socialistas, en transición hacia economías de mercado incluyendo el inmobiliario, están recibiendo asesoría de países industrializados y posiblemente el consejo de establecer tarifas únicas sea aceptable pues la distribución del ingreso es incluso en varios casos más equitativa que en los países industrializados aun y cuando el producto per cápita sea menor. De igual manera igual puede suceder con algunos de los países asiáticos que aunque sea mucho más bajo el ingreso per cápita presenta una distribución del ingreso razonable.

En el caso de América Latina, la situación es diferente. Una de las características de la región es que presenta los índices más altos de concentración del ingreso del mundo, compartido con varios países africanos y asiáticos; sin embargo en esas otras dos regiones al menos hay países donde la distribución del ingreso es mejor aunque reconociendo que el producto per cápita es más bajo. Pero si un ingreso menos bajo como el de América Latina está altamente concentrado, lo que tenemos es amplias capas de población tan pobre como la que se encuentra en los países pobres de Africa. Además, la situación no parece estar mejorando, por ello los gobiernos locales se encuentran comprometidos a contribuir con políticas redistributivas, incluyendo no sólo las del gasto sino las fiscales. En este contexto, el impuesto a la propiedad inmobiliaria, el más significativo con el cual cuentan y el que es políticamente más visible, se vuelve un vehículo importante para reflejar una política en este sentido. Tenga o no resultados.

Uno de los argumentos para no utilizar tasas progresivas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria es el de que no existe correlación entre ingreso y valor del patrimonio. Eso puede ser correcto en países industriales, pero no ha sido comprobado en América Latina. No desconocemos que parte de la estrategia de sobre-vivencia de los pobres en las ciudades latinoamericanas ha sido el asegurar un lugar cercano al cono de alta renta donde se concentran las oportunidades y ello genera desfases entre ingreso y patrimonio, pero la gran mayoría de pobres no cuentan con dicha ubicación privilegiada. Además, las diferencias de concentración del valor inmobiliario de las ciudades latinoamericanas son notoriamente superiores que en ciudades de países industrializados, por consiguiente las probabilidades de encontrar una correlación entre ingreso y patrimonio pueden ser más altas. Los marcados contrastes en el valor inmobiliario explican porqué el impuesto a la propiedad refleja una clara política por gravarla diferencialmente.

1.3 - Políticas para la inducción de conductas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria

Los tributaristas ortodoxos buscan que los impuestos tengan un efecto neutral respecto de las decisiones que los agentes económicos deben tomar. Esto resulta un objetivo difícil de lograr, no obstante el impuesto a la propiedad presenta peculiaridades específicas en que se puede alcanzar una cierto tipo de neutralidad a la que se logra con otros impuestos si se diseña de cierta manera.

En efecto cuando la base del impuesto es solamente el valor del suelo, el funcionamiento de esta mercancía en la economía obliga al propietario a absorber la totalidad de la carga fiscal completamente sin poder repercutirla en otros factores económicos, el capital o el trabajo. Al incluir en la base el valor de las construcciones, entonces existe la posibilidad de que parte de la carga se transfiera a otros factores[5]. En consecuencia, escoger como base sólo el valor del suelo o la totalidad del valor del inmueble incide en la conducta de los actores involucrados. Este hecho lleva la discusión al terreno de la política urbana cuando lo que se busca es densificar las áreas urbanas. En América Latina hay

4 - Ver gráfica 1: Producto interno bruto per cápita y concentración de la riqueza (índice de Gini) por país.
5 - Existen argumentos que hacen ver que tampoco habría transferencia del impuesto si se grava a la construcción. Ver Jaramillo, 2003.

pocos casos de uso de una base sólo suelo, sin embargo por la vía de tasas diferenciales, hay sobre-tasas importantes a los terrenos vacantes con lo que, por esa vía, se está incidiendo en el mismo tipo de decisiones.

Además de este tema de la base o sobre-tasas a tierra vacante, que es el más debatido respecto de este impuesto, se encuentra la aplicación de tasas diferenciales a distintos usos del suelo o a zonas específicas de las ciudades para inducir conductas sobre las inversiones inmobiliarias. Por esa vía nuevamente se busca inducir conductas urbanas y surgen vínculos entre las políticas fiscales y las urbanas. En América Latina esto no necesariamente se da de manera hermanada, sin embargo hemos encontrado ejemplos claros sobre todo en el caso de Bogotá; curiosamente no los encontramos en Sao Paulo donde la legislación nacional ha fomentado esta vinculación y localmente no se ha recogido al menos en ese caso en la legislación vigente.

1.4 - Políticas para la recuperación de plusvalías en el impuesto a la propiedad inmobiliaria

Este tipo de políticas está en el centro del debate latinoamericano[6]. El impuesto a la propiedad es el vehículo general de recuperación de plusvalías. Su efecto sobre el precio del inmueble, permite ver que en tanto mayor sea la tasa efectiva del impuesto[7] menor será el precio del inmueble, pues el impuesto reduce las expectativas de la renta que se puede obtener del inmueble a futuro y por consiguiente si se capitaliza dicha renta en el precio del suelo éste resultará en un monto menor. Este efecto es más claramente reconocido para el componente suelo que para el componente construcción, por ello, la selección de la base lleva implícita una política de recuperación de la plusvalía.

La base ética de esta política estriba en que la renta del suelo, o su forma capitalizada del precio del suelo, no depende de esfuerzo alguno del propietario sino de la acción colectiva que a través de la demanda ejerce sobre determinados predios, el propietario tiene ventajas sobre esto sólo por el hecho de poseer un bien irreproducible que con frecuencia retiene para exacerbar dicha demanda y forzar a un precio aún mayor, particularmente si su propiedad cuenta con atributos que son escasos. Esta escasez tiene muchas fuentes, el privilegio de contar con servicios dotados por el Estado o el contar con una ubicación relativa dentro del conjunto de usos del suelo de la ciudad, por mencionar dos. La colectividad es la que por el lado de la demanda y el de privilegiar con dichos atributos a esa propiedad ha incrementado la renta de dicho predio o, ...como coloquialmente se estila, le ha generado una plusvalía. La colectividad, representada por el Estado, con frecuencia el gobierno local, se debate entre recuperar dicha plusvalía o aceptar que el propietario se quede con toda o una parte.

A la luz de lo anterior, definir una tarifa elevada del impuesto a la propiedad, eliminar una exención o establecer una base fundamentalmente centrada en el valor del suelo son políticas que buscan no sólo recaudar sino asegurarse que la colectividad recupere las plusvalías que ha generado. En países industrializados las altas tasas efectivas del impuesto a la propiedad recuperan plusvalías, no se anuncia explícitamente así, pero ése es un efecto evidente. En América Latina, las bajas tasas efectivas dejan ver que se recupera muy poca plusvalía por esta vía, no obstante el impuesto a la propiedad se comienza a discutir bajo este enfoque, por eso haremos referencia a este tipo de políticas al entrar en el análisis detallado de bases, tarifas y exenciones del impuesto a la propiedad inmobiliaria[8].

6 - Ver Smolka y Furtado, 2003.

7 - Tasa efectiva: El porcentaje que el impuesto anual representa del valor de inmueble en el mercado. En algunos países la tasa es conocida con el nombre de tipo impositivo o de alícuota. Esta tasa no se debe confundir con el vocablo 'tasa' que se utiliza en países del Cono Sur y en Brasil para las cuotas que se pagan por recibir servicios urbanos.

8 - Ver Morales (2003).

2.Bases del impuesto a la propiedad inmobiliaria

En el impuesto a la propiedad inmobiliaria, las bases[9] pueden clasificarse de dos formas, puede ser por medida física, es decir, por su tamaño (ad mesura), sea superficie del suelo o superficie de la construcción o por su valor (ad valorem), sea el arrendamiento[10] que produce o por el precio en el mercado, frecuentemente denominada valor de mercado; o por los componentes del inmueble: sólo suelo, sólo construcción o el inmueble completo.

Todos estos tipos de bases se presentan con mayor o menor frecuencia en el mundo. Sin considerar por el momento a Latinoamérica, tenemos: que en los países en transición, han introducido el impuesto con base en la superficie del suelo y/o de la construcción[11]; la base arrendamiento que se aplica en varios de los países de influencia británica y francesa[12]; la base valor sólo del suelo que es una de las más controvertidas y se aplica en una variedad muy heterogénea de países[13] o una variación que consiste en gravar más al suelo que la construcción[14]; la base valor sólo construcción que es muy rara[15] y la base valor sobre la totalidad el inmueble que se aplica prácticamente en el resto del mundo[16].

En América Latina la base que se utiliza con más frecuencia es la del valor del inmueble completo, sin embargo hay casos en que se presentan las otras opciones de base, debería considerarse el uso de otras bases que no se han abordado suficientemente en la región.

2.1 - La base *ad mesura* sobre la superficie del inmueble

En muchas ciudades latinoamericanas pequeñas el mercado inmobiliario es muy incipiente, en cierta forma ello explica el que uno de los métodos de valuación más utilizados para determinar el valor de la construcción sea el costo de reposición. Para el valor del suelo se ha utilizado a comisiones formadas por personajes locales que definen precios del suelo con base en mucha experiencia y muy poca información sistematizada.

Ante esta precariedad, debe meditarse la posibilidad de utilizar como base del impuesto la superficie de los inmuebles clasificadas por uso y clase de construcción y para el suelo la superficie del terreno clasificada por algún nivel de servicios y zonas generales de ubicación. Sobre esta base, se pueden aplicar cuotas por m², como se explica más adelante. Este método es más transparente para el contribuyente, en lugar de pretender determinar valores de mercado y una tarifa construida con base en tasas. Desde luego que esta recomendación sólo es aplicable a contextos donde no existe un mercado inmobiliario, donde la tipología de inmuebles es pequeña y la estructura de la ciudad muy sencilla, pues en caso contrario el camino a seguir es el de usar una base ad valorem.

En los municipios del Estado de México, que rodea al Distrito Federal, a finales de la década de los años ochenta y principios de los años noventa, sustituyeron la base valor del inmueble por la superficie

9 - En estricto sentido estamos hablando de objeto del impuesto, o hecho generador del impuesto y no sólo de su base, que de manera reduccionista podría entenderse sólo como la manera de cuantificarlo, sin embargo utilizamos el término genérico de base para abordar ambos conceptos conjuntamente.

10 - Arrendamiento o canon del arrendamiento. Usamos el término renta exclusivamente cuando hablamos del término económico de renta del suelo. Sólo hacemos excepción cuando hablamos de la base renta como se denomina en México, Distrito Federal a la base arrendamiento.

11 - Ver Malme y Youngman (2001), quienes relatan los casos de Polonia, República Checa, República Eslovaca, Federación Rusa y Armenia. Un caso clásico de base superficie es el caso de Israel (ver Youngman y Malme, 1994).

12 - Ver Bird y Slack (2002) quienes reportan para la mayoría de la India y Tailandia, así como en Guinea, Túnez, China y algunos condados de Australia; y Youngman y Malme (1996) quienes reportan los casos de Francia y Gran Bretaña que aun mantiene esa base para los inmuebles no habitacionales.

13 - Ver Addelson (2000) quien reúne los casos de Jamaica, Barbados, Belice e Isla de Montserrat (ver Copes y Rybeck, 2000); Dinamarca (ver Larsen, 2000); Kenia, Zambia, Zimbawe y Malawi (ver Ahene, 2000); Estonia (ver Tomson, 2000); Taiwán (ver Lam, 2000); Papúa Nueva Guinea (ver Manning y O'Faircheallaigh, 2000); diversos condados de Australia, (ver Forster, 2000); diversos condados de Nueva Zelanda, (ver Keall, 2000) y algunos condados de Estados Unidos de Norteamérica (ver Rybeck, 2000).

14 - Ver Dunkley (2000) para el caso de Sudáfrica y Rybeck (2000) para diversos condados en Estados Unidos de Norteamérica.

15 - Ver Dillinger (1991) quien reporta que en Ouitsha, Nigeria la tierra está exenta del impuesto y para efectos prácticos también en Jordania debido a que la tasa al suelo es de 0.04% sobre el precio al que se adquirió el terreno sin aparente actualización del mismo.

16 - Típicamente Estados Unidos, reportado por Youngman y Malme (1994) y en Canadá, Japón, Indonesia, Filipinas, Alemania reportados por Bird y Slack (2002) y muchos más.

del terreno, clasificado según los servicios urbanos, básicamente agua, drenaje, pavimentación, alumbrado y recolección de basura. En virtud de la cantidad de variables la clasificación se hizo compleja, para simplificarla se optó por un sistema de acumulación de puntos. Por cada servicio que contara el terreno se acumulaban puntos. Para suavizar la introducción del sistema se levantó la información de la mano de los contribuyentes, quienes exigieron la ponderación de los servicios pues la importancia y calidad de los mismos difería de una zona a otra. También se fueron introduciendo más variables como el tipo de política a la que estaba sujeto cada municipios (de impulso, consolidación o control) y si la tenencia del terreno, si se encontraba regularizado o no. La entrada en vigor del sistema se difirió año tras año, mientras, siguió operando la base valor del inmueble, hasta que acabó por derogarse la base superficie. Las autoridades consideraron que la clasificación por puntos comenzaba a parecerse al valor comercial del inmueble.

De cualquier manera la derogación no fue completa. Son pocos los municipios de la zona metropolitana que albergan fraccionamientos regulares con un mercado que permite determinar valores razonables. La mayoría de los municipios conurbados han recibido el crecimiento a gran escala de la metrópoli pobre, mediante fraccionamientos irregulares dispersos. Muchos de estos asentamientos han sido regularizados y la base valor ha ampliado su cobertura, sin embargo la velocidad de la regularización no logra seguir el ritmo de la irregularidad, por ello las autoridades reintrodujeron la base superficie pero simplificada. La Ley mantiene la posibilidad de calcular el impuesto con base en la superficie de terreno que se multiplica por factores que varían según seis rangos de tamaño y tres grupos de municipios; así como la superficie de construcción, también por un factor que se multiplica por seis rangos de tamaño y tres grupos de municipio. Los grupos de municipios reflejan de manera muy gruesa: zonas urbanas de mayor valor, otros de menor valor y otros predominantemente rurales. La propia Ley establece que esta base se aplica para aquellos casos que queden fuera de las “zonas de interés catastral” y que significa que son zonas donde por alguna razón no ha sido posible establecer una base valor[17].

2.2 - Base sólo suelo

Ninguna de las cinco metrópolis latinoamericanas de nuestro estudio grava sólo el suelo. De hecho esta fórmula ha sido muy poco explorada, aunque en el caso de Argentina hubo varias ocasiones en que fue introducido en diversos lugares, incluso Buenos Aires, sin embargo las experiencias duraron poco, generalmente las erradicaron gobiernos vinculados a terratenientes[18]. En la actualidad hay un caso que se ha difundido bastante, es el del municipio de Mexicali en México con la frontera con Estados Unidos de Norteamérica.

En 1989, en el municipio de Mexicali se sustituyó la base valor del inmueble del impuesto predial por la base sólo valor del suelo. Un cambio de autoridades aprovechó la necesidad de enfrentar una difícil situación financiera de un municipio que albergaba una ciudad dinámica en términos económicos y urbanos y que tenía un enorme rezago catastral. Cualquier actualización de padrones y valores tendría un impacto fuerte, por lo tanto era un buen momento para introducir una nueva base fiscal, la base sólo suelo. En un año la recaudación del impuesto predial se incrementó sustancialmente y aunque con altibajos ha venida representar desde entonces uno de los ingresos más significativos del municipio. Resulta pretencioso decir que la introducción de la nueva base logró una alta recaudación, pues más bien ello obedeció al antecedente de la mala administración que le precedió; incluso los altibajos que siguieron se debieron a períodos de buena y mala administración y que por lo visto se debieron básicamente al mantenimiento irregular de los valores catastrales del suelo[19]. La base suelo

17 - Ver CEM, 2003.

18 - Ver Scornik (2000) quien reporta las siguientes experiencias: en 1923 para Buenos Aires, en 1930 para la Provincia de Córdoba, entre 1938 y 1943 al nivel de intento para la Provincia de Entre Ríos y en 1969 para el ámbito rural en todo el país.

19 - Para introducir la base suelo, se diseñó un modelo econométrico pero fue abandonado rápidamente y la junta catastral formada por representantes de grupos de interés retomó la determinación de los valores catastrales. Ver Perló, 1999.

posteriormente fue introducida en los otros tres municipios del Estado de Baja California y en algunos de los municipios del Estado vecino de Baja California Sur[20].

Cuando se sustituye una base valor del inmueble por una base sólo valor del suelo, el impacto en la recaudación depende más de la modificación que se haga de la tarifa y, en el caso de Mexicali, del antecedente de subvaluación de los valores catastrales. Si los valores anteriores reflejaban el valor el mercado, la sustitución de una base por otra seguramente implicará el incremento de la tarifa del impuesto, a menos que el gobierno esté dispuesto a sacrificar substancialmente sus ingresos por ese impuesto. Lo más probable es que incremente la tarifa para compensar el uso de una base que grava solo una parte del valor de los inmuebles, el suelo. Si suponemos que el valor del suelo de una ciudad equivale a un tercio del total del valor inmobiliario, seguramente el cambio de base implicará subir la tarifa tres veces más.

La adopción de una base sólo suelo, tiene que ver sobre todo con la redistribución de la carga fiscal entre los propietarios. Los inmuebles densamente construidos, como oficinas y conjuntos de vivienda en altura de cualquier nivel de ingreso, muy probablemente vean disminuida su carga fiscal. Los inmuebles con bajas densidades como los centros comerciales con pocos niveles, muchos estacionamientos a descubierto y ubicados en zonas valiosas seguramente verán incrementado fuertemente su impuesto, igual sucederá en el caso de fraccionamientos residenciales con grandes jardines en zonas muy exclusivas y en el caso de deportivos y campos de golf. En otras zonas el impacto puede ser diverso: asentamientos populares auto-construidos muy consolidados verán disminuidos el impuesto en tanto que los de reciente formación con construcciones incipientes lo verán incrementado; zonas industriales con grandes áreas libres verán incrementado su impuesto, en tanto parques tecnológicos saturados con naves industriales lo verán disminuidos; zonas viejas de la ciudad con edificios obsoletos y deteriorados los verán incrementado y desde luego los terrenos vacantes también.

El impuesto a la propiedad inmobiliaria basado sólo en el suelo fue un importante tema de debate en el siglo XIX[21] y sigue siéndolo hasta el día de hoy[22]. Uno de los argumentos a favor es el hecho de que grava sólo a la porción de la propiedad que ha adquirido valor sin que el propietario haya hecho nada por ello, es decir por la cual la sociedad paga sin que el propietario le haya retribuido nada, por consiguiente gravar sólo el suelo es recuperar a favor de la sociedad dicho valor. Por otro lado la construcción que resulta del esfuerzo del propietario queda exento, el capital y el trabajo incorporado al mismo no es gravado.

Ya hemos referido antes que otros dos argumentos a favor de esta base son el hecho de que no es transferible a otros factores de la economía y de que induce a la densificación urbana. Adicionalmente, implica una simplificación administrativa pues sólo se requiere medir los terrenos, que además presentan una mayor estabilidad en su tamaño que las construcciones, por lo que los registros catastrales se simplifican; además si se establecen valores por m² por zonas que sean convincentes, se evitan las discusiones sobre clasificación de tipos de construcción. El sistema se hace más transparente pues el cálculo de la base puede verificarse con operaciones aritméticas más sencillas. Los argumentos en contra son varios. Para ellos hay solución, incluso su análisis permite entender mejor las peculiaridades de esta base y el cambio de cultura fiscal que requiere su implementación. Incluso el debate sobre los argumentos en contra ha ayudado a entender esta base y crear soluciones para su aplicación[23].

El primer argumento en contra es que resulta muy difícil definir precios del suelo cuando la mayoría de los terrenos de una ciudad se encuentran construidos y por consiguiente no se cuenta con evidencias del mercado para determinar valores por m² de muchas zonas de la ciudad, sobre todo las

20 - er Perló (1999) y Perló y Zamorano (2001).
21 - Ver particularmente a George, 1879.
22 - Ver Brown, 1997, Netzer, 1998 y Addelson 2000.
23 - Ver Perló y Zamorano, 2002.

muy consolidadas. Sin embargo, existe la tecnología para desarrollar modelos que permiten interpolar valores para todas las zonas, pero aun sin estos modelos, en América Latina muchos oficinas catastrales se las han arreglado para determinar valores por m² de zonas y hasta por cada vía de la ciudad utilizando comisiones de expertos, ello al menos representa un inicio. El problema práctico está resuelto, pero estrictamente hablando, el solo valor del suelo no debería incluir ninguna mejora, ni siquiera la urbanización y ello resulta muy difícil de estimar; desde el punto de vista de teoría de la renta del suelo las sobre-ganancias por inversiones en capital se pueden traducir en rentas diferenciales y en estricto sentido sólo las sobre-ganancias pasan a formar parte del precio del suelo al capitalizarse dichas rentas, mas no el costo del capital en sí.

Es interesante observar que en el caso del impuesto territorial de Chile sobre predios agrícolas y forestales, la legislación deja fuera de la base gravable por 10 años el mayor valor que adquieran los terrenos por mejoras costeadas por el propietario en represas, tanques, canales, puentes, caminos, obras de regadío y drenaje e incluso para limpiar, destroncar y reconfigurar para evitar erosión. En el ámbito rural la separación tal vez resulte fácil si existen terrenos sin estas mejoras con las cuales se pueden derivar valores, pero en el ámbito urbano esto resulta difícil y en realidad cuando se habla de base suelo en las ciudades, incluye la urbanización, tanto el capital invertido como la plusvalía que genera.

Un segundo argumento en contra es que los grandes propietarios de edificios de oficinas y hoteles quedan exentos por una parte substancial de su propiedad, sobre todo en jurisdicciones donde estos edificios representan una evidencia de riqueza que los gobiernos locales se resisten a dejar exenta. En las jurisdicciones del mundo donde se aplica la base sólo suelo, incluyendo el caso de Mexicali, periódicamente surge la tentación de grabar a los grandes edificios. Los contra-argumentos son los mismos argumentos a favor, una posible salida es crear otros impuestos que grave la actividad hotelera, como un impuesto sobre el hospedaje, o la actividad financiera como un impuesto sobre los bienes cibernéticos.

Un tercer argumento en contra se refiere al riesgo de inducir la ocupación de áreas ecológicas. Si dichas áreas se encuentran declaradas como tales y existe un control real sobre la posibilidad de impedir que se edifique sobre esos terrenos, su valor en el mercado debería encontrase deprimido y por consiguiente el impuesto sería bajo o nulo, y el propietario no estaría presionado a edificarlo. Pero incluso, en casos extremos se puede completar la introducción de la base suelo con descuentos a inmue-bles con características especiales a los que no se desea presionar para su ocupación. En efecto esos descuentos podrían beneficiar por ejemplo a zonas históricas que se deseen conservar, donde el suelo es muy valioso y un impuesto sólo al suelo estaría induciendo la demolición, un descuento adecuado neutralizaría la presión. Dentro de este contra-argumento se encuentra también el de la heterogeneidad de las ciudades latinoamericanas, por ejemplo en una misma zona donde los valores del suelo son iguales se encuentran viejas viviendas tal vez a baja densidad donde vive una anciana, junto a altos edificios nuevos, ambos pagarían el mismo impuesto, o en todo caso la anciana sería expulsada. Nuevamente estos casos se pueden resolver con tratamientos especiales, con descuentos a pensionados, que proliferan en América Latina o el diferimiento del pago a la venta del inmueble como se acostumbra en algunos condados de Estados Unidos.

Un cuarto argumento en contra tiene que ver con el nivel del impuesto mismo. Si el nivel del impuesto es bajo, como sucede con frecuencia en América Latina, difícilmente influirá en las decisiones de los propietarios[24]. Para que realmente influya la carga debe ser substancial, la carga en América Latina es baja respecto a la de países desarrollados, donde el impuesto a la propiedad inmobiliaria es importante e influye en las decisiones de localización de las inversiones inmobiliarias y la densidad a

24 - Bird y Slack (2002) destacan que en países en desarrollo el nivel del impuesto a la propiedad ha representado entre 0.42, 0.36 y 0.42% del producto interno bruto en las décadas de 1970, 1980 y 1990 respectivamente, en tanto en los países miembros de la OCED (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) ha representado 1.24, 1.31 y 1.44% respectivamente.

la que estas se manifiestan, por consiguiente la selección de una base suelo o en una base en el valor del inmueble completo puede ser importante.

Otro argumento en contra se refiere a que el valor catastral de los terrenos debe reflejar el valor del mejor y mayor uso posible, de otra manera el impuesto pagado individualmente no tendrá la conducta deseada. Este punto lleva a la discusión de si la base suelo se refiere al valor del uso corriente, al valor del uso potencial o al valor del uso permitido y cuál es el que el Estado debe reconocer. El tema no es trivial pues de él depende el monto de la indemnización en caso de expropiaciones, implica reconocer o no el derecho a plusvalías a favor del propietario o del estado.

Si la base suelo se refiere al valor del uso corriente, pierde todas las ventajas por las cuales se estableció como base gravable. Para comprender esto simplemente tómese en cuenta que los terrenos vacantes que no están dedicados a ningún uso, tendrían valor igual a cero. En consecuencia: no pagarían impuesto alguno; no habría estímulo para que fuesen desarrollados; la colectividad no recuperaría la plusvalía; el día que el propietario vendiese el terreno de ninguna manera lo vendería a valor cero; tampoco aceptaría que en caso de expropiación el avalúo se fijase conforme al valor del uso corriente. Por todo esto resulta absurdo lograr el consenso político que implica establecer como base gravable sólo el valor del suelo para después establecer que éste se va a calcular con base en el valor según el uso corriente.

Si la base suelo se refiere al valor del uso potencial, o dicho de otra manera el máximo y mejor uso futuro o expectante, entonces el valor puede ser superior al valor del uso corriente. Por lo tanto el impuesto presionaría a que el terreno se dedicara a dicho uso. Esta posición implica: que el catastro tiene que ser capaz de detectar las tendencias de las zonas para poder pronosticar dichos cambios sobretodo en zonas donde las evidencias del mercado son pocas, lo que implica un catastro sofisticado como el que no necesariamente cuentan muchas jurisdicciones latinoamericanas; también tiene que resolver el vínculo con las reglas de indemnización en el caso de expropiaciones que el propietario exigirá que reflejen el valor potencial con base en el cual ha estado pagando el impuesto, momento en el cual el gobierno estará renunciando a recuperar la parte remanente de plusvalías que no ha recuperado vía el impuesto.

Si la base suelo se refiere al valor del uso permitido, cabría analizar la estabilidad de dicha norma y si ello implica un valor superior o inferior al valor potencial. Si es superior al valor potencial, la presión del impuesto puede resultar exagerada e impugnable en tribunales por los propietarios que argumentarán que la autoridad fiscal no está estimulando la saturación ni recuperando plusvalías sino haciendo inequitativo el impuesto al inflar artificialmente la base gravable. Si es inferior al valor potencial, la estabilidad de la norma resulta importante, pues de lo contrario, el propietario simplemente esperará a que la norma se modifique y no se verá presionado a desarrollar o redesarrollar el terreno pues le conviene mantenerlo en su estado actual mientras dure la norma; durante su vigencia habrá pagado un impuesto inferior a si el suelo se hubiese valuado conforme al uso potencial y después de que la norma libere su terreno, lo desarrollará conforme a un nuevo valor superior; gana por ambos lados y la autoridad no habrá optimizado su recaudación ni estimulado la saturación urbana.

Hay dos temas controvertidos y que tienen que ver con la equidad. Uno de ellos depende de la composición de la propiedad en una jurisdicción determinada. Si la propiedad del suelo se encuentra concentrada en pocos terratenientes como es el caso de El Salvador, incluso en las áreas urbanas como los municipios de la zona metropolitana de San Salvador[25], un impuesto con base suelo permitiría gravar primordialmente a la población de altos ingresos. En ese país, prácticamente el único de América Latina, no existe impuesto recurrente a la propiedad inmobiliaria, por lo que su introducción podría formularse utilizando la base suelo. Si la propiedad del suelo se encuentra muy difundida, entonces

25 - Ver Zeledón, 2001.

la base suelo puede perder su efecto redistributivo. En las ciudades latinoamericanas, hay tendencias a la disminución de la vivienda en arrendamiento[26] que implica que la propiedad concentrada ha sido sustituida poco a poco por vivienda social producida por el estado y por predios regularizados en propiedad individual, lo que está transformando la estructura de la propiedad urbana en la región. No obstante esta difusión de la propiedad sólo disminuye la progresividad de la base como tal, pero otros componentes como el impuesto y particularmente las tarifas, pueden restituirla.

La paradoja de la base suelo en América Latina, es que se ha utilizado poco pero al mismo tiempo el uso de sobre-tasas a las tierras vacantes parece estar muy difundido. En la sección de tarifas hablaremos más al respecto, aquí baste decir que esas sobre-tasas son de hecho una manera poco eficiente de gravar fundamentalmente el suelo y no las construcciones. Si a través de una sobre-tasa a la tierra vacante el impuesto que se paga resulta semejante al que paga un terreno construido, es como si se estuviese gravando solamente el valor del suelo. Hacerlo a través de sobre-tasas resulta ineficiente pues no todos los inmuebles están construidos a su máxima densidad y en un sistema de sobre-tasas a tierra vacante los predios subutilizados pagan menos que en un sistema con base solo suelo.

2.3 - Bases separada: suelo y mejoras

Este caso se refiere al gravamen por separado del terreno y de la construcción o las mejoras de un mismo inmueble. No nos referimos al método muy usado en América Latina de valuar por separado el suelo y la construcción y después sumarlos para constituir la base valor del inmueble; nos referimos a mantener por separado ambos valores para que a cada uno se aplique una tarifa diferente. Hemos encontrado esto solamente en el caso de los terrenos rurales y las mejoras en los municipios conurbados de Buenos Aires[27], donde cada base tiene su propia tarifa, siendo la de las mejoras más baja que la del suelo, particularmente en los rangos de valor más bajos de la misma[28].

2.4 - Base arrendamiento

En este caso la base es medida a través del canon del arrendamiento, sea éste el real o el imputado. Cuando la mayoría de los inmuebles de una jurisdicción se encuentran en arrendamiento, resulta más fácil establecer como base el canon del arrendamiento y organizar la tarifa en función de ella. En varias jurisdicciones de América Latina hay una tendencia hacia la baja en el arrendamiento formal en la vivienda, ya hemos señalado causas de ello, sin embargo hay otro tipo de inmuebles donde esto ha proliferado, por ejemplo en los edificios para oficinas, en los conjuntos comerciales y en ciertos tipos de naves industriales, sobre todo a partir del surgimiento de la maquila en ciertos países de la región. Para esos inmuebles las evidencias del valor en el mercado están por el lado del canon periódico de arrendamiento por lo que resulta práctico considerarlo como base del impuesto, sin tener que traducirlo a precio de mercado pasando por una tasa de capitalización de difícil determinación.

A pesar de que en esos sectores predomina el arrendamiento la inercia por mantener como base el valor definido por el probable precio parece persistir. Algunas jurisdicciones de las zonas metropolitanas que analizamos cuentan con tarifas separadas para el uso habitacional y para el uso no habitacional,

26 - Ver Gilbert, 1996a.

27 - Ver gráfica 9: Impuesto inmobiliario de los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (vigente en 2003); y 9a: Tarifas del impuesto inmobiliario de los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003).

28 - Ver gráfica 10: Detalle, impuesto inmobiliario de los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (vigente en 2003); y 10a: Detalle, tarifas del impuesto inmobiliario de los municipios conurbanos de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003).

tal es el caso de México, Distrito Federal[29], Santiago de Chile[30], Sao Paulo[31] y Santo André[32], incluso el caso de Bogotá, Distrito Capital[33], desglosa las tarifas no habitacionales en grupos específicos como edificios financieros, centros comerciales e industrias de diversas categorías y seguramente podría establecer una base arrendamiento más directa y transparente.

Una de las desventajas de esta base es que puede ser confundida como una doble tributación a los ingresos por el arrendamiento del inmueble y que suele ser cobrado por los gobiernos del nivel central de un país. Esta confusión no existe en los países donde la base del impuesto a la propiedad ha sido tradicionalmente el canon del arrendamiento. A pesar de lo difícil de encontrarla en América Latina[34] existe un caso interesante que ha tenido efectos distorsionadores que merecen ser mencionado. Se presenta en México, Distrito Federal y con un impacto muy fuerte en las finanzas de esa jurisdicción.

De tiempo atrás la base del impuesto en el Distrito Federal ha podido calcularse a través de dos métodos principales, uno mediante el uso de tablas de valores unitarios de suelo y construcción determinadas por la autoridad que se multiplican por la superficie de cada uno de dichos componentes, conocido como la base valor que se aplicaba a la minoría de los inmuebles. Otro método conocido como la base renta, se calcula a partir del canon de arrendamiento del inmueble pactado entre arrendador y arrendatario que se multiplica por un factor previsto en la Ley y que se aplica sobre todos aquellos que se encuentran efectivamente arrendados y que eran la mayoría de los inmuebles del padrón catastral durante la primera mitad del siglo XX. En principio ambos sistemas deberían resultar en valores de mercado y la carga fiscal resultaría ser proporcional a dicho valor, sin embargo, la actualización de las tablas no se mantuvo al ritmo de expansión y transformaciones de la ciudad ni de las altas tasas de inflación de las décadas de los sesenta, setenta y ochenta, lo que trajo como resultado un desfasamiento muy fuerte entre la base valor y la base renta que se actualizaba por sí sola. Una gran inequidad se acumuló pues los inmuebles con base valor, que para ese entonces se habían vuelto la mayoría, se encontraban en promedio al 10% del valor del mercado en tanto los segundos, para ese entonces la minoría, se aproximaban al 80%[35].

En paralelo a la disparidad entre bases se introdujeron reformas a la tarifa del impuesto para hacerla progresiva[36]. Para no perder juicios, que habían abundado por diversas razones antes de la introducción de la nueva tarifa, se decidió mantener una misma tarifa para ambas bases. La tarifa se diseñó en función del padrón que tributaba con la base valor para controlar el efecto de la reforma. El resultado fue que los mayoría de los inmuebles con la base renta cayeran en los rangos altos de la tarifa, aún los que tuvieran un valor en el mercado bajo. Para 2001, en la base renta se encontraban el 5.2% de los inmuebles del padrón y representaba el 40.5% de la facturación y las diferencias en el pago del impuesto entre inmuebles similares oscilaban entre 1.4 y 32.5 veces, siendo la única diferencia que uno era arrendado y otro era ocupado por su propietario[37].

Uno de los efectos que se han causado es el del ocultamiento del arrendamiento, particularmente por propietarios individuales. Las empresas inmobiliarias especializadas en arrendamiento son los contribuyentes cautivos que además representan a los edificios de oficinas corporativas, a los hoteles y a los centros comerciales más valiosos de la ciudad. Por su parte, el gobierno de la ciudad se

29 - Ver gráficas 11: Impuesto predial del Distrito Federal y municipios conurbanos del Estado de México (vigentes en 2003); y, 11a: Tarifas del impuesto predial del Distrito Federal y municipios conurbanos del Estado de México (vigentes en 2003).

30 - Ver gráficas 13: Impuesto territorial en las comunas del Gran Santiago, Chile (vigente en 2003); y, 13a: Tarifas del impuesto territorial en las comunas del Gran Santiago, Chile (vigentes en 2003).

31 - Ver gráficas 15: Impuesto predial y territorial urbano en la municipalidad de Sao Paulo, Brasil (vigente en 2003); y, 15a: Tarifas del impuesto predial y territorial urbano en la municipalidad de Sao Paulo, Brasil (vigentes en 2003).

32 - Ver gráficas 16: Impuesto predial y territorial urbano en la municipalidad de Santo André, Brasil (vigente en 2003); y, 16a: Tarifas del impuesto predial y territorial urbano en la municipalidad de Santo André, Brasil (vigentes en 2003).

33 - Ver gráfica 6: Impuesto predial unificado no habitacional en Bogotá, Distrito capital, Colombia (vigente en 2003); y, 6a: Tarifas del impuesto predial unificado no habitacional en Bogotá, Distrito capital, Colombia (vigentes en 2003).

34 - Otra jurisdicción donde la hemos encontrado es en Mérida, Estado de Yucatán en México.

35 - Ver Morales 2002.

36 - Ver sección sobre tasa progresiva continua.

37 - Ver Morales 2002.

encuentra atrapado y no puede derogar la base renta sin poner en riesgo una caída importante de sus ingresos, la única manera de salir del sistema es renivelando paulatinamente ambos sistemas. Otra opción consistiría en crear dos tarifas separadas una para cada base y generalizar la aplicación de la base renta para los inmuebles no habitacionales, que de cualquier manera representa la manifestación del modo dominante, y la base valor para los habitacionales. La situación resulta apremiante pues en 2003, después de muchos años de intentos frustrados, los tribunales finalmente comenzaron a fallar a favor de los propietarios de inmuebles con base renta y existe el riesgo de que se desencadenen más demandas y se colapse la recaudación.

2.5 - Base valor

En este caso la base es medida a través del precio del inmueble por cualesquiera de los métodos disponibles de la valuación, aunque el más utilizado en América Latina es el de la determinación de mapas de precios de suelo m² por zonas y/o vialidades y costos por m² de construcción según diversos usos y clases y a veces ajustados con factores de mérito o demérito. Esta base es la más difundida en América Latina y lo es ciertamente en las cinco metrópolis estudiadas, aún aquellas con jurisdicciones donde hemos detectado que se aplican otras bases con las que coexisten.

La base valor es expresada de diversas formas, ya sea como valor comercial o con aspiraciones a serlo. Solamente encontramos un caso, el de la Provincia de Buenos Aires, donde se establece que la base gravable será el 90% de la valor fiscal, en otras palabras el catastral[38]. Fuera de este ejemplo no parece ser tan usual el definir un porcentaje inferior al valor catastral como sucede en otros países[39] al menos explícitamente, pues lo más frecuente es que el valor catastral ya se encuentre por debajo del valor comercial, por lo que la práctica de establecer un porcentaje que aplique una reducción adicional parece una complicación innecesaria. Lo anterior genera un grado de incertidumbre muy grande en dos dimensiones: una en cuanto a la tasa efectiva del impuesto y otra en cuanto a la homogeneidad de la distancia con la que el valor catastral de cada inmueble se encuentra respecto de su valor en el mercado. En ocasiones se reconoce dicha imprecisión y se acota su límite como en el caso de Bogotá, donde la Ley establece que el valor catastral no podrá ser inferior al 40% del valor comercial[40], que de cualquier manera mantiene ambas incertidumbres abiertas. La definición legal en el caso de México, al menos formalmente, elimina una incertidumbre, la de la inequidad pues la base del impuesto debe ser "equiparable" a los valores de mercado[41], lo que se puede interpretar que deben guardar una proporción semejante respecto de dicho valor pero no necesariamente el 100%[42].

En otros casos la determinación de la base queda lo suficientemente indefinida y cae entonces en la esfera de la actividad catastral que, si cumple con su papel eminentemente técnico, debería definir el valor del mercado del inmueble hasta el límite de la tecnología que tenga a la mano. Sin embargo, con mucha frecuencia en la definición de valores catastrales se hace política fiscal ajustando los niveles de grupos de inmuebles para gravar a uno más que a otros. Solamente a través de estudios de relación valor catastral – valor de mercado por grupos se puede detectar la política fiscal oculta y que no se hace evidente en las tarifas o los descuentos instituidos en las leyes. Los problemas de medición de la base gravable no son únicos de la base valor, los hemos destacado aquí porque ésta es la base más frecuentemente usada en la región y con ello hemos querido hacer notar que una buena política fiscal puede ser boicoteada por una mala práctica en la medición de la base. No pretendemos ahondar en las

38 - Ver Ley 13,003.

39 - Notoriamente en Estados Unidos de Norteamérica, donde esta práctica hace muy confusa la determinación de la tasa efectiva.

40 - Ver Ley 223 referida por Parra, 2002.

41 - Por mandato constitucional. Ver Gutiérrez y Santana, 2002.

42 - De cualquier manera se pueden presentar diferencias entre jurisdicciones pues a cada municipio le corresponde presentar a aprobación del congreso estatal las tablas de valores, por lo que podrá haber consistencia al interior de cada jurisdicción pero no entre ellas, salvo que el congreso estatal asegure consistencia. Lo que si es probable es que las diferencias ocurran entre estados, tal puede ser el caso de la zona metropolitana de la Ciudad de México, pues el Distrito Federal y el Estado de México son jurisdicciones con órganos legislativos separados.

técnicas de valuación y sus problemas pues no es el objeto de este texto, sino señalar el eslabón que debilita la cadena entre el trabajo puramente técnico y el primordialmente político.

Soslayando los problemas de medición, la base valor del inmueble presenta las ventajas y desventajas de alguna manera opuestas a los de la base suelo. En efecto, grava al capital y al trabajo pues incide sobre el componente de la construcción, eso puede interpretarse como tratar igual al agente pasivo (el propietario) que al agente activo (el constructor). Por consiguiente inhibe la industria de la construcción y alienta la retención de terrenos vacantes, desperdicia la infraestructura colectiva y captura más allá que las plusvalías del suelo, es decir las ganancias legítimas del trabajo y del capital. Sobre este último punto puede argumentarse que depende se como se interprete pues la totalidad del impuesto puede verse que grava sólo al suelo aún y cuando el cálculo se haya hecho sobre la totalidad del inmueble, sobre todo si la manera como se midió la base no guarda relación con el valor del mercado.

Puntos del efecto de mala práctica valuatoria a favor y en contra de este último argumento incluyen que a lo largo de la escala de valores inmobiliarios los extremos suelen presentar la variación mayor: el extremo inferior es sobrevaluado, la vivienda popular auto-construida con materiales precarios; y el extremo superior es subvaluado, por los grandes edificios corporativos. Además, la vivienda popular en sus etapas iniciales suele encontrase en densidades bajas y con materiales de poco valor, por lo tanto su sobre-valuación está de hecho castigando la sub-utilización del suelo; al otro extremo los edificios corporativos se construyen a densidades altas por lo que la sub-valuación los está premiando por su eficiente uso del suelo. De esta manera la valuación deficiente contraresta las desventajas de la base valor del inmueble.

Otros ejemplos que refuerzan esta idea son: el de las zonas viejas donde el método de reposición y sus tablas de valores unitarios de construcción acaban por asignarle siempre un valor a la construcción aún y cuando se les establezca un factor que las demerite por edad. A los inmuebles históricos se le asignan valores que el mercado no reconoce porque algún grupo de interés está dispuesto a dárselo desconociendo los efectos fiscales que puede provocar, en este caso el predio es gravado más fuertemente y queda presionado a un mejor aprovechamiento desde el punto de vista comercial; posteriormente, por el lado de los descuentos o las exenciones tal vez esto sea corregido, pero mientras a nivel de la base gravable la presión diferencial quedó asentada. No obstante estos ejemplos, otros funcionan de modo contrario, como el caso de las residencias suntuarias que quedan subvaluadas en su parte constructiva y que al ocupar predios con grandes jardines resultan ser usuarios ineficientes del espacio urbano y la base fiscal les premia tal desperdicio.

Entre los argumentos a favor encontramos: que se grava la riqueza visible a los ojos del conjunto de contribuyentes; que se puede aplicar a la propiedad condominial[43] donde la determinación de la parte proporcional del suelo no resulta transparente para el contribuyente, ni fácil de detectar por la autoridad si no cuenta con los documentos de propiedad; que es la base más frecuentemente utilizada y con arraigo entre la población, al ser un impuesto tan notorio y por esto con tanta oposición política, es que requiere estabilidad.

3.Tarifas del impuesto a la propiedad inmobiliaria

La manera en están concebidas las tarifas y el nivel al que se encuentran reflejan elementos de política que un gobierno quiere establecer con un impuesto. Las tarifas del impuesto a la propiedad pueden adquirir muy diversas expresiones. Podemos establecer dos categorías generales: Cuotas y tasas (también conocidas como alícuotas o tipos impositivos). Adicionalmente, elementos adicionales que caen en la categoría de sobre-tasas y límites a las tarifas. Abordaremos estos grupos a continuación.

43 - Propiedad condominial = propiedad horizontal.

3.1 - Tarifa definida mediante cuotas

Las cuotas consisten en aplicar una cantidad fija sobre una base ad mesura. La cuota puede ser única o variable según distintas categorías de sujetos, de objetos, o de rangos de superficie. Este tipo de tarifa es más usual para el pago de servicios que se miden por la cantidad de servicio recibido, por ejemplo m^3 de agua, pasaje de autobús, wat de energía eléctrica, etc. que para el pago de un impuesto, en cuyo caso la cuota se aplicaría sobre una base medida por m^2 de superficie, ya fuese de suelo o de construcción. Las cuotas podrían establecerse por rangos de superficies o por tipos de construcción, por ubicación de los terrenos o por calidad de la urbanización. En ocasiones la distribución del costo de una obra pública, es decir la aplicación de un tributo tipo contribución de mejoras se hace con base en los metros lineales de frente de los predios, por ejemplo cuando se pavimenta una calle, como una medida de distribución de los beneficios recibidos por dicha mejora.

En el caso del impuesto a la propiedad inmobiliaria es raro encontrar el uso de cuotas. Al nivel internacional el caso que suele referirse es el impuesto a la propiedad inmobiliaria conocido como arnona en Israel[44], así como otro menos difundido el jigyosho zei en Japón[45] que son las cuotas que se cobran por superficie o, un ejemplo aún más crudo de cuota: por rangos de valor de vivienda como el caso del council tax de la Gran Bretaña[46]. El uso de cuotas por superficie ha sido usado en Polonia, República Checa, República Eslovaca, Federación Rusa y Armenia en virtud de que no contaban con un mercado inmobiliario que les permitiera establecer un impuesto con base en el valor de mercado de los inmuebles[47]. Pero en América Latina encontramos otras formas diferentes de utilizar cuotas, estudiémoslas.

3.1.1 - Cuotas por superficie

Como se refirió en la sección de bases, en los municipios del Estado de México, que rodean al Distrito Federal se introdujo la base superficie del inmueble al cual correspondía la aplicación de una cuota por m^2. Como el sistema se complicó, la entrada en vigor de la base y las cuotas se difirieron hasta que fueron derogadas y se mantuvo vigente la base valor a la que se aplica una tasa progresiva que se explica más adelante. Sin embargo, donde no se ha podido establecer una base valor, se aplica una base superficie de suelo y construcción, a cada una de las cuales se multiplica por factores, según rango de tamaño municipio en el que se ubica el inmueble, la suma de ambos resulta en una cantidad que simplemente se expresa en pesos, la moneda local, y ése es el monto a pagar. En virtud de que el resultado es aleatorio, la ley prevé una cuota mínima y otra máxima[48].

Es difícil apreciar el resultado de esta tarifa, pero en principio podría ser comparable a una tarifa definida mediante tasas aplicables a rangos de valor y cuyo resultado es una serie discontinua del impuesto, y donde hay un incremento abrupto del mismo cuando se salta de un rango de superficie a otro. No obstante, esta apreciación no puede ser contundente por la amplitud de combinaciones de superficies de suelo y construcción que pueden encontrarse, lo que permite acomodar una infinidad de posibilidades que den una serie continua. Este sistema ayuda a resolver un problema práctico y transi-

44 - El arnona es una cuota variable que se cobra por m^2 de superficie de suelo en el caso de terrenos rurales o de tierra urbana vacante y por m^2 de superficie construida en el caso de inmuebles urbanos, en este caso el arnona varía según el uso, edad y localización por grandes zonas y en ocasiones también por el rango de superficie. Ver Youngman y Malme, 1994.

45 - El jigyosho zei es una cuota única se cobra por m^2 de espacio ocupado de tipo comercial o de oficinas de edificios superiores a 1,000 m^2 en ciertas ciudades designadas. Ver Youngman y Malme, 1994.

46 - El council tax es una cuota fija que se establece por cada una de las ocho bandas de valor de vivienda establecidas oficialmente, ver Youngman y Malme, 1994. El hecho de la clasificación de las viviendas obedece a una medida de valor que podría invalidar el que clasifiquemos el council tax como una cuota, sin embargo al interior de cada rango el pago del impuesto es el mismo, por lo tanto, al menos dentro de esos límites, se comporta como una cuota con todas las implicaciones de regresividad y de impacto sobre el precio de las viviendas discutidas más adelante en el texto.

47 - Malme y Youngman (2001) hacen un recuento de los casos de estos países y explican el uso de cuotas por superficie de suelo y/o de construcción que es ajustado por factores fundamentalmente de localización y uso del inmueble; conforme se han ido desarrollando sus mercado inmobiliarios, dichos países han estado considerando cambiar por un sistema de tasas aplicables a valores de mercado.

48 - Ver CEM, 2003.

torio, en tanto se van regularizando las zonas, no obstante el paso a una base valor con la tarifa general debe producir incrementos y decrementos aleatorios, con las consecuentes impugnaciones por parte de los contribuyentes. La ley prevé una protección a favor del erario público estableciendo una regla general: que el importe del impuesto de un inmueble de un año no podrá ser inferior al del año anterior.

3.1.2 - La cuota mínima

Una aplicación extrema de una cuota en aras de la simplificación se da cuando la base sobre la que se aplica es el inmueble, es decir cuando se aplica la misma cuota para un conjunto de inmuebles sin distinguir sus diferencias de valor o superficie pero que caen dentro de una categoría específica. Hemos encontrado que esta práctica es utilizada en América Latina al menos en dos situaciones: una cuota mínima en función de un valor máximo de la base y cuota mínima en función del tipo de objeto o sujeto.

La primera situación corresponde a inmuebles hasta un determinado valor de poca magnitud, que al aplicar la tarifa general resulta en un pago muy pequeño que no cubre los costos de administrar el impuesto; una opción es condonar el impuesto, pero la autoridad decide establecer una cuota mínima para que el contribuyente asuma al menos una responsabilidad virtual de contribuir con el gasto público o que se cumpla su necesidad de sentirse ciudadano con plenos derechos y obligaciones[49]. La cuota mínima podría cubrir más allá de los costos administrativos pero se persigue un efecto político al anunciar una cuota especial para un grupo importante de contribuyentes al cual no se le va a considerar el valor de su propiedad en el cálculo del impuesto; en este caso la palabra "mínima" tiene un significado demagógico importante pues busca dejar la impresión de establecer un impuesto muy bajo que por otro lado es regresivo. Ejemplos de estas cuotas mínimas las encontramos en los casos de la zona metropolitana de la Ciudad de Buenos Aires, tanto para la propia ciudad como para los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires[50], y de la zona metropolitana de la Ciudad de México, igualmente tanto para el Distrito Federal como en los municipios conurbados del Estado de México[51], que cuentan con cuotas mínimas para los rangos más bajos de todas sus tarifas.

No contamos con datos para conocer las motivaciones específicas por las cuales se introdujeron estas cuotas mínimas en estas ciudades, salvo en el caso de México, Distrito Federal donde la cuota mínima se introdujo en 1990; lo que se buscó, entre muchas otras cosas, fue cambiar la cultura de evasión. En el rango más bajo de valores de inmuebles el monto del impuesto era tan bajo que un porcentaje elevado de contribuyentes prefería no pagar y la autoridad prefería no gastar en perseguirlos. La cultura de no pago y de no cobro se había extendido a todos los contribuyentes del impuesto; con la introducción de una cuota mínima a un amplio sector se buscó generalizar el mensaje de que se estaba introduciendo una reforma fuerte y que se tenía que comenzar a pagar, en suma la cuota mínima tuvo como objeto extirpar una cultura de evasión perversa[52].

La segunda situación corresponde a contribuyentes con características especiales a los que se les permite contribuir con una cuota fija indistintamente del valor de su inmueble. Tal puede ser el caso de grupos a los que la sociedad considera que se encuentran en una situación económica precaria. En América Latina hemos encontrado que estos grupos generalmente gozan de descuentos porcentuales incluso del 100% del impuesto, sin embargo en el caso del Distrito Federal en México hemos encon-

49 - Esto no quiere decir que la determinación de dicha cuota mínima realmente recupere el costo de administrar el impuesto, pues en muchos casos el monto fue fijado históricamente y es probable que no haya sido actualizado o que su actualización haya sido conforme a algún índice de precios al consumidor o de incremento de los salarios mínimos oficiales.

50 - Ver gráficas 8a: Detalle, tarifas de la contribución territorial y adicionales (alum., barrido, limp., pavim., etc.) de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003) y 10a: Detalle, tarifas del impuesto inmobiliario de los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003).

51 - Ver gráfica 12a: Tarifas del impuesto predial del Distrito Federal y municipios conurbados del Estado de México (vigentes en 2003).

52 - En términos absolutos la cuota mínima era muy baja, aunque en términos relativos el incremento porcentual era muy grande en ese rango. En términos de aportación a la recaudación ese sector contribuía y contribuye con muy poco pues la progresividad de la tarifa y la coexistencia de dos bases, valor y renta explicado arriba, concentra la recaudación en los inmuebles más valiosos y los que se encuentran en arrendamiento. Ver Morales, 2002.

trado que pagan cuota mínima: los jubilados, los pensionados por cesantía por edad avanzada, por incapacidad por riesgos de trabajo, por invalidez, las viudas, los huérfanos pensionados, las mujeres separadas, las divorciadas, las madres solteras o que demuestren tener dependientes económicos, las personas de la tercera edad sin ingresos fijos o escasos recursos y finalmente los adquirentes de vivienda de programas oficiales[53]. La lista es amplia y cae dentro de una política general de beneficio a estos grupos que el actual Gobierno del Distrito Federal ha establecido y que además incluye pensiones a varios de estos grupos. Esto ha vuelto a esa jurisdicción muy atractiva para la población de los municipios conurbados en los que habita una cantidad importante de población con este perfil. Resulta difícil decir si esto estimulará la migración de los municipios conurbados hacia el Distrito Federal, aunque no se debe descartar la posibilidad pues también dicho gobierno ha estado ejecutando un ambicioso programa de vivienda popular para re-densificar la ciudad central, parte del cual beneficia a esos mismos sectores[54].

3.1.3 - La cuota única

En términos generales una cuota única sobre una base ad mesura, es regresiva pues no distingue la capacidad de pago del contribuyente. En los casos que hemos referido de las ciudades de Buenos Aires y México, uno de los efectos de dichas cuotas es el de una gran regresión precisamente en los rangos de valor de los inmuebles donde podría pensarse que se busca una carga fiscal proporcional al valor del patrimonio del contribuyente, en las gráficas referidas se observa de manera muy clara dicha regresividad[55]. Esta es una de las críticas principales a las cuotas por servicios, es decir que reflejan el beneficio recibido pero no distinguen entre contribuyentes pobres y ricos excepto por el mayor o menor consumo que hacen del servicio. En el caso del impuesto a la propiedad, además de los casos de cuotas mínimas, si la cuota fuese sobre m^2 de superficie podría pensarse que la cuota grava la cantidad de suelo "consumido" y ésta sería la medida de diferenciación entre ricos y pobres; sin embargo el argumento no se sostiene si se consideran las distintas densidades a las cuales se asientan los grupos sociales en las ciudades latinoamericanas. En efecto, la población de altos ingresos se asienta tanto en lotes de mucha extensión como en edificios altos donde la cantidad de suelo por departamento es muy baja, y la población de bajos ingresos en predios periféricos de autoconstrucción llega a asentarse en bajas densidades pero que luego alcanzan muy altas densidades, al igual o más que en altas densidades de conjuntos de vivienda social[56].

Es posible que si las cuotas se estableciesen con base en la superficie construida, la distancia entre capacidad de pago y el impuesto calculado mediante una cuota por superficie resultaría menor, pero aún así sería muy distorsionante. La solución tendría que ser que no se adicione alguna variación de cuotas que refleje calidad de construcción, de urbanización y de localización como en el caso del arnona israelí; no obstante también hay que recordar que nos acercamos a la situación de lo que sucedió en el caso del Estado de México reseñado arriba. En contextos de gran desigualdad en la distribución de ingresos como en América Latina, un impuesto basado en cuotas no puede utilizarse de manera generalizada y su aplicación debe restringirse a situaciones transitorias o donde la administración fiscal sea muy simple. En el caso del impuesto a la propiedad esta misma recomendación es aplicable. Es decir una cuota por m^2 resultará más gravosa a un propietario cuyo patrimonio sea menos valioso que a uno cuyo patrimonio sea más valioso.

A pesar de todas estas consideraciones, debemos reflexionar sobre un punto específico, el del efecto capitalizador del impuesto en el precio del suelo y sus consecuencias en el acceso al suelo de la

53 - Ver ALDF, 2002.
54 - Ver Morales, 2004.
55 - Ver gráficas 8ª, 10ª y 12 a.
56 - Ver Gilbert (1996a) sobre las diversas densidades en las principales ciudades latinoamericanas.

población de bajos ingresos. Veamos cómo se comporta una cuota igual en dos ejemplos opuestos. Nuestros ejemplos utilizarán como base del impuesto la superficie del suelo y no la de la construcción pues es en este componente de la propiedad donde hay consenso sobre cómo el impuesto se capitaliza descontándose del precio de la propiedad, y queda mejor ilustrado el dilema del que hablamos adelante.

Primero, consideremos un terreno en la periferia urbana para auto-constructores de vivienda cuyo precio en el mercado sea de $10 usd m^2 y que ello equivalga a una renta bruta anual de $0.60 usd m^2 (suponiendo una tasa de 6% anual); si se establece un impuesto a la propiedad con base en una cuota anual de $0.20 usd m^2, la renta neta anual sería de $0.60 - $0.20 = $0.40 usd m^2; si capitalizamos esta renta neta: $0.40 / 6%, resulta en un precio de $6.67 usd m^2 como precio del terreno fuertemente impactado por el impuesto, es decir reducido a 67%. En este caso la tasa efectiva del impuesto, es decir el porcentaje que el impuesto representa anualmente del valor comercial del predio es de 3% anual.

Segundo, consideremos ahora un terreno urbano residencial de lujo para población de altos ingresos cuyo precio en el mercado sea de $200 usd m^2 y que ello equivalga a una renta bruta anual de $12.00 usd m^2 (suponiendo la misma tasa de 6% anual); si se establece el mismo impuesto a la propiedad basado en una cuota anual de $0.20 usd m^2, la renta anual sería de $12.00 - $0.20 = $11.80 usd m^2; si capitalizamos esta renta neta: $11.80 / 6%, nos da un precio de $196.67 usd m^2 como precio del terreno débilmente impactado por el impuesto, es decir reducido sólo al 98%. En este caso la tasa efectiva del impuesto es sólo de 0.1% anual[57].

Lo que tenemos es un aparente dilema en términos de política de redistribución: Por un lado, el auto-constructor ve reducido el precio de acceso al terreno que pretende comprar a un 67%, mientras el adquirente de un terreno residencial en una zona de lujo sólo lo ve reducido al 98%, desde este punto de vista la cuota resulta progresiva. Una vez adquirido el terreno, por concepto de impuesto a la propiedad, el auto-constructor tiene que pagar 3% anual sobre el precio del terreno en tanto que el residente de la zona de lujo sólo tiene que pagar el 0.1% anual, visto así la tarifa definida a través de una cuota resulta regresiva.

Si se ve aislada la cuota resulta regresiva, sin embargo si se visualiza junto con el precio pagado, lo único que está sucediendo es que el desembolso que está realizando el auto-constructor es idéntico en ambos casos, es decir tanto si no pagase impuesto alguno como si pagase el impuesto a una tasa efectiva de 3% anual. En efecto, antes de la aplicación del impuesto la totalidad de los $10 usd m^2 se los pagaría al propietario original de la tierra; cuando se introdujese el impuesto, al propietario original sólo le pagaría $6.67 usd m^2 y los $3.33 usd m^2 restantes se los pagaría al gobierno local paulatinamente a través de un impuesto predial a razón de $0.20 usd m^2 al año a perpetuidad. Así el dilema encuentra una resolución ético-social pues aportaría tres ventajas al auto-constructor: primera, el desembolso inicial es menor; segunda, los desembolsos restantes fungen como una forma de financiamiento a la compra del terreno; tercera; el gobierno local puede devolver lo recaudado en forma de infraestructura urbana al propio auto-constructor, cosa que difícilmente haría el propietario original.

Para el caso del adquiriente del terreno residencial en la zona de lujo, el precio del terreno es casi pagado en su totalidad al propietario original del predio, es decir $196.67 usd m^2, el impuesto sólo logra reducirle el precio en 2%, y queda pagando al gobierno local $3.33 usd m^2, a razón de $0.20 usd m^2 al año a perpetuidad. Si el gobierno local aplica una política redistributiva vía el gasto, esos recursos los gastaría para compensar con infraestructura urbana en terrenos de los auto-constructores. Los terrenos residenciales en la zona de lujo, muy probablemente fueron dotados con infraestructura por el propietario original.

De esta manera, el gobierno recupera más renta del propietario que ofrece terrenos a los

57 - Se pueden ver más casos en el cuadro 1: Efecto esperado del impuesto a la propiedad inmobiliaria en el precio del suelo según el tipo de tarifa; y las gráficas 2: Reducción esperada en el precio del suelo por efecto del tipo de tarifa de impuesto a la propiedad inmobiliaria; y 3: Tasa efectiva según tipo de tarifa del impuesto a la propiedad inmobiliaria.

auto-constructores que del propietario que ofrece terrenos a la población de altos ingresos. En este caso lo haría para asegurar precios de accesos más bajos y para asegurar que parte del pago no se transforme en renta sino en infraestructura en beneficio de los auto-constructores. Para la población de altos ingresos simplemente estaría dejando que la renta sea apropiada mayoritariamente por el propietario original del suelo, es decir el gobierno local no buscaría ninguna protección significativa a dicha población. Este último argumento sólo se cumple si el gobierno local no aplica las cuotas recuperadas de los terrenos residenciales de la zona lujosa en la misma zona lujosa, pues de otra manera estarían brindando el mismo nivel absoluto de protección frente a los propietarios originales, pues en ambos casos recupera $3.33 usd m^2. Aplicado así, el uso de una cuota fija puede no estar resolviendo el dilema redistributivo.

El debate sigue pues si la política es recuperar plusvalías por la vía del impuesto a la propiedad porqué no hacerlo también de los propietarios que desarrollan terrenos para venderlos a la población de altos ingresos. De hecho esto es lo que subyace en las tarifas que predominan en América Latina. Veamos qué pueden aportar las otras opciones de tarifas, para las cuales hay una utilización mucho más difundida en la región.

3.2 - Tarifa definida mediante tasas (alícuotas o tipos impositivos)

Una tasa o alícuota[58] consiste en aplicar un porcentaje sobre una base ad valorem. La tasa puede ser única o puede ser un conjunto de tasas distintas a ser aplicadas a distintos tipos de inmuebles. El uso de una tasa única es frecuente en países industrializados[59], así como de tasas distintas según categorías de inmuebles[60]. En América Latina encontramos también el uso de tasas únicas o de tasas según categorías de inmuebles, en los casos estudiados las encontramos claramente en Bogotá, Distrito Capital, en la Ciudad de Buenos Aires, en menor medida en el Distrito Federal de México y en apariencia en Chile.

3.2.1 - Tasas únicas según el uso del suelo

En el caso de Bogotá existen 12 tasas diferentes para usos no habitacionales[61], que fluctúan entre 0.5 y 3.3% sobre el valor catastral. Las tasas más bajas corresponden a inmuebles educativos y cívicos, estos últimos con tasas diferentes dependiendo si su alcance es local, zonal o metropolitano. Le siguen tasas intermedias aplicables a inmuebles comerciales, también dependiendo de su alcance local, zonal o metropolitano, junto con empresas públicas e industrias con tasas distintas entre las que tienen un impacto ambiental bajo o medio. Entre las tasas altas se encuentran los inmuebles industriales de alto impacto, los terrenos vacantes hasta 100m^2 de superficie y los inmuebles financieros y los suburbanos y los rurales residenciales, con la tasa más alta asignada a los terrenos vacantes mayores a 100m^2.

Es evidente que existe una política sectorial muy diversificada, que no se preocupa tanto por el valor de los inmuebles como por el uso al que se dedican. Las políticas involucradas son varias, una de ellas es una clara política urbana que busca inducir la densificación urbana y posiblemente la optimización de la infraestructura existente, distinguiendo entre el pequeño propietario, tal vez concebido como futuro propietario usuario, del gran propietario, posiblemente visualizado como especulador. También podría pensarse en una intención de recuperación de plusvalías que es una política muy trabajada en

58 - Ambos términos son utilizados en las legislaciones fiscales de América Latina; también se utiliza el término tipo impositivo aunque con menor frecuencia. En todo el texto nos referimos a tasas nominales anuales. La mayoría de las legislaciones expresan sus tasas como tasas anuales, sin embargo en ocasiones las expresan por bimestre, trimestre, cuatrimestre o semestre. Cuando nos refiramos a tasas efectivas así lo indicaremos, sin embargo esto no será frecuente pues resulta muy difícil calcularla ya que no se cuenta con estudios que relacionen los valores catastrales con los valores comerciales; reconocemos que este trabajo es importante para poder hacer un análisis comparativo más fino entre las cinco zonas metropolitanas.

59 - Por ejemplo en Canadá, Dinamarca, Suecia y Estados Unidos, así como en la Gran Bretaña para los inmuebles no habitacionales. Ver Youngman y Malme, 1994.

60 - En ocasiones la tasa nominal puede ser la misma, sin embargo el valor catastral es oficialmente establecido como un porcentaje diferente para cada categoría de inmueble por lo que la tasa efectiva acaba siendo diferente para cada una. Esta práctica es muy frecuente en Estados Unidos. Ver Youngman y Malme, 1994.

61 - Ver gráficas 6 y 6a.

el urbanismo colombiano[62]. Además hay una clara política ambientalista donde se busca castigar a las industrias que más contaminan el agua o el aire y a las que producen más ruido[63].

Por otro lado, parece haber una política netamente fiscal al gravar a aquellos sectores que la autoridad supone con una capacidad de pago mayor. Por ello, los inmuebles del sector financiero tienen una tarifa alta, seguidos de los inmuebles comerciales de alcance metropolitano y de allí hacia los de alcance espacial más restringido. Este tipo de políticas no resultarían necesarias si operarse un mercado inmobiliario medianamente eficiente y el catastro detectase adecuadamente los precios comerciales de los inmuebles; en cuyo caso los mayores o menores excedentes que cada sector genere serían traducidos en una renta del suelo mayor o menor y quedarían gravados por el impuesto. Estos supuestos no deberían ser difíciles de cumplir en ciudades como Bogotá pues los mercados más liberados suelen ser los del sector financiero y comercial y los catastros con más recursos son los de las ciudades más desa-rrolladas como la capital de Colombia, sobre todo si se considera que cuenta con gremios inmobiliarios comparativamente desarrollados como es el caso[64], y el catastro de la Ciudad cuenta con una larga data de autonomía del poder central[65]. No obstante también se podría pensar que tasas altas a esos inmuebles buscan incidir en el sobreprecio monopólico que gozan esos inmuebles en forma exclusiva por encontrarse en la zona prestigiada, es decir la zona financiera y comercial de la metrópoli, un estatus muy difícil de reproducir y el cual sólo algunos predios pueden alcanzar y que les permite a sus propietarios imponer precios por encima de los precios de producción[66].

También hay una clara política social en el impuesto predial unificado en Bogotá, no sólo por que los edificios educativos están gravados con la tasa más baja de las tasas no habitacionales, sino por que la vivienda es gravada con un conjunto de tasas diferenciadas por categoría de vivienda[67]. Las categorías corresponden a estratos socioeconómicos. El territorio de Bogotá está dividido por zonas de seis categorías, cada una representa un estrato socioeconómico diferente, esta estratificación es utilizada no sólo para fines estadísticos sino para guiar una amplia política pública; con base en ella se establecen cuotas diferentes a los servicios urbanos y se conceden subsidios de diversos programas de ayuda social. Esa misma estratificación se utiliza para determinar las tasas del impuesto predial unificado habitacional que fluctúan entre el 0.20% y el 0.85% del valor catastral. La tasa de cada estrato se aplica para todas las zonas del mismo estrato, indistintamente si se encuentran viviendas de muy variado valor catastral. La Ley sólo establece tasas distintas dentro de un mismo estrato para viviendas de tamaños diferentes, por rangos de superficie[68].

El sistema de estratos de Bogotá es muy controvertido, su aplicación para categorizar las tasas del impuesto predial lleva consigo una especie de recreación del sistema de jurisdicciones territoriales con fiscalidad diferenciada que ocurre en las zonas metropolitanas de países industrializados y que propicia la segregación socio-espacial[69]. Es decir donde los grupos socioeconómicos más bajos buscan mantenerse en la zona que ocupan actualmente, aún y cuando mejoren sus ingresos para que el gasto de su impuesto predial, y de otros servicios, no se incremente. Esta conducta se reforzaría si por el lado

62 - Ver Maldonado, 2003 y Jaramillo, 2000.

63 - Según los criterios principales establecidos en la Ley. Ver Resolución 946.

64 - La Lonja Inmobiliaria de Bogotá monitorea el mercado inmobiliario de una manera sistemática y publica periódicamente sus resultados. Esto es una práctica muy difícil de encontrar en América Latina. Ver Fresneda, Rodríguez y Castañeda, 2000.

65 - Ver Parra (2002).

66 - Estamos hablando de lo que Jaramillo (1994) denominaría rentas monopólicas por exclusión y que se pueden presentar en aquellas zonas que alcanzan dicho prestigio a través de un reconocimiento social que se forma lentamente con el tiempo y que permite a los propietarios exigir rentas del suelo superiores porque las mercancías vendidas allí también se venden por encima de los precios de producción.

67 - Ver gráficas 4: Impuesto predial unificado habitacional en Bogotá, Distrito Capital, Colombia (vigentes en 2003); 4a: Tarifas habitacionales del impuesto predial unificado habitacional en Bogotá, Distrito Capital, Colombia (vigentes en 2003); 5: Detalle, impuesto predial unificado habitacional en Bogotá, Distrito Capital, Colombia (vigentes en 2003); y, 5a: Detalle, tarifas habitacionales del impuesto predial unificado habitacional en Bogotá, Distrito Capital, Colombia (vigentes en 2003).

68 - Para el estrato 4, viviendas inferiores a 150m²: tasa de 0.6%; superiores a 150m² tasa de 0.7%. Para el estrato 5 y 6, viviendas hasta 220m²: tasa de 0.7%; entre 220 y 300m²: tasa de 0.8%; y superiores a 300m²; tasa de 0.85%. Ver Decreto 352.

69 - Notoriamente en Estados Unidos, donde hay una amplia literatura sobre el tema. Ver por ejemplo Orfield (1997), Greenstein y Weiwel (2000) o Fischel (2001).

del gasto público, hay un derrame de obras y servicios públicos mayor en las zonas de estratos bajos y aun más si las zonas no son periódicamente reclasificadas para reflejar los incrementos en ingresos y servicios, como parece estar sucediendo.

3.2.2 - Tasas variables según el valor del inmueble o tasas progresivas escalonadas

Pasemos al caso de la Ciudad de Buenos Aires[70]. Aquí tenemos un impuesto denominado contribución territorial con 16 tasas[71], una para cada tramo de valor del inmueble que fluctúan entre 0.2% y 1.5% del valor catastral, con ello se pretende lograr un impuesto progresivo que distribuya la carga de una manera más fuerte entre los propietarios con un patrimonio más valioso. Vemos aquí una política frecuentemente utilizada en América Latina que busca resolver las inequidades que caracterizan a la región y que destacábamos al inicio de nuestro texto. Las tarifas estructuradas como la de Buenos Aires se presentan con frecuencia en gobiernos locales latinoamericanos. En teoría una tasa única tiene imbuida un principio aunque muy incipiente de progresividad pues la contribución que se paga por un inmueble de menor valor es inferior que la que se paga por un inmueble de mayor valor, en términos absolutos. Con un conjunto de tasas que van variando, la progresividad es mayor pues no sólo lo es en términos absolutos sino también lo es en términos relativos.

Como se puede ver en los tramos iniciales de las tarifas de Buenos Aires, las tasas son sustancialmente menores en los rangos bajos, adicionalmente en esos rangos hay tasas aun más bajas para la vivienda[72]. No obstante, como también se ve claramente en las gráficas del caso de Buenos Aires esta progresividad tiene brincos y dos inmuebles con valor casi idéntico pagan un impuesto notoriamente diferente; estos brincos son más fuertes en los rangos inferiores. Esto acarrea con frecuencia impugnaciones de los contribuyentes y fallos de los tribunales a su favor porque se están violando principios de proporcionalidad que suelen encontrarse resguardadospor las legislaciones fiscales[73].

Las tasas crecientes según el valor del inmueble, presentan el dilema de político que destacábamos en el caso de la tarifa definida mediante cuota única, solamente que a la inversa: por un lado, las tasas crecientes distribuyen las cargas entre los propietarios acorde con su capacidad contributiva medida en términos del valor de su patrimonio; pero, por el otro, deprimen proporcionalmente más el precio del suelo más valioso haciéndolo más accesible al rico, en tanto el valor suelo de menor monto casi no se deprime, por lo que no ayuda al adquiriente de menores recursos, por ejemplo al auto-constructor[74].

3.2.3 - Tasas progresivas continuas

En estricto sentido, cualquier conjunto de tasas crecientes en función del valor del inmueble constituyen una tarifa progresiva, aún las que contienen escalones; no obstante hemos querido circunscribir esta definición sólo a aquellas que producen una variación porcentual continua y creciente en tanto aumente el valor del inmueble, es decir que se definen a través de una tasa marginal. En las metrópolis que hemos estudiado hay una inclinación notoria por utilizar tasas progresivas continuas aunque tabuladas de maneras muy diversas pero que al final del día tienen el mismo resultado. La manera más usual de definir estas tarifas es mediante el establecimiento de rangos de valor catastral,

70 - Ver gráficas 7: Contribución territorial y adicionales (alum., barrido, limp., etc.) de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003); y 7a: Tarifas de la contribución territorial y adicionales (alum., barrido, limp., etc.) de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003).

71 - Denominadas alícuotas en Argentina.

72 - Ver gráficas 8: Detalle, contribución territorial y adicionales (alum., barrido, limp., pavim., etc.) de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (vigentes en 2003) y 8a.

73 - Es interesante observar que la tarifa de la contribución territorial de la Ciudad de Buenos Aires está aparentemente formulada como si se tratara de una tarifa continua, sin quiebres, es decir del tipo conocido como de tasa marginal, construida generalmente con base en una cuota fija por cada rango de valor y una tasa sobre la diferencia entre el valor del inmueble y el límite inferior del rango. Sin embargo, en realidad está formulada como un porcentaje que se aplica igual a todos los valores al interior de cada rango, lo que no produce una variación continua del impuesto sino con quiebres entre cada rango como se observan claramente en la gráfica 7, 7a, 8 y 8a.

74 - Ver cuadro 1 y gráficas 2 y 3.

por cada rango se define una cuota fija, y por la diferencia de valor por encima del inicio del valor del rango se aplica una tasa, la suma de ambos es el impuesto a pagar. Para asegurar que la tarifa produzca una variación continua del impuesto se requiere que la cuota fija de un rango determinado sea igual a la cuota fija del rango inferior más la tasa del rango inferior aplicada a la diferencia entre los límites inferiores de ambos rangos. De esta manera están definidas las tarifas de los municipios de la Provincia de Buenos Aires tanto para los terrenos urbanos vacantes y edificados, como para los terrenos rurales así como para sus mejoras[75], las de México, Distrito Federal, tanto para los terrenos vacantes, en los tres tipos de zonas (de alto, medio y bajo valor) como los inmuebles en arrendamiento como en propiedad, y las de los municipios conurbados del Estado de México en su tarifa única[76].

En los casos de los municipios de la Provincia de Buenos Aires y México, Distrito Federal, hay un descuento para los inmuebles habitacionales que destruye la continuidad de la tarifa. En la Provincia de Buenos Aires este descuento es para los primeros rangos de la tarifa y provoca quiebres muy fuertes seguidos de tramos continuos[77]. En el caso de México, D.F., el descuento aplica a casi todos los rangos y además es variable según el rango, lo que provoca quiebres muy abruptos en los rangos inferiores de valor catastral; esto, más las cuotas fijas para los primeros rangos hace de las tarifas en esta jurisdicción una de las más complejas de las analizadas en nuestro estudio, incluso provoca cruces de tarifas en los rangos inferiores con efectos aleatorios seguramente no previstos cuando fueron diseñados[78].

Otra forma de presentar la tarifas progresivas es mediante la aplicación de una tasa diferente para cada tramo de valor del mismo inmueble. Así al primer tramo se le aplica una tasa baja, al segundo tramo una tasa mayor, al tercer tramo una aún mayor y así sucesivamente hasta agotar el valor del inmueble. Esta forma es comparativamente más sencilla de entender por el contribuyente y por consiguiente cuando el impuesto es auto-declarativo, es más fácil de cumplir, a diferencia de la primera forma que resulta complicada para el contribuyente común. Esta forma la encontramos en los casos de las municipalidades de Sao Paulo[79] y Santo André[80] en ambos casos para todas sus tarifas, tanto habitacionales como no habitacionales, como para terrenos vacantes.

Una tercera forma más conspicua, consiste en exentar a todos los inmuebles por un monto determinado de valor y aplicar una tasa única al resto del valor por encima de dicha exención. Por ejemplo, supongamos que el monto exento es de $100 usd y la tasa es de 2% anual, un inmueble con valor de $101 usd pagaría impuesto sólo sobre $1.00 usd, es decir $0.02 usd, si calculamos la tasa efectiva, es decir 0.02 / 101 = 0.020%, si el valor es de $102 usd la tasa efectiva es de 0.039%, si es de $103 usd: 0.058% y así sucesivamente. Esta forma ingeniosa produce en efecto una tarifa progresiva de una manera muy sencilla. Así está construida la tarifa para todas las comunas del Gran Santiago, tanto para uso habitacional como no habitacional como la tarifa para terrenos vacantes y para suelo agrícola e inmuebles habitacionales rurales[81].

3.3 - Sobre-tasas y límites a las tarifas

En esta categoría hemos colocado a las tasas más altas o adicionales a las normales que se establecen por diversos motivos, por ejemplo para poner una carga fiscal mayor para el financiamiento de ciertos servicios o gravar a la tierra vacante. También explicaremos límites a las tarifas que tienen por objeto proteger a los contribuyentes o a las finanzas de los gobiernos locales.

75 - Ver gráficas 9 y 9a.

76 - Ver gráficas 11 y 11ª.

77 - Ver gráficas 10 y 10ª.

78 - Ver gráficas 12: Detalle, impuesto predial del Distrito Federal y municipios conurbados del Estado de México, México (vigente en 2003) y 12a.

79 - Ver gráficas 15 y 15a.

80 - Ver gráficas 16 y 16a.

81 - De hecho para todas las comunas de Chile pues el impuesto es determinado a nivel nacional aunque cobrado a nivel de cada comuna. Ver gráficas 14: Impuesto territorial en las comunas del Gran Santiago, Chile (vigente en 2003); y 14a: Tarifas del impuesto territorial en las comunas del Gran Santiago, Chile (vigentes en 2003).

3.3.1 - Sobre-tasas por servicios específicos

El caso más notable que encontramos en el conjunto estudiado es el de la Ciudad de Buenos Aires, donde además de la tarifa progresiva a la contribución territorial se establecen tasas adicionales únicas, es decir sin que varíen según el valor de la base, para financiar los servicios de alumbrado, barrido y limpieza (0.55%), mantenimiento y limpieza de sumideros (0.012%), pavimentos y aceras (0.02%). Adicionalmente se establece una sobre-tasa a la contribución territorial para financiar a la red de subterráneos (5%) que como se aplica sobre esa contribución con tasa variable, refleja cierta progresividad. Aún y cuando estas sobre-tasas podrían calificarse como cuotas por servicios por encontrase etiquetadas al financiamiento de servicios específicos, en realidad operan como sobre-tasas a la contribución territorial. En efecto, la base gravable es el valor del inmueble y no una unidad de medida del servicio, probablemente el metro lineal de frente habría sido más adecuado para cobrar el servicio de barrido, alumbrado y el mantenimiento de calles y banquetas que el valor del mismo. Por otro lado, cabría preguntar si la tasa adicional efectivamente cubre el gasto en cada servicio, que nos parece improbable pues no parece haber ninguna conexión entre la definición de las mismas y la definición del presupuesto por dichos conceptos de gasto.

Dejando asentado que estas contribuciones adicionales son un impuesto y no una cuota por servicio, sólo que son etiquetados a un gasto, observemos el efecto en la tasa final. Con las sobre-tasas, las tasas finales se incrementan a 0.69% y 1.95% y con ello se resta progresividad a la contribución, pues para el rango inferior la tasa se incrementa casi tres veces y media, de 0.20 a 0.69% en tanto que la tasa superior llega a incrementarse apenas a un tercio adicional, pues sube de 1.50% a 1.95%. Para el caso de la vivienda más pobre el efecto es aún más grave pues la tasa de la contribución territorial que sola fluctúa entre 0.05% y 0.40%, sube a 0.34% y 1.00% con las sobre-tasas por conceptos adicionales, es decir siete veces en el extremo inferior y dos veces y media en el superior. En suma una contribución territorial que pretende ser progresiva mediante el uso de tasas crecientes es considerablemente atemperada al montársele tasas adicionales homogéneas para todos los contribuyentes[82].

Establecer tasas específicas para financiar servicios especiales parece ser el origen de algunos impuesto a la propiedad y que, con el tiempo, se fueron fusionando en un solo impuesto. Tal es el caso del impuesto predial en Bogotá, Distrito Capital, donde incluso se le denomina “unificado”, y la propia ley señala que surge de la adición al impuesto de uno: específico de parques y arborización y otro: de levantamiento catastral. Ambos servían para financiar específicamente esas actividades[83]. Años atrás, en 1949 al nivel central se estableció así una sobre-tasa en Colombia de 0.1% para crear un fondo de fomento municipal y otra más de 0.1% para financiar a la policía rural[84].

3.3.2 - Las sobre-tasas a terrenos vacantes

Una de las políticas tributarias comunes que hemos encontrado en las cinco áreas metropolitanas estudiadas es la de la aplicación de sobre-tasas o tasas más altas a la tierra vacante[85]. El caso más extremo es el de la Ciudad de Buenos Aires, donde esta tasa es 5.7 veces superior a la tasa promedio, le siguen la de México, Distrito Federal con 3,4 veces; Bogotá, Distrito Capital con 3.2 veces; el municipio conurbado de Santo André en Sao Paulo con 2.7 veces; y todas las comunas de Santiago de Chile con 2.1 veces. De manera menor le siguen los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires con 1.7 y la Municipalidad Sao Paulo con 1.2, esta última de hecho con una tasa igual a la de los inmuebles no habitacionales[86]. Los municipios conurbados del Estado de México no cuentan con una sobre-tasa a terrenos vacantes.

82 - Ver gráfica 7, 7a, 8 y 8a.
83 - Ver Decreto 352.
84 - Ver Parra, 2002.
85 - Utilizamos el término genérico de sobre-tasa para indicar una tasa mayor al promedio de las tasas que se aplican a los inmuebles construidos, el término sobre-tasa no necesariamente es utilizado en las legislaciones de cada jurisdicción.
86 - Ver cuadro 2: Sobre-tasas a tierra vacante en el impuesto a la propiedad inmobiliaria en cinco zonas metropolitanas de América Latina.

Las razones para esta sobre-tasa pueden ser varias: inducir a los propietarios a que desarrollen sus terrenos; hacer que carguen con los costos de extender las redes en áreas periféricas por el desaprovechamiento de las redes en las áreas centrales[87]; recuperar a favor del Estado las plusvalías del suelo generadas colectivamente. Mientras más alta sea la sobre-tasa más se asemejará el cobro del impuesto a un terreno vacante al cobro del impuesto a un terreno como si estuviera construido, pudiendo llegar a igualarlo o incluso a sobrepasarlo. Si en el conjunto de los terrenos de una ciudad el valor del suelo equivale a un tercio del valor inmobiliario una sobre-tasa tres veces superior a la tasa general igualará el pago de los terrenos construidos con los no construidos.

En este escenario, la sobre–tasa equivale a establecer un impuesto a la propiedad cuya base sea el valor del suelo y no el valor del inmueble completo. No conocemos estudios que hayan medido el valor del suelo respecto del valor total de los inmuebles de estas cinco metrópolis[88] pero al menos en la Ciudad de Buenos Aires, en México, Distrito Federal y en Bogotá Distrito Capital, y tal vez Santo André, podríamos decir que en realidad tienen un impuesto cuya base es el valor del suelo y no el valor del inmueble. Por ello muchos de los argumentos a favor de esta sobre-tasa se parecen a los de la base sólo suelo. La sobre-tasa en esas jurisdicciones representa una oportunidad para transitar de un sistema a otro. Desde luego que ésta es una declaración muy general, pues depende de varios factores entre ellos destacaremos dos: que haya una cantidad determinada de tierra vacante como para que se usen como casos demostrativos ante los ojos de los contribuyentes; que la densidad a la que están construidos los terrenos ocupados sea el máximo o cercano al máximo, de otra manera los inmuebles sub-densificados verán incrementado su impuesto sin asumirse como cuasi-vacantes.

De manera particular vale la pena destacar el caso de Buenos Aires, pues aplica varias tasas a terrenos vacantes[89]. Son tres tasas que se aplican sobre el valor catastral dependiendo del distrito de planeamiento urbano[90] en que se ubiquen los terrenos vacantes: para los distritos residenciales, los industriales y los de equipamiento en general: 5.0%; para los distritos residenciales de alta densidad y centros locales de equipamiento: 6.6% y para los distritos centrales y los centros principales: 10.0%. Al igual que para los terrenos edificados, a los terrenos vacantes también se les aplican las sobre-tasas para alumbrado, barrido, limpieza y demás y las tasas finales se incrementan a 5.83%, 7.51% y 11.08% respectivamente.

Resultaría interesante conocer el impacto que estas tasas elevadas han tenido en la saturación de la tierra vacante de Buenos Aires. Un estudio reciente sobre tierra vacante del área metropolitana de Buenos Aires[91] no es claro respecto de la saturación urbana que esta sobre-tasa hubiese provocado, no obstante deja entrever que las zonas centrales de la zona metropolitana se encuentra bastante saturada. La Ciudad de Buenos Aires sólo representa el 5.2% de la superficie del área metropolitana y alberga al 29.9% de la población[92]. En el caso de los municipios conurbados localizados en la Provincia de Buenos Aires donde se concentra más el estudio, describe la proliferación de terrenos vacantes. El impuesto inmobiliario que rige en ellos tiene una tarifa especial para la tierra vacante pero es muy inferior a la de la Ciudad de Buenos Aires, para los municipios conurbados es en promedio 1.47% del valor catastral, sólo 1.7 veces superior a la tasa general promedio de la zona. Es difícil atribuir estas diferencias en saturación urbana a la existencia diferencial de tasas, la propia autora del estudio atri-

87 - De hecho este argumento permitió que el Gobierno de México, Distrito Federal ganara las impugnaciones ante tribunales contra la sobre-tasa cuando fue introducida en 1990.

88 - No obstante tenemos la referencia directa de que en México, Distrito Federal, cuando se introdujo la primera sobre-tasa a tierra vacante equivalente a 3.0 veces el monto del impuesto en la reforma de 1990, esto se basó en el hecho de que los registros el valor catastral del suelo representaba en efecto un tercio del valor catastral completo del padrón inmobiliario del Distrito Federal de conformidad con la reevaluación que también iba a ser actualizada en la misma reforma. En reformas posteriores la sobre-tasa se desdobló en 2.0, 3.0 y 4.0 según el nivel bajo, medio o alto del valor unitario de suelo de la colonia catastral, es decir sin ninguna relación clara con la probable proporción entre valor del suelo y valor del inmueble.

89 - Ver gráficas 9 y 9ª.

90 - Según el Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Buenos Aires. Ver Ley 449.

91 - Ver Clichevsky, 2002.

92 - Ver Ainstein, 1996.

buye a muchas causas la existencia de baldíos, incluso destaca que la primera corona de municipios conurbados, se encuentra notoriamente más saturada que los contornos más periféricos; la sobre-tasa baja a terrenos vacantes opera en esos contornos. Se requiere un estudio más acucioso que investigue las decisiones de los propietarios respecto de la sobre-tasa, recapitularemos sobre este punto más adelante.

Semejante a Buenos Aires, otro caso de sobre-tasas diferentes es el del área metropolitana de la Ciudad de México, los propietarios de terrenos vacantes, reconocen un gran peso en el impuesto dentro del Distrito Federal, sin embargo no se conoce la manera en la que esto influye en sus decisiones. Sólo una conducta puede vincularse con esa sobre-tasa y es la proliferación de estacionamientos[93] en estos terrenos; en efecto la sobre-tasa no aplica a los terrenos vacantes que se ocupen con estacionamientos públicos, por lo tanto los propietarios los dedican a este uso para evadir la sobre-tasa.

Un último caso interesante es el del área conurbada de São Paulo donde la sobre-tasa alta se encuentra en Santo André, por lo tanto, el castigo se encuentra en la zona periférica, mientras en la zona más consolidada, Sao Paulo, la sobre-tasa es casi simbólica; no obstante no encontramos estudios sobre este respecto. De cualquier manera, el caso brasileño es interesante en otro sentido y es el del impuesto creciente en el tiempo a los terrenos vacantes. El Estatuto de la Ciudad de Brasil, aprobado en 2001[94], establece el parcelamiento, edificación o utilización obligatorios del suelo urbano en un plazo perentorio a ser establecido por los planes urbanos; en caso de incumplimiento, los municipios aumentan la tasa paulatinamente a lo largo de cinco años; la tasa puede aumentar hasta el doble cada año y como máximo podrá ser hasta del 15% sobre el valor catastral del terreno. Al quinto año, el municipio puede expropiar al valor catastral, incluso descontando el monto de las obras públicas que beneficien al terreno e ignorando cualquier expectativa de plus-valorización futura, la indemnización no exime del pago de la obligación fiscal.

Si el valor catastral es similar al valor comercial, el esquema brasileño implica que la renta del suelo muy probablemente estaría siendo recuperada totalmente por el municipio. Si la tasa de capitalización se encuentra por debajo de 15% anual, y que resulta factible, a ningún inversionista le convendrá retener su terreno más allá de los cinco años. Desde luego que esto depende de que la ley municipal específica llegue a los topes previstos por el Estatuto de la Ciudad. Algunas leyes municipales ya habían introducido la tasa progresiva en el tiempo a los terrenos vacantes[95] y se tiene conocimiento de que se habían instituido tasas que llegaban a tasas muy elevadas. Los efectos que provocaron fueron dos: impugnaciones en los tribunales y evasión en el pago del impuesto. Estos efectos desalentaron a algunas municipalidades en la utilización de esta figura; sin embargo, con su introducción fortalecida en una ley general, el Estatuto de la Ciudad, las esperanzas de su utilización han renacido.

3.3.3 - Tasa techo y tasa piso

La tasa techo busca proteger al contribuyente de los abusos de la autoridad a la que le corresponde establecer la tarifa del impuesto. La tasa piso busca proteger a las finanzas de la ciudad frente a abusos de dicha autoridad. Generalmente las establece un nivel superior de gobierno, posiblemente nacional o una autoridad colegiada, un cuerpo legislativo frente a un cuerpo ejecutivo en caso de que este último tenga la atribución de establecer la tarifa. En algunos países industrializados esto ha sido un punto controversial y buena parte del debate en torno al impuesto a la propiedad inmobiliaria se centra en este tema, siendo el caso más notorio Estados Unidos de Norteamérica[96].

93 - Estacionamientos = Parqueaderos de automóviles.
94 - Ver Rolnik, 2001.
95 - El Estatuto de la Ciudad fue de hecho una consolidación de diversos instrumentos algunos de los cuales ya habían sido experimentados por diversas municipalidades brasileñas al amparo de reformas constitucionales anteriores. Ver Rolnik, 2001.
96 - En efectos los techos establecidos a los gobiernos locales de los estados de California y Massachussets han generado un debate continuo por variadas décadas. Ver Stocker, 1991 y Addelson, 2002 respectivamente.

En América Latina no encontramos una política sobre esta materia de manera tan controversial, pueden haber dos explicaciones: primero, el nivel del impuesto es substancialmente inferior al de los países industrializados por lo tanto el riesgo de abuso al contribuyente es menor; hay una política generalizada de impulso a elevar la importancia del impuesto en varios países que sería incompatible con una tasa techo; y, de cualquier forma la aprobación de la tarifa se encuentra suficientemente centralizada como para correr este riesgo. En efecto, como hemos señalado, en los países en desarrollo los impuestos a la propiedad representan el 0.42% del producto interno bruto en tanto en los industrializados representa el 1.44%[97]. Respecto de los otros dos puntos, encontramos algunas evidencias de políticas anti tasa-techo y más bien pro tasa-piso en América Latina.

Primero está el caso de Gran Santiago, la tarifa es establecida al nivel nacional para todas las comunas del país, está formulada como una tasa única de 1.5%[98]; sin embargo, se establece que se requiere autorización del Presidente de la República para reducirla hasta un máximo de 25% y sólo durante 5 años[99], con lo que se crea una tasa mínima de 1.125%. Este candado seguramente busca proteger al Fondo Común Municipal que se alimenta con el 60% de la recaudación del impuesto territorial de todas las comunas del país (y el 65% de las más ricas de Santiago, Providencia, Las Condes y Bitácora) que se redistribuye entre todas ellas según otros criterios, por lo que una comuna que se beneficie de la reducción podría estar logrando un beneficio adicional al aportar proporcionalmente menos de lo que recibe vía dicho fondo. Podría pensarse que la tasa general de 1.5% también es una tasa techo, sin embargo, la relación que guarden los valores catastrales con los de mercado, el ritmo con el que se actualicen y su introducción diferenciada en cada comuna ha obligado a que la Ley permita que cada comuna solicite incrementos a las tasa general en tanto se actualizan las bases, lo que pone entre dicho el concepto de tasa techo. Es decir que el gobierno nacional está siendo flexible con la tasa techo para no perjudicar a las comunas que deseen salvaguardar su 40% de ingreso autónomo del impuesto territorial[100].

Segundo, tenemos el caso de los municipios del Estado de México, donde la tarifa es aprobada por el Congreso Estatal por lo que los abusos al contribuyente quedarían protegidos. No obstante es poco probable que utilice sus atribuciones para impedir tarifas altas pues la fórmula de transferencia de recursos del gobierno federal, conocidas como participaciones incluye un estímulo importante a la recaudación en el impuesto predial que ha metido en una carrera a los municipios del país[101]. Este estímulo al nivel agregado no ha significado un avance de este impuesto dentro de los ingresos públicos, aunque algunos municipios con la capacidad política y técnica para hacerlo lo han aprovechado y de manera puntual logrando fuertes incrementos, sin que haya habido tasa techo que se los impida. El único caso de limitación indirecta que se ha establecido en el país se refiere a que el Distrito Federal no puede contabilizar dentro de sus logros los incrementos que obtenga por la base renta del impuesto predial explicado arriba y cuyas tasas efectivas se asemejan a la de cualquier país industrializado. Es difícil saber si este castigo del gobierno federal hacia el Distrito Federal fue motivado para proteger a los propietarios de inmuebles en arrendamiento o para eliminar la ventaja competitiva que tiene el Distrito Federal frente a todos los municipios del país.

4.Exenciones y descuentos

Otro elemento importante para hacer política pública con el impuesto a la propiedad inmobiliaria es la definición de aquellos sujetos, objetos o incluso bases que se encuentran exentos del pago del

97 - Ver pie de página 24.
98 - Aunque con deducciones generales que la vuelven progresiva como analizamos en la sección sobre tasas progresivas.
99 - Ver Decreto Ley 3,063.
100 - Ver 17,235, donde se autoriza a solicitar incrementos a la tasa hasta de 2%. La tasa efectiva que resulte en cada comuna dependerá de lo actualizado que estén las bases por lo que este tope es virtual.
101 - Ver Ley de Coordinación Fiscal.

impuesto o que se benefician de descuentos[102]. Las exenciones y descuentos son justificables cuando se trata de inmuebles que son propiedad de la misma autoridad fiscal que se beneficia del impuesto, como generalmente es el nivel local de gobierno, los espacios públicos, como calles, plazas y parques públicos así como oficinas y equipamientos municipales deben quedar exentos.

Las exenciones y descuentos tienen desventajas cuando recaen en otros inmuebles, las que suelen advertirse son[103]: que los usuarios de esos inmuebles utilizan servicios de la ciudad y por lo tanto deben contribuir con su financiamiento; que se reduce la base fiscal de la jurisdicción, incluso de manera desigual entre jurisdicciones sobre todo en aquellas con mucha propiedad pública de otros niveles de gobierno por ejemplo cuando son capitales de los mismos; y, que pone en desventaja a otros usuarios de espacio al competir por ejemplo por oficinas y ello genera un uso ineficiente del espacio y decisiones irracionales en la ubicación. No obstante, varias exenciones y descuentos se fundan en la protección de instituciones, tipos de inmuebles, usos del suelo o grupos sociales específicos con poca capacidad de pago; también son utilizados para fomentar ciertas actividades económicas o sociales; algunas otras son el resultado de privilegios de los grupos dominantes.

Las exenciones y descuentos tienen los mismos efectos sobre el precio de acceso que las tasas bajas del impuesto, es decir una exención total equivale a que el propietario de un terreno exija el precio máximo que la demanda pueda pagar, sin tener que compartirlo con ninguna autoridad fiscal. Dicho en otras palabras las exenciones y descuentos implican que la autoridad esté renunciando a recuperar las plusvalías que la colectividad generó y las está cediendo a favor del propietario. Si el propietario es el destinatario de la exención, ésta logrará su propósito; si el destinatario era el adquiriente de un inmueble, el propósito del impuesto no se logrará, pues en lugar de ahorrarle al destinatario un pago equivalente a la exención, le transformará el pago de su impuesto en un pago mayor al propietario original del inmueble.

En algunos países las exenciones se compensan con transferencias de recursos adicionales del nivel superior de gobierno, que no siempre cubren la factura total del monto exento. De cualquier manera es importante registrar y calcular las exenciones y descuento para hacer público y transparente el sacrificio fiscal involucrado, una práctica poco común. El uso de exenciones y descuentos está muy difundido en todo el mundo y América Latina no es la excepción y hemos encontrado todas las variedades posibles, intentaremos una agrupación[104].

4.1 - Exención a propiedad gubernamental

Además de la propiedad pública del propio nivel local - que por cierto el único caso que lista calles, plazas y demás de manera expresa es Bogotá, Distrito Capital - hemos encontrado exenciones a dos tipos de propiedad gubernamental: a la propiedad de gobiernos central y regional y a empresas propiedad del gobierno.

4.1.1 - Propiedad de otros gobiernos

En este caso destaca México, Distrito Federal que es la capital nacional, que concentra muchos edificios del gobierno federal que están exentos del impuesto predial sin recibir ninguna compensación

102 - No abordaremos aquí los descuentos por pagos adelantados o por cualquier programa de amnistía fiscal que busque impulsar la recaudación, pues estos deberían evaluarse a la luz de una eficiencia administrativa, aunque no desconocemos el efecto redistributivo que pueden tener.

103 - Ver Bird y Slack, 2002. y Bahl y Linn, 1992.

104 - Las referencias que utilizaremos serán: para Bogotá, Distrito Capital: el Decreto 352; para la Ciudad de Buenos Aires: la Ley 745; para los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires: la Ley 10,397; para México, Distrito Federal: ALDF, 2002; para los municipios conurbados del Estado de México: CEM, 2003; para las comunas del Gran Santiago; la Ley 17, 235; para la municipalidad de Sao Paulo: el Decreto 42,396; y para la municipalidad de Santo André, la Ley, 6,582. Haremos referencias específicas a otros ordenamientos cuando sea necesario, sin embargo, no pretendemos ser exhaustivos pues es probable que nuestra búsqueda sea incompleta pues suelen concederse exenciones en ordenamientos jurídicos no fiscales, como por ejemplo en decretos de creación de alguna institución específica o por resolución de algún tribunal.

por ello. En situación similar se encuentran las otras capitales Bogotá, Santiago de Chile y Buenos Aires, aunque no encontramos referencia expresa sobre si reciben compensaciones o no. En el caso de Santiago la lista de exenciones es muy precisa y aparecen algunas dependencias públicas específicas pero muchas instituciones del gobierno nacional no, por lo que la exención puede no ser general. En ocasiones se encuentran especificaciones que aun y cuando caen dentro de una categoría general de bienes públicos parecería que requieren de una especificación adicional, tal es el caso de los inmuebles militares y para defensa civil en Bogotá, Distrito Capital.

4.1.2 - Empresas públicas

En este grupo se encuentra el caso de empresas públicas en el municipio de Sao Paulo, dedicadas a vivienda social y saneamiento básico que son del nivel estatal; En Bogotá, Distrito Capital encontramos empresas públicas dedicadas a vivienda social, energía, acueductos y telefonía también exentas del impuesto. En el caso de Santiago de Chile, encontramos al transporte colectivo metro. Todas estas empresas cuentan con ingresos autónomos o incluso con inversión privada y algunas hasta han sido privatizadas. Estas exenciones son de hecho un subsidio de un nivel de gobierno financieramente más débil hacia una entidad financieramente más fuerte, esta práctica además impide medir la eficiencia con la que operan estas empresas públicas, pues no necesariamente se contabilizan y hacen públicos los subsidios que reciben.

4.1.3 - Representaciones diplomáticas

Adicionalmente se encuentran las exenciones a representaciones diplomáticas que se otorgan recíprocamente entre países. En términos de carga fiscal se beneficia a las cedes diplomáticas de países latinoamericanos en países industrializados donde muy probablemente los impuestos a la propiedad sería más elevados, sin embargo en términos de servicios a ser suministrados le resulta más oneroso a los países latinoamericanos mantener un estándar internacional en el distrito donde se concentran dichas sedes que en el caso de los países industrializados. Visto así la reciprocidad no está balanceada, adicionalmente el país representado, un gobierno nacional, utiliza al miembro más pobre de su nación para cumplir con su reciprocidad , es decir el gobierno local.

4.2 - Exenciones a instituciones no lucrativas

En este caso hemos encontrado una diversidad muy amplia de instituciones, se incluyen las de beneficencia, las religiosas, las gremiales y sindicales, las de educación y las deportivas.

4.2.1 - Instituciones de beneficencia

Aparecen con una exención general en el caso de México, Distrito Federal, a pesar de la prohibición constitucional[105] y Bogotá, Distrito Capital; por otro lado tenemos a las comunas del Gran Santiago con una lista larga y muy precisa, y una exención general con algunas exenciones a instituciones específicas en los casos de la Provincia de Buenos Aires[106] y las municipalidades de Sao Paulo y Santo André. Los objetivos de estas instituciones son varios e incluyen educación, salud, orfelinatos, asilos, bibliotecas, promotorías de colonización, juntas de vecinos y actividades culturales; su común denominador es que no persiguen fines de lucro. El riesgo es que algunas de ellas sean vehículos de especulación pasiva si es que cuentan con inmuebles en cantidades superiores a los fines para los cuales fueron creados, no encontramos ninguna disposición que previniera esta posibilidad.

Para evitar que estas instituciones funjan como prestanombres de propietarios especuladores, se establecen condiciones específicas como es el caso de los municipios del Gran Santiago. Actual-

105 - Ver Gutiérrez y Santana, 2002.
106 - Ver además Ley 12,350.

mente hay una iniciativa en Chile para hacer una distinción en la Ley entre los bienes que utilizan estas instituciones respecto de las que son de su propiedad para evitar que por esa vía queden exentos inmuebles que incluso se destinan a fines comerciales. Esto implicará inspecciones que las autoridades fiscales no siempre pueden sufragar. Además existe la iniciativa para eliminar de la lista instituciones o inmuebles de los que no se justifica su exención o que han levantado bastante suspicacia y ahora se encuentran bajo escrutínio.

4.2.2 - Instituciones religiosas

América Latina es predominantemente católica por lo tanto no es difícil encontrar exenciones a esta institución, y en efecto se conceden expresamente a organizaciones de esta religión en Bogotá, Distrito Capital, en la Provincia de Buenos Aires y en los municipios del Gran Santiago. En Sao Paulo y Santo André reflejan una actitud más ecuménica y exentan a las propiedades de cualquier institución religiosa, consistentes con la proliferación de una mayor variedad de religiones en Brasil. En el caso de México, la tajante separación entre Estado e Iglesia que imperó durante siglo y medio se traduce en que no hay exención a ninguna institución religiosa. En algunos casos, ya no como instituciones sino como tipos de edificios, se conceden exenciones que abarcan a otras religiones como es el caso de Bogotá, la Provincia de Buenos Aires y el Gran Santiago, es decir se hace la distinción expresa al catolicismo y luego una especie de concesión a los edificios de las demás religiones.

4.2.3 - Organizaciones gremiales, sindicales y políticas

En este subgrupo hemos encontrado la protección general hacia propiedad de sindicatos en Bogotá, Distrito Capital, que debe reflejar negociaciones con la clase obrera. En el caso de la Provincia de Buenos Aires a los que se protege es a las asociaciones gremiales, lo que posiblemente refleje negociaciones con grupos profesionistas o de artesanos libres. En ambos casos reflejan un poco de la historia de los países, en el primer caso una clase obrera industrial y en el segundo una clase media que la caracterizó al menos durante un período de su historia. Otro caso es el de Chile donde existe una exención general a los sindicatos y a los colegios profesionales, pero también hay exenciones muy específicas que denotan negociaciones coyunturales que incluyen a: el club de abogados, los obreros ferroviarios, los profesores, los escritores y los autores de teatro, los carabineros (la policía), los bomberos, los empleados de las prisiones, los de aduanas, los militares y los de oficinas fiscales; este último grupo se singulariza por que aparece en varias listas como gremio con varias ramificaciones y con inmuebles específicos definidos por su uso o con ubicaciones concretas; de manera similar se encuentra el caso de los militares, que se explica por la fuerza que dicho grupo tuvo en ese país en su historia reciente, aunque a diferencia de los empleados fiscales en algunos casos son descuentos sólo del 50% y del 75% del impuesto. Encontramos exenciones a partidos políticos sólo en la Provincia de Buenos Aires.

4.2.4 - Instituciones de educación, particularmente superior y dedicadas a la investigación

Se otorgan exenciones generales a instituciones de educación en Bogotá, Distrito Capital y en la Provincia de Buenos Aires, cuando sean públicos, no persigan lucro o sean gratuitas. En el Gran Santiago, hay exenciones a educación que incluyen a un número mayor de instituciones, aunque hay iniciativas para sacar de la lista a varias universidades inclusive públicas como parte de la política de eliminar subsidios a la educación superior[107]. Sao Paulo otorga una exención a todo inmueble dedicado a la educación, incluso si se encuentra en usufructo.

107 - Ver Boletín 2892-06.

4.2.5 - Instituciones deportivas

Nos encontramos ahora con instituciones donde los fines de lucro resultan más difíciles de esconder. Tanto la Ciudad como la Provincia de Buenos Aires exentan inmuebles de instituciones dedicadas a fomentar el deporte, la primera al menos cuida que sea a través de escuelas públicas, la segunda sólo exige que sea a través de asociaciones civiles. En el Gran Santiago, se incluyen desde organizaciones olímpicas nacionales hasta clubes de aviación, donde tal vez no sigan fines de lucro pero evidentemente sus socios son de una clase socio-económica poderosa. Sao Paulo lo abre a cualquier gremio deportivo excepto los de football de primera división, es de suponerse que por el enorme lucro que ello representa en Brasil.

4.3 - Exenciones a empresas

Generalmente éstas se establecen para estimular la actividad económica. El estímulo se dirige a ramas industriales específicas, a cualquier tipo de empresa o a zonas específicas. No parece ser aun un uso frecuente en América Latina, sin embargo es de esperarse encontrar cada vez más este tipo de estímulos conforme sus ciudades entre a la competencia global. Estos estímulos tienen efectos adversos; no sólo no se deben establecer sino que se deben incrementar las tasas del impuesto para presionar a que los que precios del suelo bajen haciéndolo más accesible a los inversionistas, a que lo ahorrado lo paguen a plazos al gobierno local vía dicha tasa alta para que haya gasto social en capital humano, que es lo que atraerá inversión; lo anterior sin ampliar la infraestructura de los terrenos industriales para que sean los propietarios originales de los terrenos los que asuman esta responsabilidad y tengan que acomodar esos costos dentro de su renta del suelo[108].

4.3.1 - Exención a ramas industriales

Encontramos sólo el caso de Chile donde se exenta por 20 años a las empresas que produzcan o transformen cobre, hierro o acero. Si bien esto beneficia a comunas donde se encuentran los minerales correspondientes la exención es extensiva a todos los edificios de dichas empresas que tienen sus oficinas corporativas en el Gran Santiago. Encontramos una exención a dos bancos específicos uno en la Provincia de Buenos Aires[109] y el otro en Chile; la exención a empresas tan específicas de gran capacidad financiera puede dañar la credibilidad de la administración fiscal y repercutirse en la evasión en el pago del impuesto, además de los efectos señalados arriba.

4.3.2 - Exención o descuentos generales a cualquier empresa

En este caso la exención puede ser resultado de la competencia fiscal entre jurisdicciones por atraer actividad económica como parece ser el caso de las municipalidades de Sao Paulo y Santo André. En efecto Sao Paulo ofrece exención del impuesto predial y territorial urbano a cualquier empresa industrial, comercial o de servicio hasta por 9 años: por 3 años mientras se instala, por los 3 primeros años de funcionamiento y por 3 años más a juicio de la prefectura municipal. Para competir Santo André ofrece 20% de descuento al mismo impuesto a las pequeñas y micro empresas que se establezcan en su jurisdicción sin límite aparente de tiempo. Insistimos que en ambos casos el sacrificio es inútil pues esos sacrificios fiscales se traducen en ajustes a la alza en el precio del suelo que adquieran las empresas atraídas y que una vez asentadas exigirán servicios aún y cuando no hayan pagado por ellos. Aparentemente este tipo de prácticas ha sido proscrita en Brasil para evitar guerras fiscales que resultan suicidas para las finanzas de sus gobiernos locales.

108 - Ver Morales (2003).
109 - Ver Ley 11,802.

4.3.3 - Exenciones y descuentos en zonas específicas

Esta figura, es un instrumento de promoción urbana muy utilizado en otros países[110]. En América Latina es poco utilizado. En México, Distrito Federal, se conceden descuentos del 50% del impuesto predial por un año a proyectos industriales, comerciales y de servicios e incluso de vivienda en zonas específicas. En Santo André, se condona el impuesto territorial urbano por cinco años por la parte remanente cuando donen partes de terrenos para operaciones urbanas[111], es decir para desarrollos urbanos organizados por la prefectura municipal.

4.3.4 - Exenciones a personas

Las exenciones de personas son de muy diversa naturaleza, incluyen fundamentalmente grupos considerados por la sociedad con dificultades específicas o a las que la vida las ha ubicado en una situación difícil. En virtud de la proliferación de tarifas con tasas progresivas muy diversas, no hay una propensión a exentar a la población por su nivel de ingresos, que además resulta difícil de controlar cuando el impuesto inmobiliario se administra al nivel local, más que nada porque implica un aparato de vigilancia muy amplio y costoso. Hay exenciones indirectas al ingreso bajo cuando se exenta a inmuebles inferiores a un monto determinado como explicamos en el caso del Gran Santiago cuando describimos la manera como construyen su tasa progresiva. Dejando de lado esa exención, digamos ad valorem, las que discutimos a continuación se refieren a grupos focalizados; podríamos decir que reflejan la tendencia de sustitución de los mecanismos generales de un estado de bienestar que buscaba establecer protecciones generales, como los que representan las tarifas progresivas, y que son substituidos por programas específicos dirigidos a grupos denominados vulnerables en los que ahora ponen más énfasis los organismos internacionales[112].

Esto marca un parte-aguas importante, pues hay recomendaciones hacia los países en desarrollo por abandonar las tarifas progresivas en el impuesto a la propiedad inmobiliaria, los argumentos son los de sencillez en la administración y eliminación de distorsiones en la redistribución que en todo caso realizan los gobiernos nacionales. Sin embargo, las recomendaciones también llevan implícito la reducción del sacrificio fiscal gravando más a los pobres y sustituyéndolo por programas de exención a grupos vulnerables que son más notorios pues logran un efecto político suficiente para tranquilizar conciencias poco exigentes o manipulables y que además implican un sacrificio fiscal mucho menor. Como se puede ver este grupo de exenciones implica debate y toma de posturas.

4.3.5 - Jubilados y pensionados

Esta es una exención muy frecuente y la encontramos en la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires, en toda la zona metropolitana de la Ciudad de México y en las municipalidades de Sao Paulo y Santo André. Las definiciones se preocupan por incluir a todos los que realmente lo necesiten y excluir a los que no. Para ello llegan a incluirse no sólo a propietarios sino explícitamente a usufructuarios, poseedores y/o arrendatarios aún y cuando ello beneficie más al propietario. Para excluir se establecen topes a los ingresos del pensionado o al valor del inmueble, se ponen reglas como que no sea propietario o poseedor de otro inmueble aunque a veces incluso aún que no sea habitacional o que sea pensionado sólo del sistema oficial. No en todos los casos se trata de exención, pues en algunos se trata de descuentos al 50%, pago sólo de la cuota mínima o de una deducción equivalente a dicha cuota. El apoyo a este grupo puede tener tintes fuertemente político-electorales sobre todo en las jurisdicciones más centrales de las metrópolis donde se concentra este tipo de población, aunque en las tres metrópolis donde lo encontramos lo aplican también las jurisdicciones periféricas. Lo frecuente de esta exención

110 - Ver Oates, 1998.
111 - Ver Ley 7,496 y 7,748.
112 - Ver por ejemplo recomendaciones de Dillinger, 1991.

o descuento puede hace pensar en la sobrevivencia de un estado de bienestar pues la población pensionada va en incremento, sin embargo la cantidad de reglas a las que está sujeta nos lleva más al terreno de las políticas de atención focalizada a grupos de extrema pobreza.

4.3.6 - Otros grupos vulnerables

La exención al grupo anterior parece encontrarse en la leyes de tiempo atrás, sin embargo encontramos otros grupos recientes que pueden apoyar la hipótesis de que las políticas se mueven a grupos específicos en lugar de generales. Esto también podría obedecer a políticas de corte populista electoral como suponemos que puede ser el caso, pues la administración de estos descuentos es compleja y costosa, incluso debe representar una sangría presupuestal mayor al sacrificio fiscal. Encontramos en México, Distrito Federal la aplicación de sólo cuotas mínimas a las viviendas de viudas, huérfanos pensionados, mujeres separadas o divorciadas jefas de hogar, madres solteras o con dependientes económicos y personas de la tercera edad con ingresos bajos. Para los municipios conurbados del Estado de México encontramos descuentos del 50% a discapacitados, personas de la tercera edad, viudas sin ingresos fijos y personas con ingresos inferiores a dos salarios mínimos[113]. Si se considera que en cada jurisdicción gobierna un partido político diferente y que los gobernadores de cada una de las entidades tienen aspiraciones presidenciales es factible que esta cornucopia de descuentos sea producto de una escalada populista pues no encontramos en ninguna otra jurisdicción de Latinoamérica apoyo a estos grupos.

4.3.7 - Damnificados, indígenas y militares

De manera particular encontramos grupos específicos que se explican por la historia de cada país o ciudad. En efecto, en Bogotá, Distrito Capital hay una exención total de los inmuebles propiedad de damnificados por desastres y terrorismo. En Santo André estuvieron exentos por un tiempo los vecinos a 2 Km. a la redonda de una planta de tratamiento de basura[114]. En Chile hay exención total o del 75% a tierras propiedad de comunidades indígenas y a los que habitan inmuebles siniestrados por sismos. En la Provincia de Buenos Aires están exentos los propietarios excombatientes de la Guerra de las Malvinas. En Sao Paulo y Santo André están exentos los excombatientes y sus viudas de la segunda Guerra Mundial. Cuando estas exenciones se establecen al nivel local se puede decir que reflejan inquietudes efectivamente locales, suponiendo procesos más o menos democráticos en su definición; pero cuando se establecen por un nivel de gobierno superior deberían acompañarse de una compensación para no dañar las finanzas locales, sin embargo las fórmulas con las cuales se definen las transferencias de recursos no suelen bordar tan fino.

4.3.8 - Descuentos a tipos de inmuebles

Cuando la exención está vinculada al tipo de inmueble puede reflejar una política social redistributiva como es el caso de la vivienda o puede reflejar una política de inducción de conductas urbanas, generalmente para proteger un tipo de zonas, por ejemplo ecológicas o históricas o para la dotación de un tipo de inmuebles que se consideran insuficientes o que merecen ser protegidos. En ocasiones son cuestiones prácticas por la imposibilidad de cobrar el impuesto como el caso de tumbas individualizadas en Bogotá, Distrito Capital. En el caso de inmuebles generalmente encontramos descuentos más que exenciones.

113 - En el caso de los municipios conurbados del Estado de México, la Constitución de México prohíbe a los congresos estatales establecer estas exenciones que perjudiquen los ingresos municipales (Ver Gutiérrez y Santana, 2002), por lo tanto se requeriría una investigación más detallada para saber si los municipios conurbados de la periferia realmente han puesto en práctica esta violación constitucional del congreso estatal.

114 - Ver Ley 7,230.

4.3.9 - Vivienda

Esta es el tipo de inmuebles para el cual encontramos una política de descuento con más frecuencia en América Latina; en todas las jurisdicciones se presenta excepto en los municipios conurbados del Estado de México. Casi siempre se presenta como una tarifa separada, menor a la tarifa general; en otras ocasiones se presenta como descuentos a la tarifa, a veces sólo a las fajas de valor iniciales o como deducciones generales o deducciones específicas[115]. Hay casos especiales, como en México, Distrito Federal, donde están exentos los predios de programas en regularización de su tenencia o se aplica la cuota mínima a toda la vivienda social. En Santiago, están exentas las viviendas que se encuentren sobre terrenos fiscales o de determinadas dimensiones hasta por cierto número de años. En Sao Paulo, el descuento se extiende a los terrenos vacantes que se vayan a dedicar a vivienda.

Los descuentos a la vivienda cuestionan en alguna medida la concepción del impuesto a la propiedad, al menos en su acepción de tributo por servicios urbanos, si en una jurisdicción estos servicios están dirigidos fundamentalmente a las personas, como puede ser la extensión de los servicios básicos y la construcción de equipamientos de educación, salud y recreación, se está gravando más a los usos no habitacionales que a los habitacionales, es decir a los que no necesariamente se benefician de los servicios. Es probable que a través de la proliferación de descuentos a la vivienda el énfasis del impuesto sea el de establecer una exacción a la propiedad no habitacional, una recuperación de plusvalías con mayor énfasis en los propietarios inversionistas, capitalistas, que a los propietarios usuarios. La difusión de la propiedad privada en las ciudades latinoamericanas a través de la vivienda complica las políticas de recuperación de plusvalías; por lo tanto cabe preguntarse si de una manera no conciente, pero efectiva, los descuentos a la vivienda son una manera de utilizar el impuesto a la propiedad como un instrumento de recuperación de plusvalías centrado más en la propiedad territorial del inversionista que del usuario.

4.3.10 - Zonas históricas

No encontramos la protección de zonas en su conjunto sino de inmuebles que sean catalogados como históricos, artísticos o, en una definición más ambigua con el término “patrimoniales”. En el ámbito fiscal no se ha colocado el enfoque zonal que ahora se enfatiza en el rescate de este tipo de áreas. Encontramos disposiciones para las jurisdicciones de Bogotá, Distrito Capital, la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires, México, Distrito Federal, las comunas del Gran Santiago y la Municipalidad de Sao Paulo. Generalmente se establecen descuentos para estimular la restauración, rehabilitación, renovación o simplemente conservación y mantenimiento de los inmuebles, y el descuento es total o durante el tiempo en que duren estas actividades, que pueden eternizarse si no se reglamentan con más precisión. En algunos casos se excluyen de los descuentos a los inmuebles que se encuentren en arrendamiento.

No hay una evaluación sistemática sobre el efecto de estos estímulos en las ciudades Latinoamericanas, sin embargo hay un constante debate, nosotros nos manifestamos escépticos pues depende mucho más del papel que dichos inmuebles jueguen en la estructura general de la ciudad. Por ejemplo, hay muchas dudas de que en el caso del centro histórico de México, Distrito Federal, las substanciales exenciones a los inmuebles históricos sean un elemento importante en las decisiones sobre el renacimiento de la actividad comercial en la zona, pues la Ciudad está sufriendo una reconfiguración que se explica por otros procesos económicos, incluso ligados al reposicionamietno de la ciudad dentro de la globalización y programas del gobierno más efectivos que dichos sacrificios fiscales, por grandes que estos sean[116].

115 - Ver gráficas de la 4 a la 16 incluyendo 17: Impuesto predial y territorial urbano en el municipio conurbado de Santo André, Brasil (vigente en 2000); y, 17a: Tarifas del impuesto predial y territorial urbano en el municipio conurbado de Santo André, Brasil (vigentes en 2000).

116 - Ver Morales, 2001.

4.3.11 - Areas naturales

No hay mucha protección fiscal hacia estas áreas por cuanto hace a las metrópolis estudiadas. Encontramos referencias indirectas para las jurisdicciones de Bogotá, Distrito Capital, la Provincia de Buenos Aires, México, Distrito Federal, las comunas del Gran Santiago y Sao Paulo. Las referencias son a parques naturales que son propiedad pública, los que se destinen a forestación, los declarados como forestales o incluso jardines de zonas residenciales a los que se les planten árboles. Como se puede ver no hay una concepción amplia e integral sobre el medio ambiente, sino un enfoque tradicional centrado en los árboles o en parques públicos que si no quedaban exentos por su condición de ser naturales lo quedaría por su condición de ser públicos. Otro descuento indirecto lo encontramos vía tarifas menores a la tierra agrícola, no obstante en este caso quedan comprendidos bajo el mismo tratamiento terrenos con algún valor ecológico y terrenos sujetos a especulación en espera de ser desarrollados.

4.3.12 - Inmuebles varios

Ya mencionamos bajo el rubro de instituciones la protección que reciben los edificios educativos, además de estos encontramos exenciones específicos a museos y estacionamientos públicos en Bogotá, Distrito Capital, teatros en la Ciudad de Buenos Aires, cines y hospitales en Sao Paulo; todas seguramente obedecen a circunstancias específicas.

5.Recapitulación por metrópoli

Hemos analizado la manera como los distintos elementos que definen el impuesto a la propiedad reflejan políticas o tienen consecuencias de política pública. Lo hemos hecho extrayendo ejemplos de la manera como está diseñado este impuesto en la jurisdicciones de cinco áreas metropolitanas latinoamericanas, además de algunos otros ejemplos cuando ha sido pertinente y posible. Corresponde ahora hacer una recapitulación breve por cada metrópoli para destacar la característica más significativa de su impuesto a la propiedad inmobiliaria y la manera como interactúa con la metrópoli como tal.

5.1 - Bogotá

En esta metrópoli la característica principal es que evidencia un diálogo cercano con las instancias encargadas de la administración urbana de la jurisdicción. Hay varias evidencias de esto.

La primera evidencia es la existencia de una amplia gama de tasas especializadas por usos del suelo, casi como si por cada categoría de administración urbana existiese un impuesto propio.

La segunda evidencia es que las tasas reflejan un entendimiento claro sobre la estructuración de la ciudad conforme al mecanismo de la renta del suelo: por un lado, la tasa es mayor en aquellos usos del suelo que compiten con más ventaja por el espacio urbano, aquéllos que pueden pagar una renta del suelo superior porque que se les supone una rotación más alta de capital, como pueden ser las oficinas financieras y los centros comerciales de alcance metropolitano; por otro lado, en el extremo opuesto se encuentran los usos del suelo que compiten mal en el mercado de suelo, es decir los usos cívicos locales y los educativos.

Una tercera evidencia, es la existencia de una tasa superior a los terrenos vacantes pero distinguiendo a los de gran tamaño de los de pequeño tamaño, aparentemente distinguiendo entre el propietario patrimonialista o inversionista con alguna conducta especulativa pasiva o activa y el pequeño propietario que no ha podido cristalizar valores de uso sobre su terreno menor a 100 m². En Bogotá no se aplican tarifas progresivas que en todo caso serían más exactas para reflejar una política basada en la capacidad de cada agente para competir por el espacio urbano; no con esto pretendemos insinuar que en las jurisdicciones donde se aplican tarifas progresivas en América Latina esto se haga porque haya una conciencia clara del mecanismo de la renta del suelo.

Otras evidencias de conexión con una conexión urbana están en la distinción jerárquica de los usos entre los de alcance metropolitano, los de alcance zonal y los de alcance local, cada uno con una tasa diferente. Esto también se evidencia con la clasificación de la industria que se castiga con una tasa más alta según su grado de contaminación y que recoge una preocupación típica de la administración urbana, la de inhibir la industria contaminante.

Por otro lado, Bogotá ha clasificado su territorio por estratos sociales para administrar servicios y establecer precios diferenciales de los mismos en función de la capacidad de pago. Como vimos antes, para el caso de vivienda esto se refleja en tasas diferentes según el estrato, nuevamente se reconoce una estructuración segregada de la ciudad, típica inquietud de urbanista, que se amortigua cobrando un tributo por servicios que buscan reflejar capacidades de pago diferentes por grupos que se aglomeran por clases sociales en territorios específicos; al menos el impuesto así lo asume. La manera como está estratificada la ciudad está sujeta a discusión, no obstante el impuesto predial unificado de Bogotá refleja que hay conciencia de que los grupos sociales tienen una expresión espacial.

5.2 - Buenos Aires

A esta metrópoli la caracteriza una de las tasas a tierra vacante más altas de la región. Hay una evidente intención de castigar la especulación urbana.

Desde luego que hay que acotar esta aseveración pues estamos hablando de tasas nominales y no de tasas efectivas, toda vez que no contamos con información sobre la distancia entre valores catastrales y valores comerciales. No obstante la distancia relativa del resto de las tarifas denota la política anti-terrenos vacantes. La tasa general promedio de la Ciudad de Buenos Aires es de 1.42% y de los municipios conurbados de la Provincia de Buenos Aires de 0.86; mientras la de la tierra vacante se encuentra en áreas centrales a 11.08%, en distritos residenciales densos y centros locales y de equipamiento a 7.51%, en otras zonas residenciales, industriales y de equipamiento general en 5.83% y en los municipios conurbados de 1.7%.

El efecto que esto ha tenido sobre la realidad urbana de Buenos Aires es difícil de evaluar. Por un lado hay evidencias de que es una ciudad que cuenta con gran cantidad de terrenos vacantes a juzgar por lo reportado en estudios específicos sobre el tema[117]. Incluso se reporta que la política fiscal al respecto ha dejado mucho que desear, lo que hace sospechar que probablemente existan deficiencias substanciales en la administración del impuesto. Una posible explicación puede ser que el Catastro tenga subvaluado el suelo en una proporción mucho mayor que la construcción y ello reduzca la brecha. Otra es que la tasa tan alta haya provocado una enorme evasión que no es perseguida por las autoridades fiscales.

No obstante, hay que considerar que la Ciudad de Buenos Aires, donde operan las tasa más altas a los terrenos vacantes sólo representa el 5.2% de la mancha urbana de la metrópoli y que su densidad es de 148.0 hab/ha, en tanto la de densidad promedio de la metrópoli es de 28.1%[118]. No contamos con información sobre la fecha de introducción de la tasa alta en esa jurisdicción, si es de larga data cabría plantear la posibilidad de pensar que la tasa influyó en su saturación, si es reciente, la tasa alta llegó tarde. En los municipios conurbados donde la tasa no es tan alta, apenas 1.7 veces la tasa general promedio, la densidad es menor por contornos tenemos 54.2%, 28.2%, 7.7%[119].

5.3 - Ciudad de México

Lo que caracteriza a esta metrópoli es la coexistencia de dos base gravables, una sobre el valor del inmueble, la base valor, y otra el arrendamiento, la base renta, que provocan una inequidad muy grande a la vez que una dependencia sobre la segunda.

117 - Ver Clichevsky (2002).
118 - Datos de 1991. Ver Ainstein (1996).
119 - Ver pie de página 105.

En el capítulo correspondiente a bases reseñamos con detalle como operan estas dos bases. Lo que aquí corresponde destacar es que la base renta y el rendimiento tan grande que logra para el Distrito Federal implican: por un lado que los inmuebles se encuentran vinculados con las manifestaciones más evidentes de que la Ciudad de México es una ciudad tercerizada, con edificios corporativos en arrendamiento y centros comerciales ambos en arrendamiento, típica modalidad de ocupación flexible de la globalización, y por otro que ellos representan una porción evidentemente minoritaria del padrón catastral, el 5.2%, pero que contribuyen con el 40.5% de la recaudación. Además de eso, el Distrito Federal por sí sólo recauda el 50.4% de los impuestos a la propiedad que se recaudan en el país en su conjunto cuando esa jurisdicción sólo alberga a menos del 9% de la población. Es decir que de manera muy gruesa el 0.5% de los inmuebles del país contribuyen con el 20% de la recaudación del país, es decir que hay una especie de macrocefalia inmobiliario-fiscal[120].

De alguna manera eso indica que esos inmuebles sean probablemente unos de los más gravados del país y seguramente entre los más gravados de América Latina. Además que probablemente estén gravados a niveles semejantes a los de países industrializados. Este nivel de gravamen opera desde 1990 y la construcción de oficinas corporativas y centros comerciales no ha cesado y se sigue concentrando en esa jurisdicción, al tradicional centro histórico y los dos principales corredores Insurgentes y Reforma que acaparaban las localizaciones de los corporativos se sumado otros más, pero ninguno está ubicado en los municipios conurbados a pesar que el nivel del impuesto predial en esas jurisdicciones es substancialmente más bajo.

Nuestra apreciación es que la demanda por edificios corporativos y centros comerciales se ubican en la Ciudad de México a pesar del alto impuesto que opera sobre estos inmuebles. Los propietarios deben estar absorbiendo el impuesto y no lo están pudiendo transferir al precio. Desde luego que los propietarios se quejan de las altas tasas, no obstante esos edificios siguen construyéndose y ocupándose, con los altibajos normales de los ritmos del sector y de variables macroeconómicas, pero en ningún momento se ha visto amenazada la ciudad con perder su preeminencia como sede de esos edificios frente a otras ciudades del país con impuesto predial mucho más bajo o incluso frente a otras ciudades de Latinoamérica[121]. Esto aporta una experiencia más al tema del impacto de los impuestos a la propiedad en los precios finales de los inmuebles, si el alto impuesto predial base renta en el Distrito Federal hubiese presionado los precios al alza, es probable que la Ciudad hubiese perdido competitividad tiempo atrás.

5.4 - Santiago de Chile

Las comunas de esta ciudad y de hecho del país entero se caracterizan por contar con una de las listas más largas en categorías de inmuebles e inmuebles específicos exentos del pago del impuesto, en total 182, que aunado con la exención general inicial de todas las tarifas desbalancea severa y aleatoriamente las bases gravables de las comunas.

Las exenciones son establecidas al nivel nacional y la incidencia es muy diferente en cada jurisdicción. El problema se complica si se considera que, como señalamos arriba, entre el 60 y el 65% de lo que se recaude por impuesto territorial se reúne en un fondo que comparten todas las comunas del país para compensar desigualdades horizontalmente. Esos recursos se reparten entre las comunas con una fórmula que incluye diversos criterios, entre los cuales se ha tenido que incluir uno que compense a las comunas con mayor número de predios exentos y que tiene un 27% de peso dentro de la fórmula[122].

120 - Algo similar debe suceder en las otras cinco metrópolis pero no contamos con datos específicos; no obstante por ejemplo la recaudación de Bogotá, Distrito Capital representó el 35% del impuesto predial de todo Colombia en 1999 (ver Parra, 2002).

121 - Ver Parmreiter (2002) sobre la Ciudad del México y su inserción en la globalización.

122 - El 60% de los ingresos por impuesto a la territorial que se recaude en los municipios, y el 65% en las comunas de Santiago, Providencia, Las Condes y Vitacura, que cuentan con las bases gravables más altas del Gran Santiago, se concentran en un Fondo Común Municipal. Las comunas, también denominadas municipalidades, reciben recursos de dicho fondo según una fórmula redistributiva que consiste en un 9% repartido en partes iguales entre las 341 municipalidades, 9% con relación a la pobreza, 13.5% con relación a la población residente y flotante estacional, 27% con relación en el número de predios exentos del impuesto territorial, 31.5% con relación en el ingreso histórico de la municipalidad, 5% con relación en el esfuerzo de reducción de gasto operativo y 5%

En un estudio sobre el tema[123] se muestra el impacto por cada comuna del Gran Santiago. La base gravable exenta en 1997 abarcaba el 46.7% del valor del padrón total, este se concentraba más en las 23 comunas con valor del suelo inferior a la media donde la exención era del 65.4% en tanto en las 11 de valor superior era del 38%. El efecto combinado de bajo valor y alta exención implica que las comunas de valor inferior recaudaron para sí, es decir descontando lo que aportan al fondo, sólo el 21.6% por este impuesto en tanto sólo residen allí el 72.9 % de la población; esto representa el 10.3% de sus ingresos propios. En el caso de las comunas de valor superior, la combinación de alto valor y poca exención les permitió que este impuesto represente el 34.5% de sus ingresos propios[124].

Existe una iniciativa para excluir de la lista a 79 categorías de exención y acotar el alcance de 12 de ellas[125] que se centra en dependencia públicas y aparentemente empresas públicas; también busca reducir privilegios a sindicatos y ciertos gremios como la policía, el ejército y la aviación; adicionalmente se desea excluir a muchas universidades. Probablemente ello mejore el desbalance, no obstante una parte importante del efecto se encuentra en la exención general a un valor fijo aplicable a todos los inmuebles.

Es interesante destacar que el mismo estudio señala que el valor del suelo de 11 de las 23 comunas con valor inferior del suelo han sido las que experimentaron el mayor incremento del valor del suelo entre 1992 y 1998, es decir 460.0% respecto de un incremento general de 112.3% en el Gran Santiago. Con esta evidencia se puede pensar que una explicación sea el que en esas comunas se haya presentado la mayor cantidad de base exenta, 69.6%, pues con ello las comunas estaban cediendo plusvalía a los propietarios que lo reflejaban en un mayor precio[126], a diferencia de las cinco comunas de valor más alto donde el valor exento es muy bajo, 34.6% y el incremento del valor del suelo también 33.1%, allí el Estado ha estado recuperando más plusvalía vía el impuesto territorial.

5.5 - Sao Paulo

En esta metrópoli el impuesto a la propiedad no presenta una característica distintiva especial. Esto sorprende pues si en algún país se ha establecido un vínculo explícito entre las políticas urbanas y las fiscales es en Brasil.

En efecto, como referimos antes, el Estatuto de la Ciudad prevé el impuesto territorial urbano progresivo en el tiempo, sin embargo no lo encontramos adaptado en San Paulo ni en Santo André[127]. Lo que sorprende es que el Estatuto prevé un menú importante de instrumentos que con toda claridad buscan capturar plusvalías a favor de la colectividad. A lo sumo la Municipalidad de Sao Paulo iguala la tarifa del impuesto que se especializa en terrenos vacantes con el impuesto predial a inmuebles no habitacionales. En el caso de Santo André, contaba con una tarifa notoriamente superior para terrenos vacantes, 20 veces superior, sin embargo en una reforma introducida en 2001, redujo substancialmente la brecha y ahora se distancia 2.7 veces de la tarifa general promedio[128] que de cualquier manera es significativa.

Una política prevista en el Estatuto es la de que los tributos sobre inmuebles urbanos sean diferenciados en función de su interés social. Al menos ambas municipalidades cuentan con tarifas diferentes para inmuebles habitacionales de los no habitacionales, además están estructuradas como

con relación en los proyectos de prevención de emergencias. Ver Decreto Ley 3,063

123 - Ver Arraigada y Simioni, 2001.

124 - No contamos con cifras para poder evaluar si por la vía del Fondo Común Municipal se alcanzan a compensar las diferencias.

125 - Ver Boletín 2892-06.

126 - Desde luego que también por otros factores como la dotación diferenciada de infraestructuras y la disponibilidad de créditos a la vivienda social y otros discutidos por los autores, destacamos el de la exención fiscal pues los autores parecen soslayarlo. Ver Arraigada y Simioni, 2001.

127 - No fue posible contar con la legislación de otras municipalidades conurbadas del Gran Sao Paulo por lo que desconocemos si alguno de estos instrumentos fiscales opera en alguna otra jurisdicción.

128 - Comparar cuadros 16 y 16a que representan las tarifas vigentes en 2003 con 17 y 17a que representan las tarifas vigentes en el 2000.

tasas progresivas descriptas de una manera sencilla. En complemento Sao Paulo cuenta con descuentos sustanciales a los inmuebles patrimoniales y a los dedicados a actividades forestales. No obstante el balance es pobre, tal vez a futuro se retomen figuras fortalecidas por el Estatuto de la Ciudad.

6.Conclusiones

El tema no se agota. El impuesto a la propiedad inmobiliaria es un impuesto muy visible por lo tanto susceptible a encontrarse en el centro de la arena política. Tal vez por ello ha sido visto como vehículo de políticas públicas, indistintamente de si las pueda llevar a efecto o no. Ello explica la complejidad en el diseño del impuesto, solamente tres elementos, la base, la tasa y las exenciones y descuentos han arrojado una variedad amplia de experiencias tan solo en un puñado de jurisdicciones en América Latina, desde luego que son las más importantes por su peso fiscal, pero no por ello impiden imaginar las variaciones que se pueden encontrar en el resto de jurisdicciones de la región. Pero dentro de toda esta diversidad pensamos que se pueden extraer algunas constantes que permiten caracterizar cuáles son las políticas más importantes que reflejan estos tres elementos del impuesto en América Latina.

a) El diseño del impuesto a la propiedad inmobiliaria en América Latina no está claramente vinculado con las necesidades de recaudación de los gobiernos locales. Este impuesto como un tributo por los servicios generales que reciben los propietarios de inmuebles está más en la retórica que en los elementos que deberían evidenciar una conexión entre el impuesto y la recaudación. Desde luego que lo recaudado contribuye al gasto público pero no hay evidencia alguna que la base, la tarifa ni las exenciones se definan en función de un objetivo recaudatorio, estos obedecen a políticas de otra índole, para las cuales hay mucha evidencia de conexión entre el diseño del impuesto y ellas, mas no con la recaudación. Esto es perfectamente comprensible pues la pequeña proporción que este impuesto representa frente a las transferencias de otros niveles de gobierno reducen substancialmente la importancia que pueda tener en la definición de las grandes decisiones de gasto que un gobierno local pueda hacer.

Dan cuenta de la falta de vínculo entre los elementos definidores del impuesto y las políticas de financiamiento público, la aleatoriedad de la medición de las bases y la independencia, estabilidad y complejidad de las tarifas. Otro más, es la existencia de tasas separadas para la vivienda lo que implica gravar más a otros usos, cuando por el lado del gasto éste se dirige probablemente en mayor medida a las viviendas. Con un impuesto con este diseño difícilmente los gobiernos locales ajusten año con año bases y tasas para modificar sus expectativas de recaudación. Sólo cuando enfrentan una reforma del impuesto y esperan con ella empujar a una recaudación substancial, el diseño del impuesto se vincula con el financiamiento público de una manera clara; pasada la reforma, el impuesto y los elementos que lo definen son dejados a su inercia. Las tarifas, que en otros países son tema de debate año con año quedan estables por varios años, se desligan de la definición de una política financiera, la preocupación se mantiene en otras políticas relacionadas con este gravamen.

b) La preocupación que más se ve reflejada en el diseño del impuesto a la propiedad inmobiliaria en América Latina, es el de la redistribución de la carga fiscal. Esto no extraña si se considera que la región es una de las que cuenta con los índices de concentración de la riqueza más elevados del mundo. Si le corresponde a los gobiernos locales corregir esto y si este impuesto es el más idóneo, es una discusión importante, sin embargo probablemente infructuosa ante la fuerza con la que se manifiesta en la región el compromiso por reflejar una política redistributiva en éste ámbito y con ese impuesto. Incluso mientras más avance la descentralización, menos podrán impedir los gobiernos nacionales retener la hegemonía de las políticas redistributivas, papel que no han jugado del todo bien.

Las evidencias están en todos los elementos del impuesto. Se aplican bases separadas para la vivienda, cuotas mínimas, tasas variables, tasas progresivas, exenciones y descuentos a grupos amplios, estilo estado de bienestar, o grupos focalizados, estilo neoliberal. De todos los elementos, el de las tasas variables o progresivas y el de la base separada para vivienda muestran que el impuesto tiene como objetivo muy claro concentrarse en los propietarios con inmuebles de mayor valor. El diseño del impuesto, es como un dedo acusador de que hay una distribución desigual de la riqueza y que ésta es

muy evidente en los inmuebles; las ciudades latinoamericanas, particularmente las de sus grandes metrópolis, son los ejemplos más evidentes de esta desigualdad. Otras riquezas podrán esconderse, otras tarifas, como la del impuesto sobre los ingresos o la del valor agregado, podrán dejar de ser progresivas o podrán incluso volverse regresivas, pero no la que grava a aquello que todo contribuyente, que todo votante puede ver y que ningún político puede ignorar.

c) La inducción de conductas es una política que se manifiesta de una manera muy elemental en el impuesto a la propiedad inmobiliaria en América Latina. Gravar sólo al suelo requiere una conciencia sofisticada de los contribuyentes y los políticos, no se diga de las autoridades fiscales ortodoxas a las que no les gusta que los impuestos tengan más función que la de contribuir al gasto público, sólo con dificultad aceptan que un impuesto pueda ser redistributivo. Hay que reconocer el caso bogotano donde la organización de tasa con categorías urbanísticas parece buscar vínculos conductuales entre las metas urbanas y los estímulos fiscales, pero es una excepción. Lo que sí aparece como una constante es el gravar a los terrenos vacantes. Esto no se puede explicar solamente por el afán de gravar más a la riqueza inmobiliaria. Simplificando e imaginando los típicos debates entre políticos en torno a su introducción tenemos dos explicaciones: el repudio a una conducta especulativa, la recuperación de infraestructuras desperdiciadas. El primero tiene que ver con una política de inducción de conductas, el segundo con recuperación de plusvalías.

El repudio a la especulación se hace evidente por las tasas que son en varios de los casos mucho más altas de lo que el impuesto significaría si el predio vacante se encontrara construido. Pareciera que no sólo se quiere inducir la construcción sino penalizar la mala conducta. No encontramos estudios expresamente enfocados a estudiar el efecto conductual de estas sobre-tasas, queda como una asignatura pendiente. También requiere mayor meditación visualizar o no a estas sobre-tasas como una transición para establecer una base sólo suelo en América Latina. No obstante el fenómeno no puede pasar desapercibido y desecharse como un capricho de los latinoamericanos. Con frecuencia se atribuye que en América Latina no se logra establecer una política moderna sobre el suelo urbano porque existen intereses inmobiliarios poderosos que impiden que avance, sin embargo, esos intereses no han podido impedir que se introduzcan sobre-tasas alta a los terrenos vacantes ¿Será que no se aplican?, se requiere un escrutinio más fino.

d) La recuperación de plusvalías, uno de los temas de debate en América Latina, subyace en el diseño del impuesto a la propiedad inmobiliaria de la región. De ninguna manera pensamos que esto sea deliberado pues hay poco entendimiento de que este impuesto funcione como vehículo general de recuperación de plusvalías ,incluso entre especialistas, menos entre tributaristas. No obstante, el impuesto está diseñado más como recuperador de plusvalías que como tributo por servicios urbanos generales. En efecto, si este impuesto estuviese definido por una base única, con una tasa única, o incluso una cuota única, sin descuentos ni exenciones, estaría muy cerca de ser considerado el tributo perfecto para el financiamiento de servicios urbanos generales, pues todos los contribuyentes estarían tributando la misma cantidad por los beneficios recibidos. Sin embargo, en Latinoamérica el impuesto a la propiedad está diseñado de una manera totalmente opuesta a esa idea de tributo para el financiamiento de servicios públicos. Luego entonces ¿qué es? Por su diseño es una exacción a la propiedad, una exacción que está recuperando algo que la sociedad le confirió gratuitamente al propietario, en América Latina este impuesto es eminentemente recuperador de plusvalías.

Si el impuesto se basara sólo en el valor del suelo nuestro planteamiento estaría plenamente sustentado. No lo está. Sin embargo, hay muchos elementos que nos permiten colocar a este impuesto del lado que lo hemos colocado. Algunas de las evidencias son: cuenta con varias bases, separando y gravando más a las que tienen que ver con actividades productivas, las “no habitacionales”; las tarifas gravan substancialmente más a los inmuebles que han acumulado mayor valor; se grava más a los terrenos vacantes entre otras razones para recuperar infraestructuras desperdiciadas; y se protege a los propietarios usuarios de vivienda, es decir a los que en principio no les domina la ambición especulativa. Desde luego que el impuesto no ha sido diseñado siguiendo con rigor la teoría de la renta y por lo tanto no pasaría ese examen riguroso; sin embargo, aun de manera imperfecta tiende más a cumplir una función recuperadora de plusvalías que de ser tributo para el financiamiento de servicios recibidos.

Al escudriñar los elementos que definen al impuesto a la propiedad hemos encontrado que en el

caso Latinoamericano presenta características que lo alejan de los modelos que se han adoptado en otras regiones. No hay novedades sorprendentes, las diversas bases, tarifas, exenciones y descuentos seguramente están presentes en muchas partes del mundo; sin embargo, la manera como se combinan, el contexto en el que se han implantado, la poca relevancia que tienen en las finanzas locales y la desigualdad socioeconómica que las contextualiza les dan un significado diferente.

La trascendencia de las políticas que tienen que ver con la redistribución de cargas fiscales no puede soslayarse, no puede descartarse con recomendaciones tan frecuentes que se hacen de otras latitudes que no quieren ver la persistencia con la que esta pasa a ser una de las características centrales del impuesto en la región. Hemos graficado con detalle cada una de las tarifas porque queremos remarcar visualmente la importancia de las políticas redistributivas, pero no sólo eso, nos hemos incluso cuestionado si ello no esconde un efecto regresivo al encarecer el acceso al suelo por parte de los pobres en la ciudades latinoamericanas. Estrechamente vinculado a esto se encuentran las políticas relacionadas a castigar la especulación y a recuperar plusvalías.

Hemos también demostrado que este impuesto a través de sus elementos distintivo es mucho más importante como un instrumento de política de suelo urbano que sólo un instrumento de financiamiento de los servicios urbanos, quien sólo lo conciba así, no sólo estará desconociendo lo que pasa en la América Latina sino que estará dañando la posibilidad de utilizar esta herramienta para resolver problemas muy graves en la región. Esperamos que este análisis detallado de bases, tarifas, exenciones y descuentos a la propiedad inmobiliaria en América Latina contribuya a esclarecer lo que está sucediendo y configurar políticas públicas enriquecedoras socialmente para los habitantes pobres de nuestras ciudades.

7.Referencias bibliográficas

Abramo, Pedro, org. (2003) A cidade da informalidade: O desafio das cidades latino-americanas, eds. Librería Sette Letras, Fundacao Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, Lincoln Institute of Land Policy, Rio de Janeiro.

Acuerdo 77 de 2002 “Por el cual se modifica el sistema de beneficios tributarios del impuesto predial unificado y del impuesto sobre vehículos automotores” en Camacho Montoya, Alvaro, ed. (2003), Estatuto Tributario de Bogotá, D.C., pp. 212 a 214, ed. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. y Legis, Bogotá.

Addelson, Robert, ed. (2000) Land-value taxation around the world, tercera edición, ed. Blackwell publishers, Malden, MA y Oxford.

Addelson, Robert (2002) “Property tax administration in Massachusetts: Assessment, collection and related policy issues”, ponencia presentada en el “Primer Seminario Internacional sobre Impuestos Predial y Catastro”, organizado por el Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas y el Lincoln Institute of Land Policy en Guadalajara del 25 al 25 de Septiembre de 2002.

Ahene, Roxford (2000) “Nations of Eastern Africa” en Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 273 a 298, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Ainstein, Luis (1996) “Buenos Aires: A case of deepening social polarization” en Gilbert, Alan, ed., The Mega-city in Latin America, pp. 133-154, eds. The United Nations University, Tokio.

ALDF (Asamblea Legislativa del Distrito Federal) (2002) Código Financiero del Distrito Federal 2003, ed. Ediciones Fiscales ISEF, México, D.F.

Arraigada, Camilo y Daniela Simioni, (2001) Dinámica de valorización del suelo en el área metropolitana del Gran Santiago y desafíos del financiamiento urbano, ed. Comisión Económica para América Latina, Santiago de Chile.

Bahl, Roy (2002) Property Tax in developing countries: Where are we now in 2002?, en Landlines, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Bahl, Roy y Johannes Linn (1992) Urban Public Finance in developing countries, ed. The World Bank y Oxford University Press, Washington, D.C.. Nueva York.

Bird, Richard y Enid Slack (2002) “Land and property taxation around the world: A review” en Journal of property tax assessment and administration, vol. 7, no. 3. pp 31-80, ed. International Property Tax Institute, Toronto.

Boletín 2892-06 del Congreso de Chile. Proyecto sometido a discusión general http://senadorvirtual.senado.cl/ele-discgeneral.php?idargumento=514 del 1° de diciembre de 2003.

Brown, James, ed. (1997) Land use and taxation: Applying the insights of Henry George, eds. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Camacho Montoya, Alvaro, comp. (1999) Tributos sobre la propiedad raíz, segunda edición, ed. Legis Editores, S.A., Santa Fe de Bogota.

CEM (Congreso del Estado de México) (2003) Código Financiero del Estado de México y Municipios 2003, ed. Ediciones Fiscales ISEF, México, D.F.

Clichevsky, Nora (2002) "Tierra Vacante en Buenos Aires: Entre los loteos populares y las áreas exclusivas'" Clichevsky, Nora, ed., Tierra vacante en ciudades latinoamericanas, pp. 47 a 79, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge.

Connellan, Owen y Nathaniel Lichfield (2000) "Great Britain" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 239 a 257, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Copes, John y Rybeck, Walter (2000) "Jamaica and other Caribbean states" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 111 a 127, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

De Cesare, Claudia, Cintia Fernández, Maria Juliana Meneghetti y Martim Smolka (2002) Análisis comparativo sobre el impuesto a la propiedad inmobiliaria en América Latina, mimeo, presentado en el Curso de Desarrollo Profesional sobre el Impuesto a la Propiedad del 15 al 19 de Abril de 2002 en Cambridge, Mass. organizado por el Lincoln Institute of Land Policy,

Decreto 352 de 2002 "Por el cual se compila y actualiza la normatividad sustantiva vigente que se deban aplicar a los tributos del Distrito Capital" en Camacho Montoya, Alvaro, com. (2003), Estatuto Tributario de Bogotá, D.C., pp. 1 a 48, ed. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. y Legis, Bogotá.

Decreto 42,396 del 17 de septiembre de 2002, actualizado por la Ley 13,475 del 30 de diciembre de 2002, la Ley 13,516 del 27 de enero de 2003 y el Decreto 42,761 del 26 de diciembre de 2002 para la Municipalidad de Sao Paulo, http://www.prefeitura.sp.gv.br/secretarias/financas/legislacao/planiptu.asp y http://www.imf.org/external/pubs/ft/GFSR/2003/02/pdf/statappx.pdf del 10 de diciembre de 2003.

Decreto Ley 3,063 "Sobre Rentas Municipales" de Chile, texto refundido y sistematizado, del decreto ley en http//www.bcn.cl/alegislativo/ del 1º de diciembre de 2003.

Dillinger, William (1991) Urban property tax reform: Guidelines and recommendations, eds. The World Bank, United Nation Development Programme, United Nations Council on Human Settlements, Washington, Nueva York y Nairobi.

Dunkley, Godfrey (2000) "Republic of South Africa" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 299 a 311, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Fischel, William (2001) "Municipal corporations, homeowners and the benefit view of the property tax" en Oates, Wallace, Property taxation and local government finance, pp. 33 a 77, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Forster, Geoffrey (2000) "Australia" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 399 a 416, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Fresneda, Gerardo, Jairo Rodríguez y Alejandro Castañeda (2000) El Valor del suelo en Bogotá 2000: Urbanismo y su incidencia en el valor del suelo, ed. Lonja de Propiedad Raíz de Bogotá, Santa Fé de Bogotá.

George, Henry (1879) Progreso y Miseria: indagación acerca de la causa de las crisis económicas y del aumento de la pobreza con el aumento de la riqueza. El remedio, cuarta edición en español, 1996 (trad. Argente del Castillo, Baldomero), ed. Robert Shakelbach Foundation, Nueva York.

Greenstein, Rosalind y Weiwel, Wim, ed. (2000) Urban-Suburban interdependencies, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Gilbert, Alan (1996a) "Land, housing and infrastructure in Latin America's major cities" en Gilbert, Alan, ed., The Mega-city in Latin America, pp. 73-109, eds. The United Nations University, Tokio.

Gilbert, Alan (1996b) "Santa Fé de Bogotá: A Latin American special case? en Gilbert, Alan, ed., The Mega-city in Latin America, pp. 241-269, eds. The United Nations University, Tokio.

Gutiérrez, Juan Marco y Salvador Santana, coords. (2002) Artículo 115 Constitucional: Historia y Reformas de 1999, ed. Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas, Guadalajara.

IMF (2002) Government finance statistics yearbook 2002, ed. International Monetary Fund, Washington, D.C.

IMF (2002) International financial statistics 2002, Vol. LIV, ed. International Monetary Fund, Washington, D.C.

IMF (2003) International financial statistics 2003, Vol. LVI, ed. International Monetary Fund, Washington, D.C.

Jaramillo, Samuel (1994) Hacia una teoría de la renta del suelo urbano, eds, Ediciones Uniandes e Instituto Agustín Codazzi, Santa Fe de Bogotá.

Jaramillo, Samuel (2001) "La experiencia colombiana en la recuperación estatal de los incrementos del precio del suelo: La Contribución de Valorización y la Participación en Plusvalías", en Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, pp. 71 a 98, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Jaramillo, Samuel (2003) Los fundamentos económicos de la "participación en plusvalías", mimeo, ed. Universidad de los Andes y Lincoln Institute of Land Policy, Bogotá y Cambridge, Mass.

Keall, Robert (2000) "New Zealand" en Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 417 a 438, ed. Blackwell Publishers, Malden Mass y Oxford.

Lam, Alven (2000) "Republic of Chine (Taiwan)" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 327 a 336, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Larsen, Karsen (2000) "Denmark" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 185 a 204, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Ley 10,397 Código Fiscal de la Provincia de Buenos Aires, http://www.gob.gba.bov.ar/legislacion/legislacion/1-10387.html del 7 de noviembre de 2003.

Ley 11,802 de la Provincia de Buenos Aires, http://www.gob.gba.bov.ar/legislacion/legislacion/1-11802.html del 7 de noviembre de 2003.

Ley 12,350 de 1999 para la Provincia de Buenos Aires, http://www.gob.gba.bov.ar/legislacion/legislacion/1-12350.html del 7 de noviembre de 2003.

Ley 12,382 para la Provincia de Buenos Aires, http://www.gob.gba.bov.ar/legislacion/legislacion/1-12382.html del 7 de noviembre de 2003.

Ley 13,003 Ley Impositiva de la Provincia de Buenos Aires, http://www.gob.gba.bov.ar/legislacion/legislacion/1-13003.htmldel 2 de noviembre de 2003.

Ley 17,235 de 1969 de Chile sobre impuesto territorial, texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley hasta la última modificación de la Ley 19,738 y circular 38 del 16 julio de 2003. http:www.bcn.cl/alegislativo/ del 1 de diciembre 2003.

Ley 18,695 "Organización Constitucional de Municipalidades" de Chile, texto refundido, coordinado, sistematizado y nota actualizada de la Ley en http//www.bcn.cl/alegislativo/ del 1º de diciembre de 2003.

Ley 23,514 de 1987 para la Ciudad de Buenos Aires, http://www.buenosaires.gov.ar/areas/leg_tecnica/sin/index.php?s=In&id_norma=23294 del 7 de noviembre de 2003.

Ley 449 Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Buenos Aires, http://www.buenosaires.bov.ar/Boletines/separatas/20020404%20-%20Cdigo%20Fiscal.h... del 7 de noviembre de 2003.

Ley 6,582 del 6 de diciembre de 1989 actualizado por la Ley 8,470 del 7de marzo de 2003 y la Ley 8,298 del 14 de diciembre de 2001, para la municipalidad de Santo André http://legislacao.santoandre.sp.gov.br/cgi-bin/om_isapi.dll?clientID=85&Grupos=IPTU &QP=&advquery=% 5bGroup%20IPTU%5d&depth=4&headingswithhits=on&infobase =Atos&record={83B6}&recordswithhits=on&softpage=Browse_Frame Pg&words aroundhits= y http://www.santoandre.sp.gov.br/bn_conteudo.asp?cod=16" del 16 de diciembre de 2003.

Ley 7,230 del 10 de marzo de 1995 para la Municipalidad de Santo André, http://legislacao.santoandre.sp.gov.br/cgi-bin/om_isapi.dll?clientID=85& Grupos=IPTU &QP=&advquery=%5bGroup% 20IPTU%5d&depth=4&headingswithhits=on&infobase= Atos&record={83B6}&recordswithhits=on&softpage=Browse_FramePg&wordsaroundhits= del 16 de diciembre de 2003.

Ley 745 del Código Fiscal de la Ciudad de Buenos Aires, B.O. 1361, http://www.buenosaires.bov.ar/Boletines/separatas/20020404%20-%20Cdigo%20Fiscal.h... del 7 de noviembre de 2003.

Ley 7,496 de 1987 de la Municipalidad de Santo André, http://legislacao.santoandre.sp.gov.br/cgi-bin/om_isapi.dll?clientID=85& Grupos=IPTU&QP=&advquery=%5bGroup%20 IPTU%5d&depth=4 &headingswithhits=on&infobase=Atos&record={83B6}&records withhits=on&softpage=Browse_Frame_Pg&wordsaroundhits= del 16 de diciembre de 2003.

Ley 7,748 de 1998 de la Municipalidad de Santo André, http://legislacao.santoandre.sp.gov.br/cgi-bin/om_isapi.dll?clientID=85 &Grupos=IPTU&QP=&advquery=%5bGroup%20IPTU% 5d&depth=4&headings withhits=on&infobase=Atos&record={83B6}&recordswithhits= on&softpage=Browse_Frame_Pg&wordsaroundhits= del 16 de diciembre de 2003.

Ley de Coordinación Fiscal de México, http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/31.pdf del 17 de febrero de 2004.

Ley Tarifaria 2003 para la Ciudad de Buenos Aires http//www.buenosaires.gov.ar/areas/leg-tecnica/sin/index.php?s=In&idnorma=23248 del 7 de noviembre de 2003.

Maldonado Copello, María Mercedes (ed.) (2003) Reforma urbana: Experiencias y perspectivas de aplicación de las leyes 9° de 1989 y 388 de 1997, pp. 207 a 233, eds. Lincoln Institute of Land Policy y Universidad de los Andes y Federación Nacional de Organizaciones de Vivienda Popular (Fedevivienda), Cambridge, Mass. y Bogotá D.C.

Malme, Jane y Youngman, Joan (2001) The development of property taxation in economies in transition: Case studies from central and eastern Europe, eds. World Bank Institute y Lincoln Institute of Land Policy, Washington, D.C. y Cambridge, Mass.

Manning, H.J. y Ciaran O'Fairchaellaigh (2000) "Papua New Guinea" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 385 a 395, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Morales Schechinger, Carlos (2001) "Confrontación de intereses inmobiliarios en el Centro Histórico de Ciudad de México" en Lonja de la Propiedad Raíz, ed., La Ciudad se valoriza con obras públicas: Efectos producidos por la generación y recuperación del espacio público y el medio ambiente, pp. 11 a 33, ed. Lonja de la Propiedad Raíz de Bogotá, Santa Fé de Bogotá.

Morales Schechinger, Carlos (2002), "La base renta en el impuesto predial del Distrito Federal" en Hacienda Municipal, no. 78, junio 2002 del Instituto de Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas (Indetec), Guadalajara.

Morales Schechinger, Carlos (2003), "La imposición de la propiedad en el financiamiento de las ciudades frente a la globalización" en Hacienda Municipal, no. 84, dic. 2003 del Instituto de Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas (Indetec), Guadalajara.

Morales Schechinger, Carlos (2004) "Políticas de regulación urbana y vivienda social; el bando numero dos en México, Distrito Federal" ponencia presentada en el "Seminario internacional sobre integración residencial y mercados de suelo urbano: Debatiendo experiencias, imaginando propuestas", organizado por la Universidad de Concepción, la Pontificia Universidad Católica de Chile y el Lincoln Institute of Land Policy, 5 al 9 de Enero de 2004, Concepción, Chile.

Netzer, Dick, ed. (1998) Land value taxation: Can it and will it work today? ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass

Oates, Wallace, ed. (1998) Local government tax and land use policies in the United States: Understanding the links, eds. Edward Elgar Publishing, Lincoln Institute of Land Policy, Northhampton y Cambridge, Mass.

Orfield. Myron (1997) Metropolitics: A regional agenda for community and stability, eds. Lincoln Institute of Land Policy y Brookins Institution Press, Cambridge, Mass. y Washington, D.C.

Parmreiter, Christof (2002) Mexico: The making of a global city, en Sassen, Saskia, ed., Global networks: Linked cities, pp. 145 a 182, eds. Rutledge, Nueva York.

Parra Lleras, Ernesto (2002) Apuntes de catastro, ed. Universidad Externado de Colombia, Santa Fe de Bogotá.

Perló Cohen , Manuel y Luis Zamorano Ruiz (2000) "¿Se justifica la aplicación del impuesto a la plusvalía en México?" en Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, pp.149 a 171, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Perló Cohen, Manuel y Luis Zamorano Ruiz (2000) Relatoría del Evento: "Las finanzas locales y los impuestos inmobiliarios: Evaluación y perspectiva de la experiencia de base suelo a nivel internacional y en México", celebrado en Tijuana, B.C. México, del 19 al 21 de Junio de 2000, organizado por el Lincoln Institute of Land Policy, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad de la Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de la Frontera Norte y los Ayuntamientos de Tijuana y Mexicali, mimeo, México, D.F.

Perló Cohen, Manuel (1999) Mexicali, a success story of property tax reform, en Landlines, vol. 11, num. 5, pp. sep. ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge Mass.

Resolución 946 de 2000 "Por la cual se establece la clasificación industrial para efectos del pago del impuesto predial en el Distrito Capital" en Camacho Montoya, Alvaro, ed. (2003) Estatuto tributario de Bogotá, 2003, pp. 268 a 272, ed. Temis S.A., Bogotá.

Rolnik, Raquel (2001|) El Estatuto de la Ciudad: Nuevas Herramientas para garantizar el derecho a la ciudad en Brasil, (trad. Marcelo Canoca) eds. Caiza Económica Federal, Instituto Polis, UN_Habitat, Brasilia.

Rowland, Allison y Gordon, Meter (1996) "Mexico, no longer a leviathan?" en Gilbert, Alan, ed., The Mega-city in Latin America, pp. 173-202, eds. The United Nations University, Tokio.

Rybeck, Walter (2000) "The United States" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 137 a 182, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Santos, Milton (1996) "Sao Paulo: A growth process full of contradictions" en Gilbert, Alan, ed., The Mega-city in Latin America, pp. 224-240, eds. The United Nations University, Tokio.

Scornik Gernstein, Fernando (2000) "Argentina" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 49 a 63, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

Smolka, Martim y Fernanda Furtado (2003) The value capture debate in Latin America en Land Lines, julio 2003, vol. 15, no.3, ed. Lincoln Institue of Land Policy, Cambridge, Mass.

Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), (2001) Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Stocker, Frederick, ed. (1991) Proposition 13: A ten-year retrospective, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Tomson, Aivar (2000) "Estonia" en Addelson, Robert, ed., Land value taxation around the world, tercera edición, pp. 205 a 210, ed. Blackwell Publishers, Malden MA y Oxford.

World Bank (2002) World development indicators 2002, CD-ROM, ed. World Bank, Washington, D.C.

Youngman, Joan y Malme Jane (1994) An international survey of taxes on land and buildings, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Organization for Economic Co-operation and Development, International Association of Assessing Officers, Kuwer Law and Taxation Publishers, Deventer y Boston.

Zeledón, Aída (2002) "Reflexiones en torno al marco jurídico urbano en el Salvador", mimeo, ponencia presentada en el "Segundo Seminario Internacional Reformas al Suelo Urbano", organizado por el Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad y la Coordinación de Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Lincoln Institute of Land Policy, el 4 y 5 de Julio de 2002, México, D.F.

8. Anexos

CUADRO 1: EFECTO ESPERADO DEL IMPUESTO A LA PROPIEDAD INMOBILIARIA EN EL PRECIO DEL SUELO POR TIPO DE TARIFA

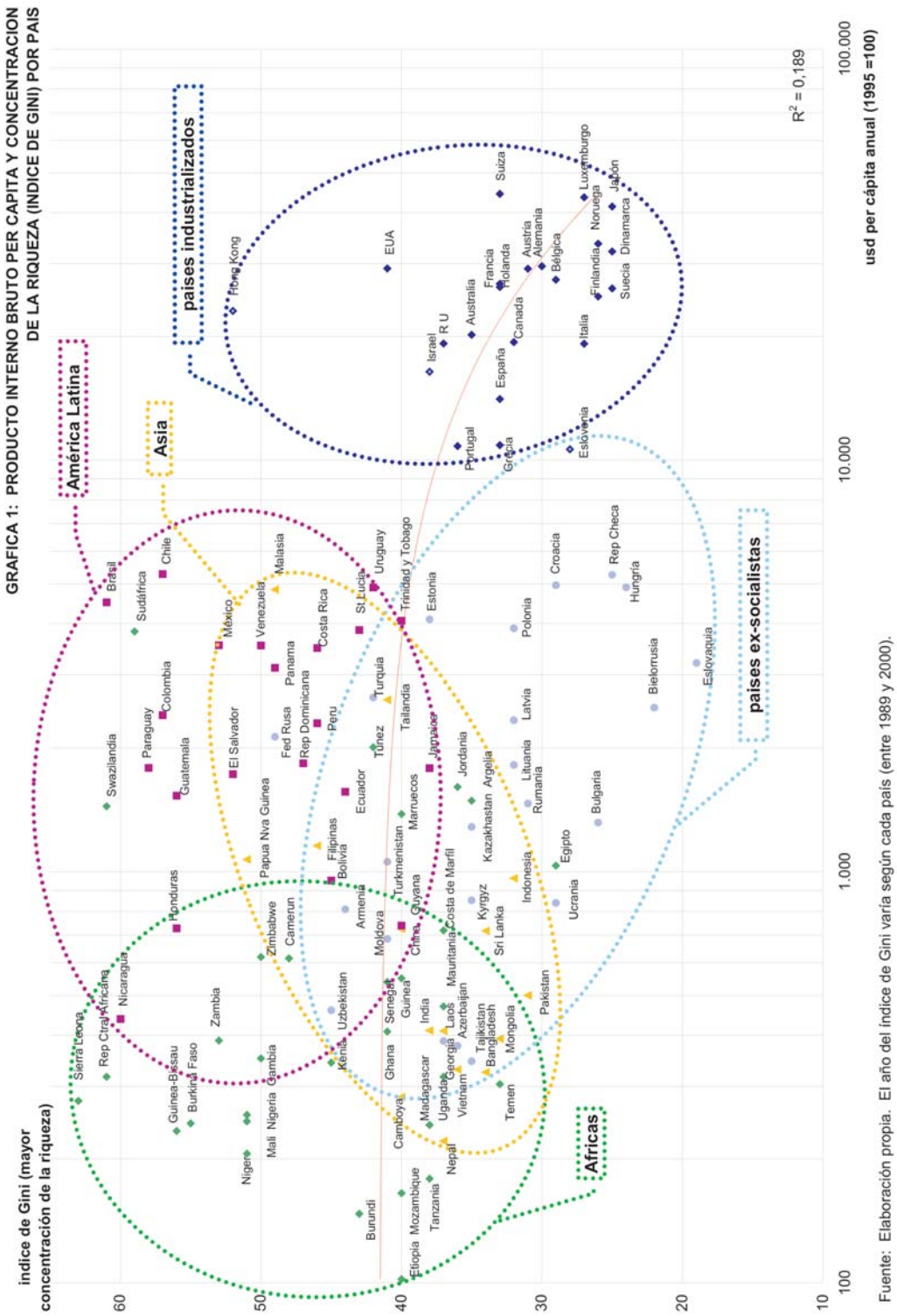
Tarifa	Precio del suelo antes del impuesto	Renta bruta anual (al 6%)	Tasa anual equi-valente del impuesto	Impuesto anual	Renta neta anual	Precio del suelo después del impuesto = renta neta capitalizada (al 6%)	Reducción del precio del suelo por efecto del impuesto	Tasa efectiva del impuesto
	A	B = A X 6%	C	D = A X C	E = B - D	F = E / 6%	G = F / A	H = D / F
	usd m²	usd m² año	%	usd m²	usd m² año	usd m²	%	%
cuota								
	10,00	0,60	*2,0*	0,20	0,40	6,67	*66,7*	*3,00*
	50,00	3,00	*0,4*	0,20	2,80	46,67	*93,3*	*0,43*
	100,00	6,00	*0,2*	0,20	5,80	96,67	*96,7*	*0,21*
	150,00	9,00	*0,1*	0,20	8,80	146,67	*97,8*	*0,14*
	200,00	12,00	*0,1*	0,20	11,80	196,67	*98,3*	*0,10*
tasa fija								
	10,00	0,60	*2,0*	0,20	0,40	6,67	*66,7*	*3,00*
	50,00	3,00	*2,0*	1,00	2,00	33,33	*66,7*	*3,00*
	100,00	6,00	*2,0*	2,00	4,00	66,67	*66,7*	*3,00*
	150,00	9,00	*2,0*	3,00	6,00	100,00	*66,7*	*3,00*
	200,00	12,00	*2,0*	4,00	8,00	133,33	*66,7*	*3,00*
tasa creciente								
	10,00	0,60	*0,2*	0,02	0,58	9,67	*96,7*	*0,21*
	50,00	3,00	*1,0*	0,50	2,50	41,67	*83,3*	*1,20*
	100,00	6,00	*2,0*	2,00	4,00	66,67	*66,7*	*3,00*
	150,00	9,00	*3,0*	4,50	4,50	75,00	*50,0*	*6,00*
	200,00	12,00	*4,0*	8,00	4,00	66,67	*33,3*	*12,00*

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 2: TASAS A TIERRA VACANTE EN EL IMPUESTO A LA PROPIEDAD INMOBILIARIA EN CINCO ZONAS METROPOLITANAS DE AMERICA LATINA

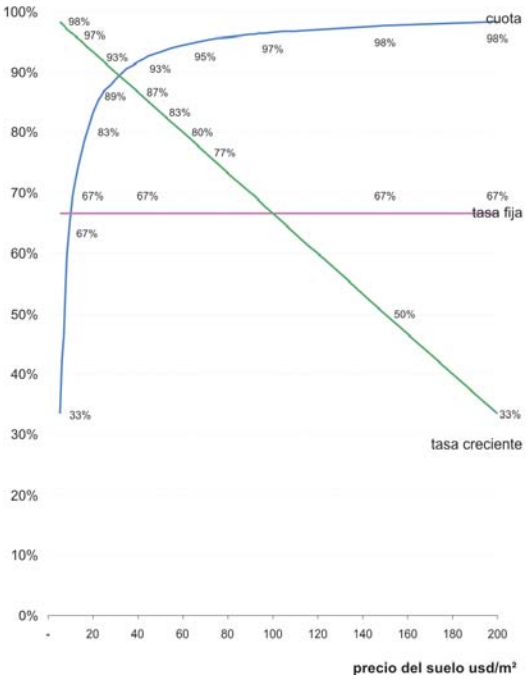
Metrópoli	Jusidicción	Tasa general más alta	Tasa a tierra vacante más alta	Sobre-tasa a tierra vacante más alta	Tasa promedio general	Tasa promedio a tierra vacante	Sobre-tasa a tierra vacante
		A	B	C = A / B	D	E	F = D / E
		% anual sobre el valor catastral		veces	% anual sobre el valor catastral		veces
Bogotá	Bogotá, Distrito Capital	1,50%	3,30%	2,2	0,69%	2,25%	3,2
Buenos Aires	Ciudad de Buenos Aires	2,16%	11,08%	5,1	1,42%	8,14%	5,7
	Municipios de la Provincia de Buenos Aires	1,72%	1,95%	1,1	0,86%	1,47%	1,7
México	Distrito Federal	0,88%	3,69%	4,2	0,54%	1,87%	3,4
	Municipios del Estado de México	0,33%	no hay	-	0,23%	no hay	-
Santiago de Chile	Municipios de Chile	1,50%	2,96%	2,0	1,24%	2,56%	2,1
Sao Paolo	Municipalidad de Sao Paolo	1,69%	1,69%	1,0	1,20%	1,41%	1,2
	Municipalidad de Santo André	1,03%	1,81%	1,8	0,58%	1,56%	2,7

Elaboración propia con base en las tarifas vigentes, ver gráficas 4 a 17a.
Los premedios presentados son simples a partir de las tarifas nominales de cada impuesto, toda vez que no se cuenta con información de los padrones de cada grupo de inmuebles para poder calcular el promedio ponderado. Para el promedio simple se eliminaron las cuotas mínimas iniciales cuando estas existen y se supuso un valor tope para el caso de tarifas progresivas construidas con base en bandas con cuotas fijas y tasas marginales. Para la tarifa general sólo se utilizaron las que se refieren a usos urbanos, se excluyeron las que se refieren a zonas suburbanas, rurales, terrenos agrícolas o zonas ecológicas.

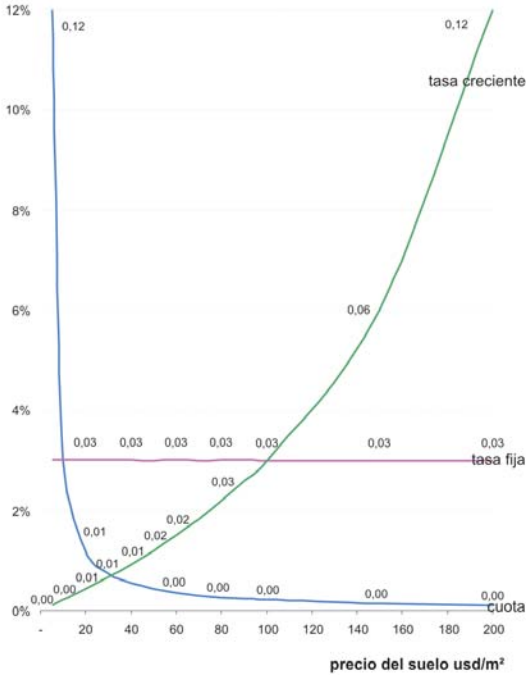


Fuente: Elaboración propia. El año del índice de Gini varía según cada país (entre 1989 y 2000).

GRAFICA 2: REDUCCION ESPERADA EN EL PRECIO DEL SUELO POR EFECTO DELTIPO DE TARIFA DE IMPUESTO A LA PROPIEDAD INMOBILIARIA



GRAFICA 3: TASA EFECTIVA SEGÚN TIPO DE TARIFA DEL IMPUESTO A LA PROPIEDAD INMOBILIARIA

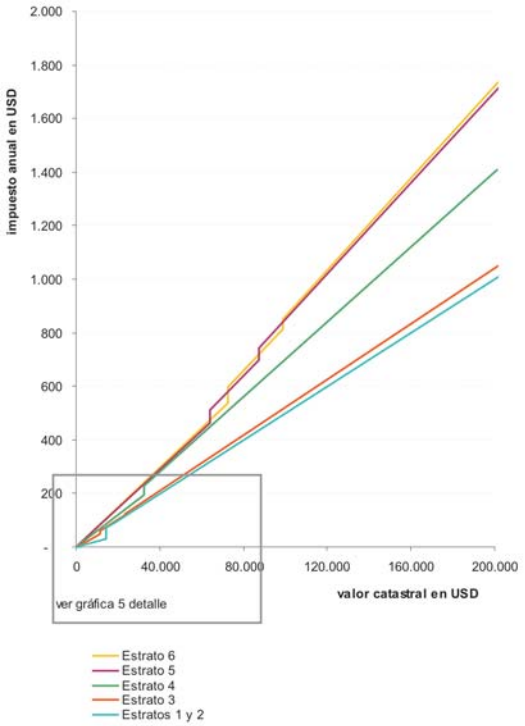


CUADRO 1: EFECTO ESPERADO DEL IMPUESTO A LA PROPIEDAD EN EL PRECIO DEL SUELO SEGÚN TIPO DE TARIFA

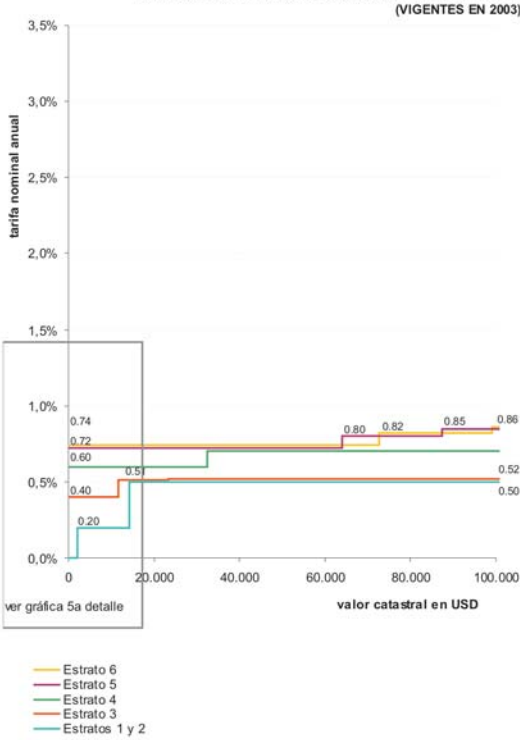
Tarifa	Precio del suelo antes del impuesto	Renta bruta anual (al 6%)	Tasa anual del impuesto	Impuesto anual	Renta neta anual	Precio del suelo después del impuesto = renta neta capitalizada (al 6%)	Reducción del precio del suelo por efecto del impuesto	Tasa efectiva del impuesto
	A	B = A X 6%	C	D = A X C	E = B - D	F = E / 6%	G = F / A	H = D / F
	usd m²	usd m² año	%	usd m²	usd m² año	usd m²	%	
cuota								
	5,00	0,30	*4,00*	0,20	0,10	1,67	*33*	*12,00*
	10,00	0,60	*2,00*	0,20	0,40	6,67	*67*	*3,00*
	20,00	1,20	*1,00*	0,20	1,00	16,67	*83*	*1,20*
	30,00	1,80	*0,67*	0,20	1,60	26,67	*89*	*0,75*
	40,00	2,40	*0,50*	0,20	2,20	36,67	*92*	*0,55*
	50,00	3,00	*0,40*	0,20	2,80	46,67	*93*	*0,43*
	60,00	3,60	*0,33*	0,20	3,40	56,67	*94*	*0,35*
	70,00	4,20	*0,29*	0,20	4,00	66,67	*95*	*0,30*
	80,00	4,80	*0,25*	0,20	4,60	76,67	*96*	*0,26*
	90,00	5,40	*0,22*	0,20	5,20	86,67	*96*	*0,23*
	100,00	6,00	*0,20*	0,20	5,80	96,67	*97*	*0,21*
	150,00	9,00	*0,13*	0,20	8,80	146,67	*98*	*0,14*
	200,00	12,00	*0,10*	0,20	11,80	196,67	*98*	*0,10*
tasa fija								
	5,00	0,30	*2,00*	0,10	0,20	3,33	*67*	*3,00*
	10,00	0,60	*2,00*	0,20	0,40	6,67	*67*	*3,00*
	20,00	1,20	*2,00*	0,40	0,80	13,33	*67*	*3,00*
	30,00	1,80	*2,00*	0,60	1,20	20,00	*67*	*3,00*
	40,00	2,40	*2,00*	0,80	1,60	26,67	*67*	*3,00*
	50,00	3,00	*2,00*	1,00	2,00	33,33	*67*	*3,00*
	60,00	3,60	*2,00*	1,20	2,40	40,00	*67*	*3,00*
	70,00	4,20	*2,00*	1,40	2,80	46,67	*67*	*3,00*
	80,00	4,80	*2,00*	1,60	3,20	53,33	*67*	*3,00*
	90,00	5,40	*2,00*	1,80	3,60	60,00	*67*	*3,00*
	100,00	6,00	*2,00*	2,00	4,00	66,67	*67*	*3,00*
	150,00	9,00	*2,00*	3,00	6,00	100,00	*67*	*3,00*
	200,00	12,00	*2,00*	4,00	8,00	133,33	*67*	*3,00*
tasa creciente								
	5,00	0,30	*0,10*	0,01	0,30	4,92	*98*	*0,10*
	10,00	0,60	*0,20*	0,02	0,58	9,67	*97*	*0,21*
	20,00	1,20	*0,40*	0,08	1,12	18,67	*93*	*0,43*
	30,00	1,80	*0,60*	0,18	1,62	27,00	*90*	*0,67*
	40,00	2,40	*0,80*	0,32	2,08	34,67	*87*	*0,92*
	50,00	3,00	*1,00*	0,50	2,50	41,67	*83*	*1,20*
	60,00	3,60	*1,20*	0,72	2,88	48,00	*80*	*1,50*
	70,00	4,20	*1,40*	0,98	3,22	53,67	*77*	*1,83*
	80,00	4,80	*1,60*	1,28	3,52	58,67	*73*	*2,18*
	90,00	5,40	*1,80*	1,62	3,78	63,00	*70*	*2,57*
	100,00	6,00	*2,00*	2,00	4,00	66,67	*67*	*3,00*
	150,00	9,00	*3,00*	4,50	4,50	75,00	*50*	*6,00*
	200,00	12,00	*4,00*	8,00	4,00	66,67	*33*	*12,00*

Elaboración propia.

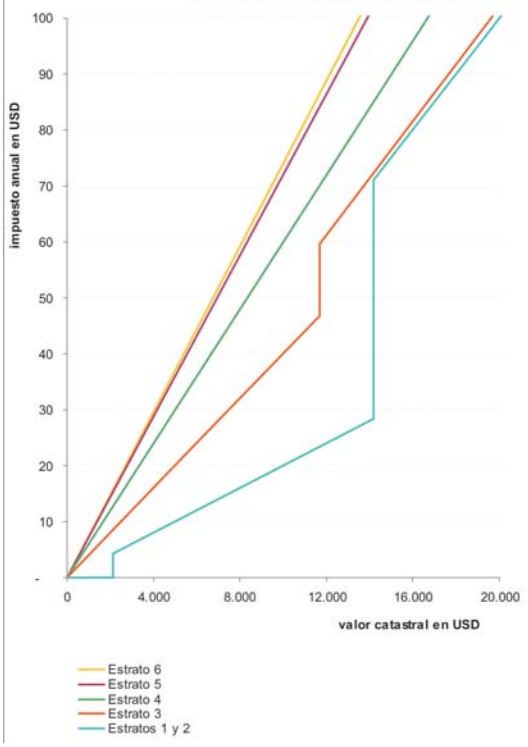
GRAFICA 4: IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO HABITACIONAL EN BOGOTA, DISTRITO CAPITAL, COLOMBIA (VIGENTE EN 2003)



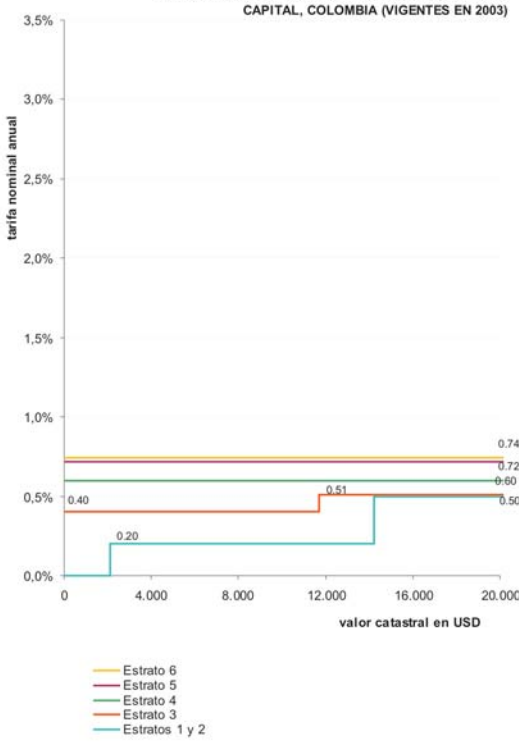
GRAFICA 4a: TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO HABITACIONAL EN BOGOTA, DISTRITO CAPITAL, COLOMBIA (VIGENTES EN 2003)



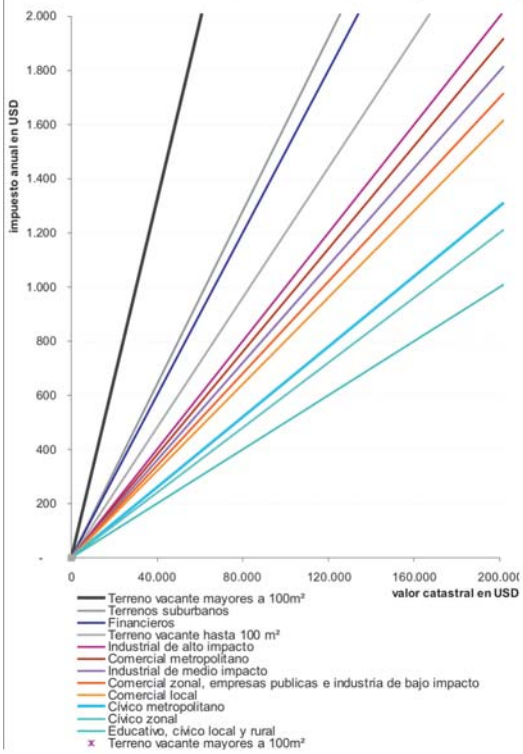
GRAFICA 5: DETALLE, IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO HABITACIONAL EN BOGOTA, DISTRITO CAPITAL, COLOMBIA (VIGENTE EN 2003)



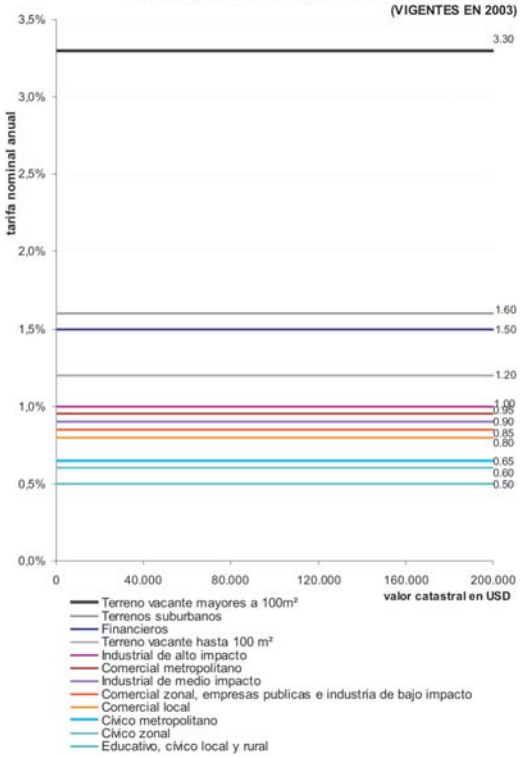
GRAFICA 5a: DETALLE, TARIFAS HABITACIONALES DEL IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO EN BOGOTA, DISTRITO CAPITAL, COLOMBIA (VIGENTES EN 2003)



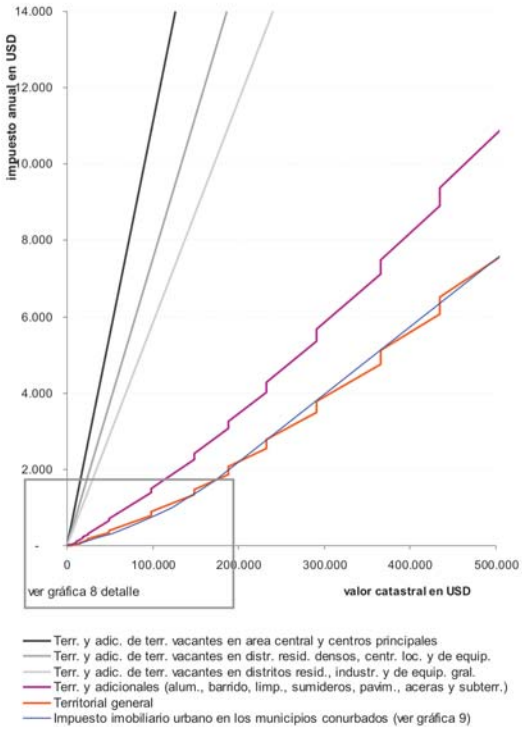
GRAFICA 6: IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO NO HABITACIONAL EN BOGOTA, DISTRITO CAPITAL, COLOMBIA (VIGENTE EN 2003)



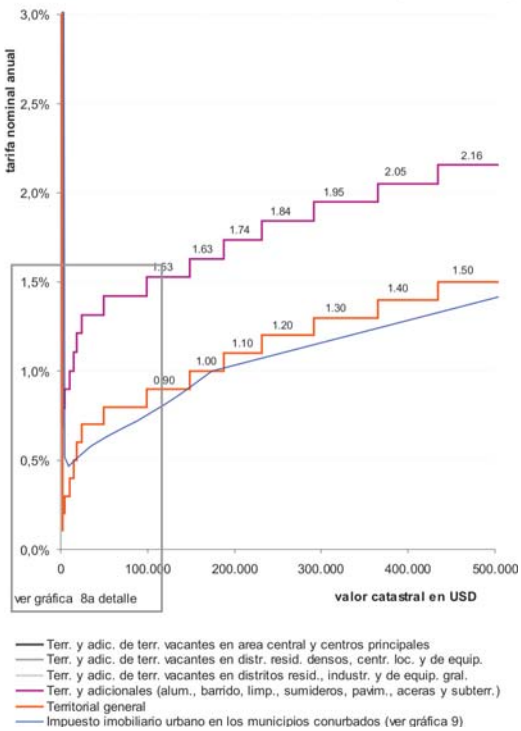
GRAFICA 6a: TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL UNIFICADO NO HABITACIONAL EN BOGOTA, DISTRITO CAPITAL, COLOMBIA (VIGENTES EN 2003)



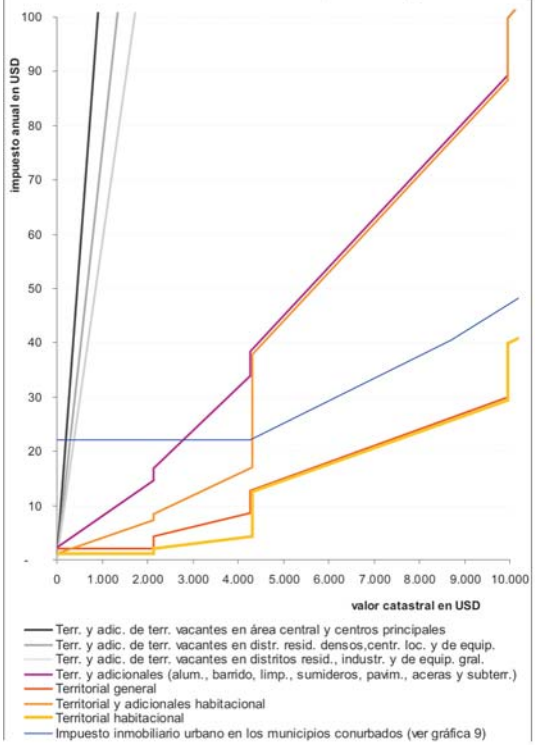
GRAFICA 7: CONTRIBUCION TERRITORIAL Y ADICIONALES (ALUM., BARRIDO, LIMP., PAVIM., ETC.) DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTE EN 2003)



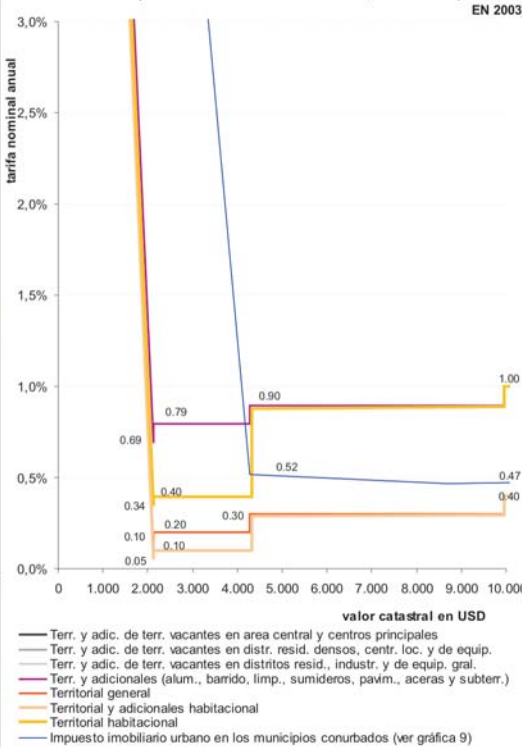
GRAFICA 7a: TARIFAS DE LA CONTRIBUCION TERRITORIAL Y ADICIONALES (ALUM., BARRIDO, LIMP., PAVIM., ETC.) DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTES EN 2003)



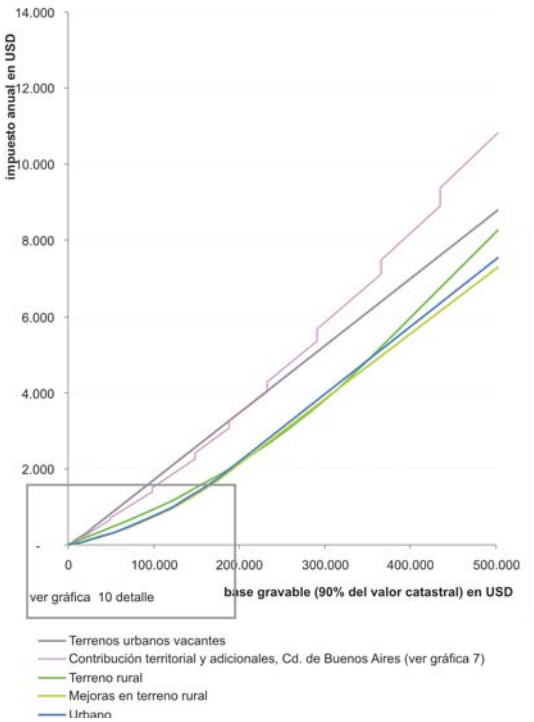
GRAFICA 8: DETALLE, CONTRIBUCION TERRITORIAL Y ADICIONALES (ALUM. BARRIDO, LIMP., PAVIM., ETC.) DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTE EN 2003)



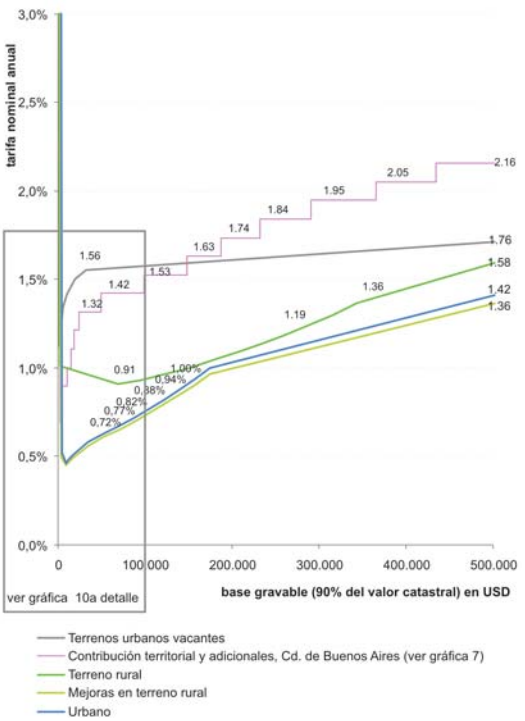
GRAFICA 8a: DETALLE, TARIFAS DE LA CONTRIBUCION TERRITORIAL Y ADICIONALES (ALUM., BARRIDO, LIMP., PAVIM. ETC.) DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTES EN 2003



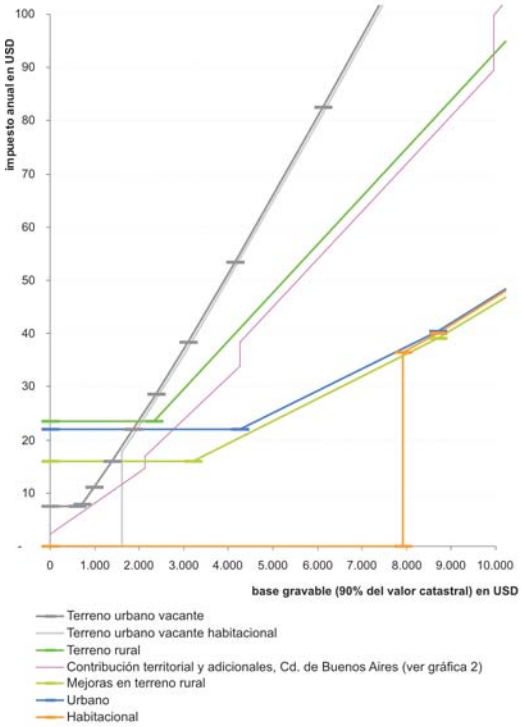
GRAFICA 9: IMPUESTO INMOBILIARIO DE LOS MUNICIPIOS CONURBADOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTE EN 2003)



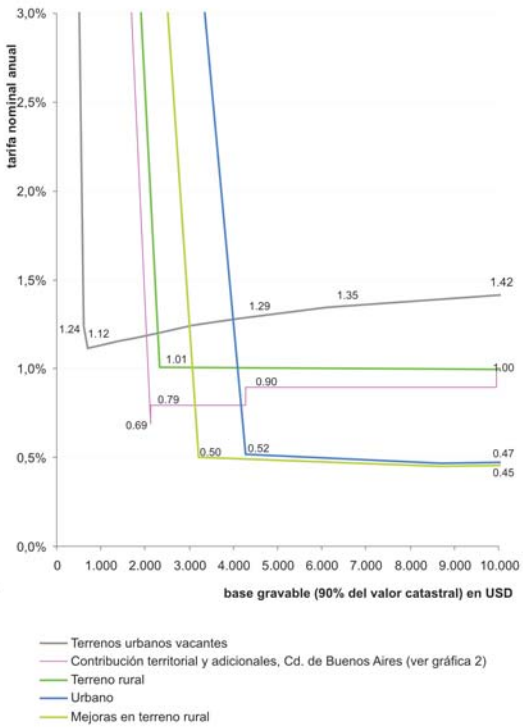
GRAFICA 9a: TARIFAS DEL IMPUESTO INMOBILIARIO DE LOS MUNICIPIOS CONURBADOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTES EN 2003)



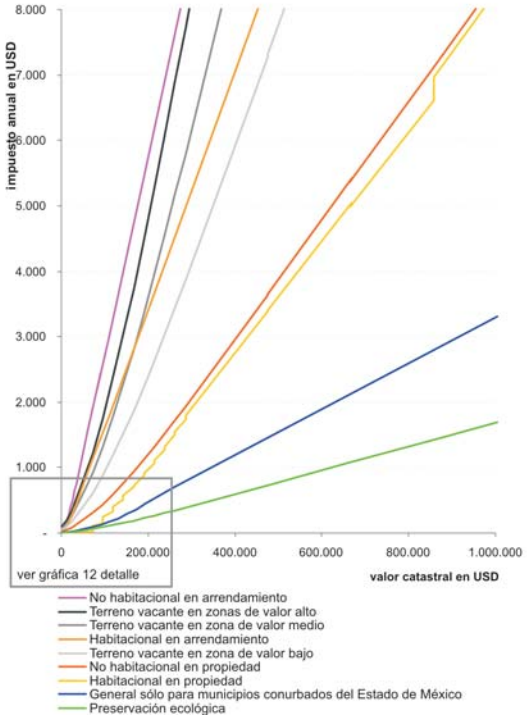
GRAFICA 10: DETALLE, IMPUESTO INMOBILIARIO DE LOS MUNICIPIOS CONURBADOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTE EN 2003)



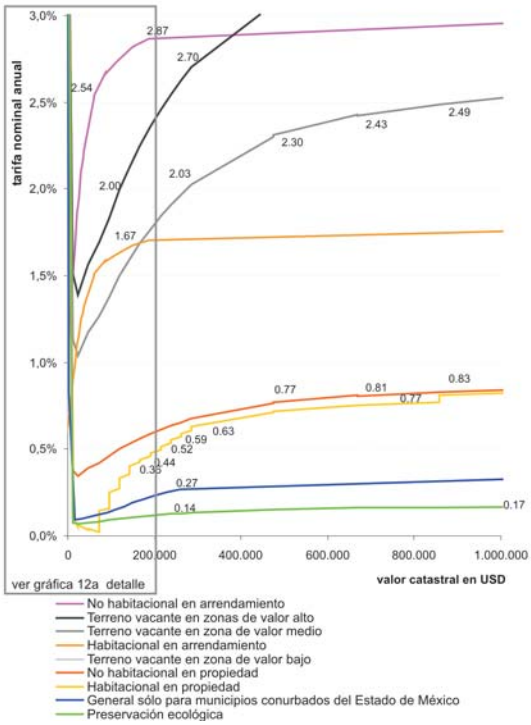
GRAFICA 10a: DETALLE, TARIFAS DEL IMPUESTO INMOBILIARIO DE LOS MUNICIPIOS CONURBADOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (VIGENTES EN 2003)



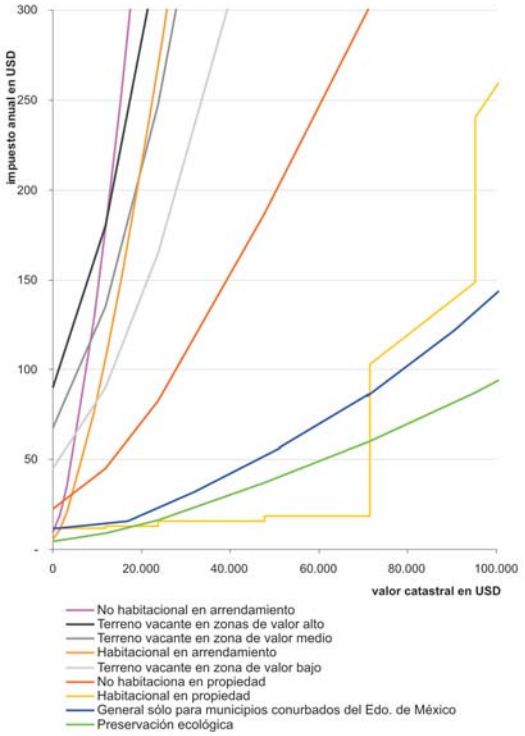
GRAFICA 11: IMPUESTO PREDIAL DEL DISTRITO FEDERAL Y MUNICIPIOS CONURBADOS DEL ESTADO DE MEXICO, MEXICO (VIGENTE EN 2003)



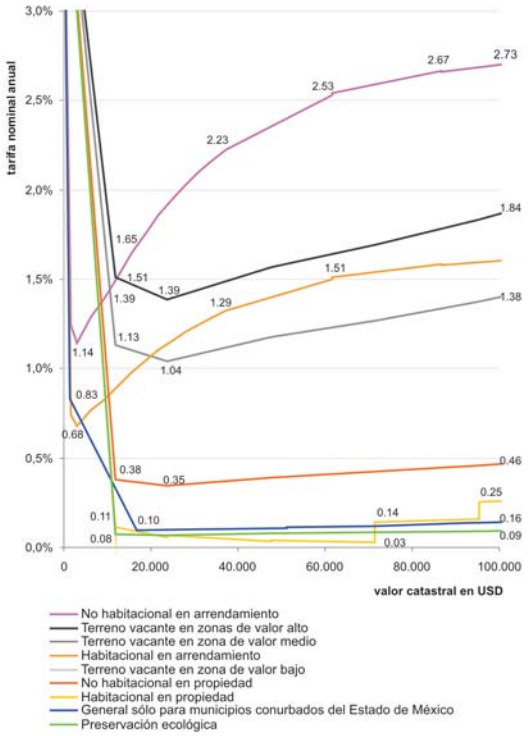
GRAFICA 11a: TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL DEL DISTRITO FEDERAL Y MUNICIPIOS CONURBADOS DEL ESTADO DE MEXICO, MEXICO (VIGENTES EN 2003)



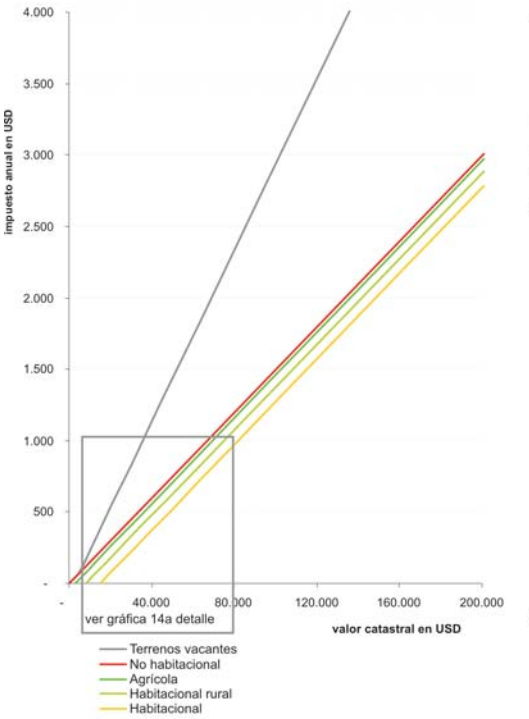
GRAFICA 12: DETALLE, IMPUESTO PREDIAL DEL DISTRITO FEDERAL Y MUNICIPIOS CONURBADOS DEL ESTADO DE MEXICO, MEXICO (VIGENTE EN 2003)



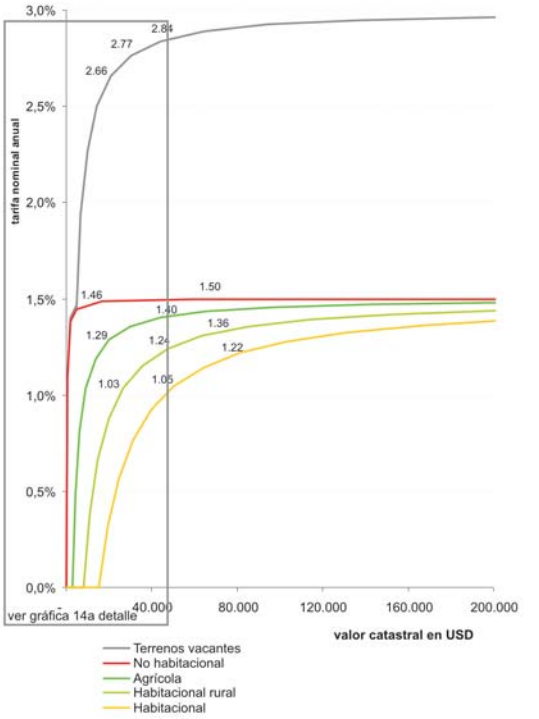
GRAFICA 12a: DETALLE,TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL DEL DISTRITO FEDERAL Y MUNICIPIOS CONURBADOS DEL ESTADO DE MEXICO, MEXICO (VIGENTES EN 2003)



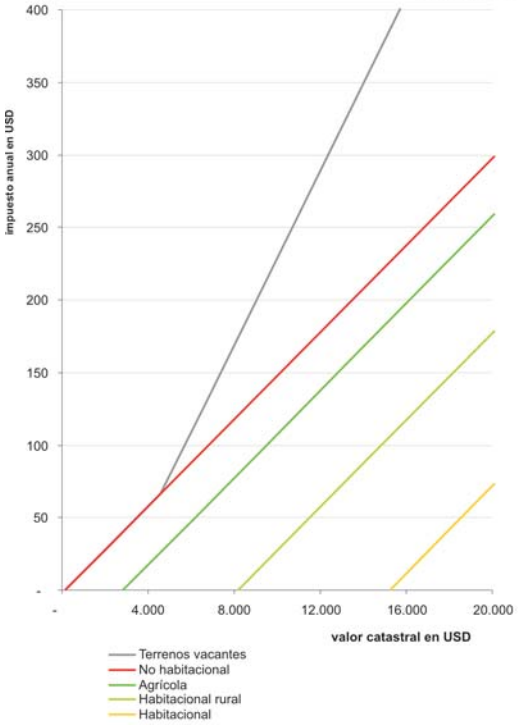
GRAFICA 13: IMPUESTO TERRITORIAL EN LAS COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO, CHILE (VIGENTE EN 2003)



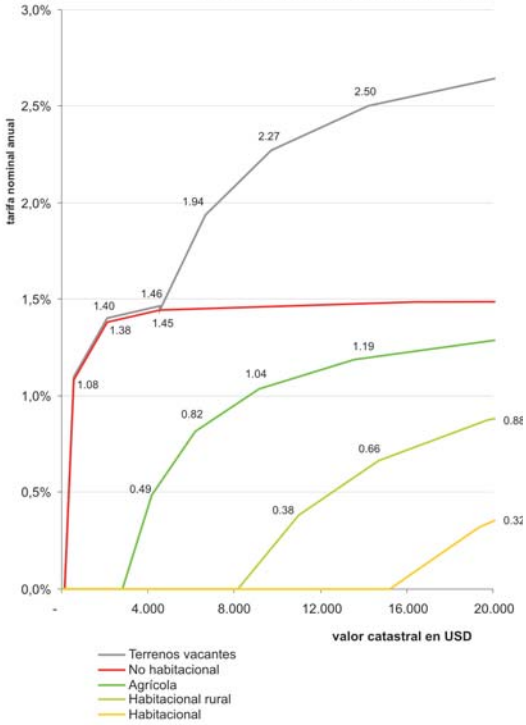
GRAFICA 13a: TARIFAS DEL IMPUESTO TERRITORIAL EN LAS COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO, CHILE (VIGENTES EN 2003)



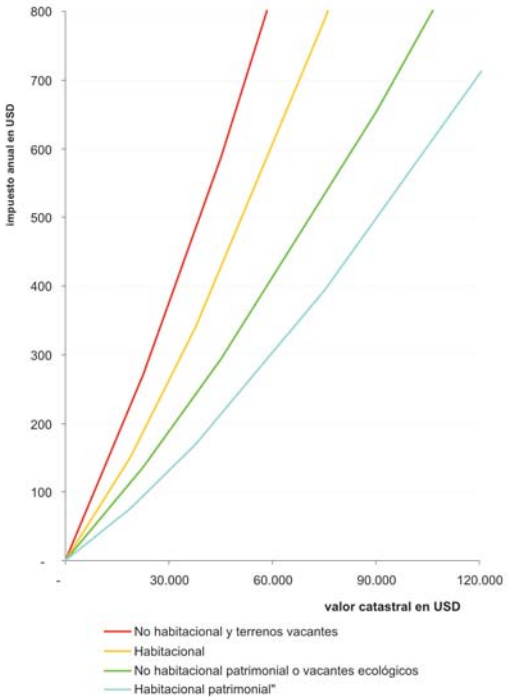
GRAFICA 14a: DETALLE, IMPUESTO TERRITORIAL PARA LAS COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO, CHILE (VIGENTE EN 2003)



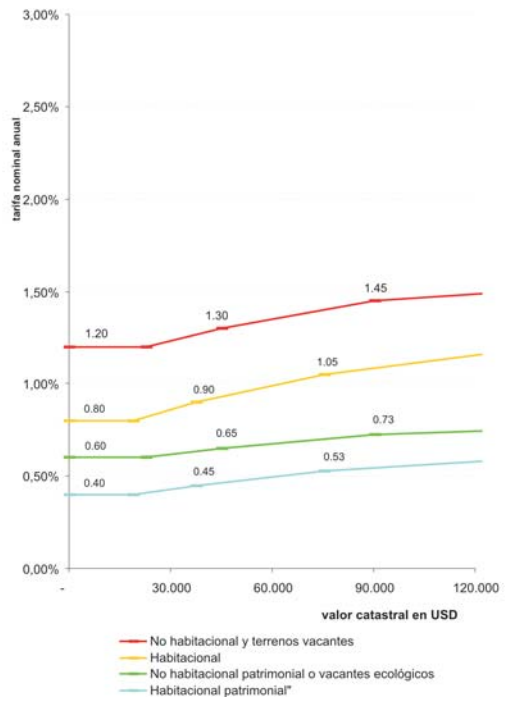
GRAFICA 14a: DETALLE, TARIFAS DEL IMPUESTO TERRITORIAL EN LAS COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO, CHILE (VIGENTES EN 2003)



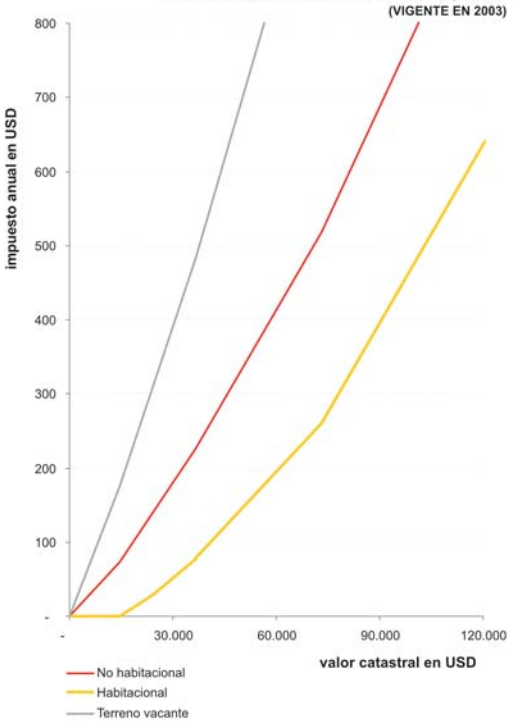
GRAFICA 15: IMPUESTO PREDIAL Y TERRITORIAL URBANO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAO PAOLO, BRASIL (VIGENTE EN 2003)



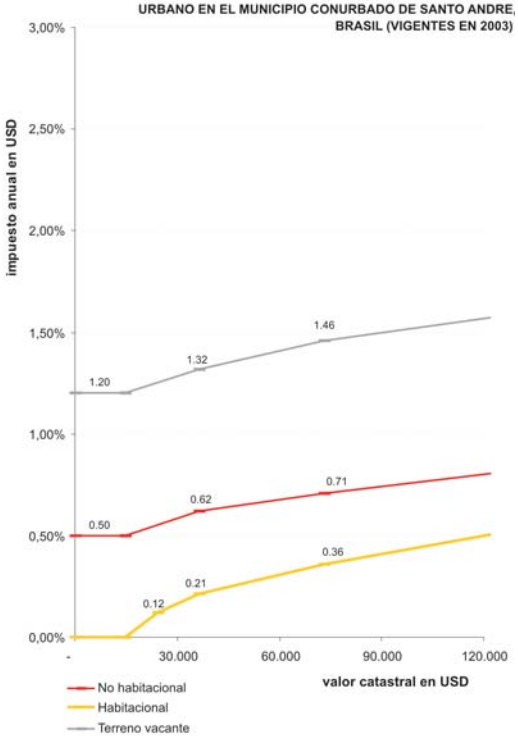
GRAFICA 15a: TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL Y TERRITORIAL URBANO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAO PAOLO, BRASIL (VIGENTES EN 2003)



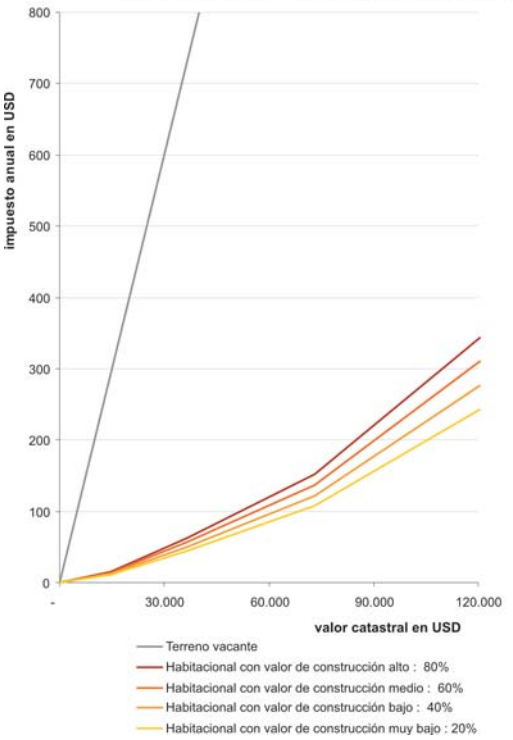
GRAFICA 16: IMPUESTO PREDIAL Y TERRITORIAL URBANO EN EL MUNICIPIO CONURBADO DE SANTO ANDRE, BRASIL (VIGENTE EN 2003)



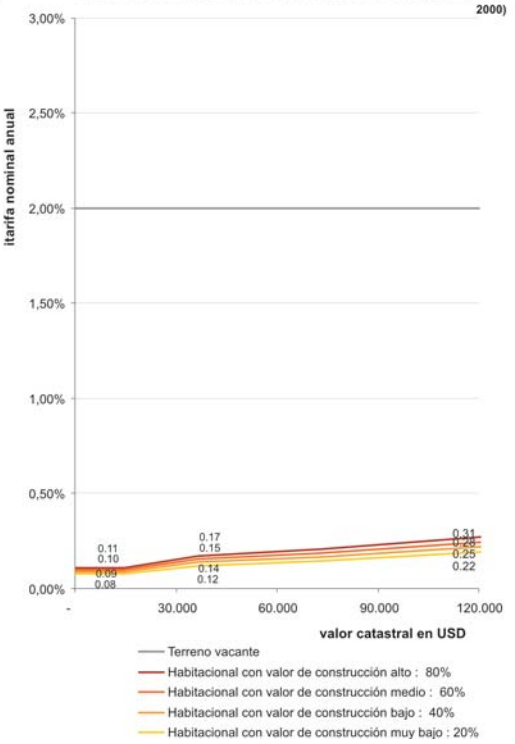
GRAFICA 16a: TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL Y TERRITORIAL URBANO EN EL MUNICIPIO CONURBADO DE SANTO ANDRE, BRASIL (VIGENTES EN 2003)



GRAFICA 17: IMPUESTO PREDIAL Y TERRITORIAL URBANO EN EL MUNICIPIO CONURBADO DE SANTO ANDRE BRASIL (VIGENTE EN 2000)



GRAFICA 17a: TARIFAS DEL IMPUESTO PREDIAL Y TERRITORIAL URBANO EN EL MUNICIPIO CONURBADO DE SANTO ANDRE BRASIL (VIGENTES EN 2000)



Los Impuestos a la Propiedad Inmobiliaria en el Financiamiento de las Ciudades

Carlos Morales Schechinger

Introducción **123**

1. Relevancia de los impuestos a la propiedad en el financiamiento de los gobiernos locales **123**

1.1 - El suelo como fuente de financiamento 123

1.2 - Los impuestos a la propiedad como financiamiento de un paquete de servicios públicos 126

1.3 - Los impuestos a la propiedad frente a otras fuentes para financiar servicios públicos 128

1.4 - La idoneidad de los impuestos a la propiedad para el financiamiento de servicios locales 131

1.5 - Los gobiernos locales como dotadores de servicios y beneficiarios de los impuestos a la propiedad 132

1.6 - La distribución inequitativa del financiamiento con impuestos a la propiedad entre gobiernos locales de las zonas metropolitanas 134

2. Los impuestos a la propiedad en la economía y en las finanzas públicas **136**

2.1 - El ingreso gubernamental regional y local y el producto interno bruto 137

2.2 - Los impuestos a la propiedad y su relación con el ingreso gubernamental 139

2.3 - Los impuestos a la propiedad respecto de otras fuentes 141

2.4 - Los impuestos a la propiedad y el gasto en educación e inversión en capital 144

2.5 - Esfuerzo fiscal en materia de impuestos a la propiedad 148

2.6 - El impuesto a la propiedad en las finanzas de países latinoamericanos 148

3. Conclusiones **154**

4. Referencias bibliográficas **156**

5. Anexos **159**

Introducción

En este texto exploramos la relación entre los impuestos a la propiedad inmobiliaria y el financiamiento de las ciudades en América Latina aproximándonos al tema por dos vías. En una primera sección, discutimos al nivel conceptual los diversos planteamientos que la literatura especializada ha hecho sobre el tema; y que concibe a estos impuestos como la fuente más idónea de financiamiento de los gobiernos locales encargados de los servicios urbanos de las ciudades, cualquiera que sea su tamaño; iremos viendo la validez de los mismos para el contexto latinoamericano.

En una segunda sección, analizamos la estadística disponible sobre la situación que guardan los impuestos a la propiedad dentro de la economía y el financiamiento gubernamental de ocho países latinoamericanos Bolivia, Paraguay, Guatemala, Brasil, Argentina, Costa Rica, Chile y México que queremos contrastar con dos países industrializados del mismo continente, Canadá y Estados Unidos (EUA), que son países que en buena medida pesan mucho en la concepción general que hay del tema, como lo abordamos en la primera sección.

A la luz de las dos secciones, buscamos al final aportar elementos para ir construyendo un entendimiento mejor y propio sobre el tema en América Latina que presenta aspectos comunes con la concepción generalizada del tema de los impuestos a la propiedad pero que también presenta suficientes diferencias como para que lleguen a generar su propio paradigma. Desde luego que en este texto sólo abordamos la inserción de los impuestos a la propiedad en las finanzas gubernamentales y muchas otras facetas del mismo deben alimentar la discusión para realmente formar un paradigma propio[1].

1. Relevancia de los impuestos a la propiedad en el financiamiento de los gobiernos locales

El suelo ha sido utilizado como fuente de financiamiento gubernamental de muy diversas maneras, incluso en economías donde hay una fuerte estatización del suelo como en Cuba[2]. Los impuestos a la propiedad son en la actualidad la forma más generalizada para utilizar estos recursos, sin embargo, hagamos un recuento rápido de las vías disponibles antes de entrar de lleno en estos impuestos, esto nos permitirá poner a los impuestos a la propiedad en perspectiva. En América Latina el recurso suelo ha sido utilizado como fuente de financiamiento desde tiempos pasados, aunque por otras vías cedieron su paso cuando se inició el impulso de la vía fiscal. No hay estudios sistemáticos sobre esto salvo algunos casos aislados, sin embargo es importante que destaquemos el re-juego que hubo entre los impuestos a la propiedad y otras formas de financiamiento con el suelo.

1.1 - El suelo como fuente de financiamento

Una primera vía incluye formas en las cuales el gobierno local participa como propietario del suelo, a través de: a) El arrendamiento de tierra fiscal, no sólo periférica si no de plazas públicas en las zonas más valiosas de la ciudad, forma en la cual se financiaron muchos ayuntamientos en Latinoamérica durante la etapa colonial, es decir a partir de las tierras mercedadas por la corona española[3], hoy en día sigue siendo un concepto de ingreso de gobiernos locales latinoamericanos, por ejemplo en Chile[4]; b) La venta de tierra fiscal, a la que han acudido los gobiernos para obtener ingresos extraordinarios y reducir así el aparato público, o para poner en circulación tierra en "manos muertas" y activar la economía, políticas a las que han estado sujetos en distintas épocas los países de la América Latina[5]. De alguna manera, la pérdida paulatina de ingresos proveniente de tierras fiscales de los gobiernos locales latinoamericanos se ha ido sustituyendo por impuestos a la propiedad inmobiliaria; c) La com-

1- Reconocemos el apoyo de Sara García Jiménez en la recopilación y procesamiento de la información estadística utilizada en este texto.
2- Ver por ejemplo García y Núñez, 2001 sobre La Habana.
3- Ver por ejemplo Gamboa, 1994 sobre el viejo municipio de la Cd. de México.
4- Ver Decreto Ley 3,063.
5- Ver por ejemplo Jiménez, 1993 en el caso de México.

pra - venta de inmuebles, una estrategia menos socorrida pero que ha tenido impactos puntuales en ciudades específicas[6], en grandes proyectos suele intervenir el nivel central de gobierno como promotor principal, subrogando parte de los servicios públicos que son financiados con las plusvalías del negocio inmobiliario, con lo cual se desdibuja la relación entre dotación de servicios y las formas más tradicionales de su financiamiento por el gobierno local.

Una segunda vía es la venta de derechos sobre la propiedad que incluye el cobro de cuotas por el otorgamiento de licencias para subdividir, fusionar, usar, construir o ampliar la edificación sobre la propiedad inmueble. Estas formas pueden pasar desapercibidas como el cobro de simples derechos que tienen como el único objetivo el recuperar los gastos de verificar el cumplimiento de los reglamentos técnicos, pero cuando la cuota que se paga es superior a los gastos, el gobierno obtiene un ingreso adicional que puede ser entendido como la venta de derechos que explícita o implícitamente están reservados al Estado. Con frecuencia la inocente tarifa de una licencia de construcción tiene como base la superficie a ser construida, como en la Cd. de México[7], o el monto del presupuesto de la obra como en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en Buenos Aires o en Bogotá[8], cuando es evidente que ello no refleja en absoluto, el costo de verificar el cumplimiento de un reglamento. En otras ocasiones la figura es explícitamente la venta de derechos de desarrollo que el estado se ha reservado para sí, como pueden ser las licencias de uso de suelo o más abiertamente el caso de "solo criado" de Brasil[9]. Sin dejar de reconocer que en torno a ello hay todo un tema sobre recuperación de plusvalía[10], estas contribuciones representan una fuente de ingresos relacionados con el de los gobiernos que poco ha sido evaluada como tal.

La tercera vía es la fiscal, es decir impuestos a la propiedad en tres variaciones principales: a) impuestos por adquisición y enajenación, que con frecuencia se subsumen a gravámenes más generales, el primero al comercio y el segundo a las ganancias al capital y por lo mismo no siempre se permite que sean fuentes de los gobiernos locales[11] aunque en algunos casos se consignan como gravámenes de los gobiernos locales enteramente separados de los impuestos al comercio, como el que pagan los adquirentes en la Ciudad de México[12]; b) contribuciones ocasionales, por obra pública o por plusvalías, casi todos los países cuentan con una figura frecuentemente denominada contribución por mejoras que prorratea entre los propietarios una obra pública que les beneficia, siendo Colombia donde más se aprovecha esta figura[13], pero también incluye el cobro del valor adicional que dichas obras crean a las propiedades más allá del costo de la obra o incluso el valor adicionado por la autorización a un uso más rentable[14] como el caso de la participación en plusvalías también de Colombia[15]; c) impuesto recurrentes a la propiedad, que representan la fuente principal en discusión y que recibe varios nombres: impuesto predial, impuesto inmobiliario, impuesto territorial y similares; debemos aclarar que en la estadística que presentamos no resulta fácil separar este concepto del primero descrito en este párrafo, y puede ser que en ocasiones también incluya al segundo.

Estas fuentes de financiamiento se han presentado con muy diversas combinaciones en los gobiernos locales latinoamericanos y los posibles impactos en la relación entre contribuyentes y go-

6- Ver por ejemplo Pugliese, 2002 sobre Buenos Aires.

7- Ver ALDF, 2002

8- Para la zona metropolitana de la Cd. de México, ver CEM, 2002; para Bogotá, ver Decreto 352; para Buenos Aires ver Ley 745.

9- Ver, Sandroni, 2001.

10- Ver Smolka y Furtado, 2001.

11- Esto puede implicar registro contable de impuestos sobre la propiedad distorsionantes, en principio. La fuente que hemos utilizado en este estudio, el Fondo Monetario Internacional, no mezcla estos impuestos con los generales, sin embargo es probable que la información que le proporcionen los países no traiga el desglose suficiente como para que se pueda estar cierto de lo anterior. Por ello reconocemos que puede haber ciertos sesgos en la información cuando encontramos impuestos a la propiedad atribuidos a los gobiernos del nivel central y/o regional. Sin embargo, estos impuestos no llegan a tener el mismo peso que tienen los impuestos recurrentes a la propiedad, por lo que confiamos que nuestras conclusiones son válidas en lo general.

12- Ver ALDF (2003) y CEM (2003).

13- Ver Jaramillo, 2001.

14- Lo que hace que este gravamen pueda clasificarse también como la venta de derechos, excepto por el hecho de que no es a voluntad del propietario sino por iniciativa de la autoridad que establece el cambio a un uso más rentable. Para una discusión mayor ver Maldonado, 2003.

15- Ver Maldonado, 2003.

biernos locales han tenido resultados diversos. Pensemos en las fuentes indirectas, que desvinculan al ciudadano de los servicios públicos que reciben del gobierno local; tal es el caso de las tierras fiscales que históricamente marcaron una relación diferente entre gobernantes y gobernados en las ciudades de tradición española respecto de otras fundadas con otra lógica[16].

También el cobro de cuotas por el otorgamiento de licencias de construcción, sin un claro propósito de pago por servicios al ser recibidos de la ciudad, al subdividir o construir un predio, establece una relación poco clara entre la contribución y el destino de la misma, a diferencia de cómo las mismas figuras se aplican en otros países[17]. El modo de producción del espacio urbano que ha dominado en América Latina es el de la autoconstrucción y la construcción por encargo, donde las licencias son un trámite o la regularización de una situación de hecho y no, necesariamente, la vía de acceso a los servicios urbanos; cuando el espacio se produce vía un desarrollador este asume poca responsabilidad por los servicios y por consiguiente la relación entre el monto del pago y el servicio esperado no es clara. En tanto en los países industrializados, el modo de producción dominante ha sido la del desarrollador inmobiliario quien tiene más conciencia de esta conexión y se sienta a negociar con la autoridad sobre el pago de cualquier cuota que implique la autorización para su desarrollo; incluso la negociación se da en términos del intercambio de valor inmobiliario que está en juego.

Finalmente, los diversos tipos de impuestos sobre la propiedad, unos recurrentes y otros no, cobrados por distintas autoridades, algunas responsables de servicios, otras no, y el uso de contribuciones por obras de uno extensivo en algunas partes y en otras no, ha generado relaciones muy diversas entre los contribuyentes y los gobiernos locales respecto del recurso suelo. Por ello no queda claro, si los contribuyentes latinoamericanos esperan que lo que se pague en impuestos por la propiedad se retro-alimente en incremento al valor de los inmuebles, en aquellos casos en que se cobran con frecuencia contribuciones por mejoras tal vez se forme un vínculo importante, pero en aquellos casos en que no, tal vez la conexión sea muy débil o no exista. Es decir que no podemos hablar de un patrón único en América Latina, incluso tal vez ni siquiera al interior de cada país; debemos tener en mente esta realidad para la discusión que abordaremos enseguida.

Desde el punto de vista de las finanzas públicas, en los países industrializados suele atribuirse a los impuestos a la propiedad las siguientes características: primera, los impuestos recurrentes a la propiedad inmobiliaria representan con mucho el modo dominante mediante el cual el recurso suelo es aprovechado como fuente de financiamiento; segunda: son tributos que se pagan por un conjunto amplio de servicios públicos que de alguna manera se condensan en el valor de los inmuebles; tercera, son tributos cuyo objeto fiscal, el inmueble, se encuentra cautivo por el gobierno local como ninguna otra base fiscal por lo tanto es la más idónea; cuarta, que el nivel de gobierno que mejor puede entender las necesidades y preferencias de los ciudadanos contribuyentes respecto de ese conjunto de servicios es el nivel local; quinta, dichos ciudadanos ponen a competir a los gobiernos locales en un ambiente que al final hace más eficiente a todo el sistema pues se le presiona a que se generen servicios urbanos de alta calidad que acaban por reflejarse en incrementos en la base fiscal de este tributo.

De esta manera se forma una fuerte interdependencia, digamos virtuosa, entre los impuestos a la propiedad y el financiamiento de los servicios públicos de las ciudades suministrados a través de los gobiernos locales. Esta situación ha sido el resultado de un largo proceso en varios países industrializados cuya fuente de financiamiento local principal acabó siendo la de los impuestos recurrentes a la propiedad[18]. Este círculo virtuoso es constantemente referido en la literatura especializada y de alguna manera asumida como casi universal. Sin embargo, la situación no necesariamente se aplica en el caso latinoamericano. Ya describimos la manera tan diversa de cómo el suelo ha sido utilizado

16- Incluso durante las reformas borbónicas del siglo XVIII, fue política expresa el desvincular a los ciudadanos de las fuentes de financiamiento de los ayuntamientos de las ciudades de la Nueva España, incluso se derogaron impuestos a la propiedad que habían comenzado a surgir un poco antes de dicha época (ver Gamboa, 1994).

17- Por ejemplo, el pago de cuotas por desarrollo que pagan los desarrolladores EUA cuando solicitan una licencia de urbanización.

18- Ver Netzer (1997) que ilustra claramente el caso de EUA.

como fuente de financiamiento y las relaciones poco claras que, por consiguiente, se han generan entre contribuyentes y gobiernos locales. Las relaciones son menos claras en América Latina, al menos comparadas con el modelo frecuentemente referido para países industrializados.

Además de lo que hemos dicho, esta región presenta características propias, una de las más importantes es el papel de los gobiernos locales que ha sido menor, no tanto por las atribuciones sino por su baja participación en la estructura del financiamiento gubernamental y la alta dependencia de las transferencias de los gobiernos centrales. Además, en algunos países, el porcentaje de los gobiernos locales en los ingresos gubernamentales respecto del producto interno bruto es bajo y cuentan con otras fuentes de ingresos que aunque menos idóneas para el financiamiento local presentan menos dificultad política para administrarlos. Esto lo descubriremos a través de la estadística que presentaremos en la segunda parte; antes de ello, continuemos con la discusión al nivel conceptual, desglosando cada elemento del círculo virtuoso descrito arriba.

1.2 - Los impuestos a la propiedad como financiamiento de un paquete de servicios públicos

Desde el punto de vista financiero, los impuestos a la propiedad con frecuencia se conciben como cuotas generales que los contribuyentes pagan por un conjunto de servicios prestados directamente a la comunidad[19] un impuesto por beneficios recibidos[20]. El antecedente remoto de los impuestos a la propiedad en varios casos de América Latina fue el de establecer una cuota para financiar un servicio específico o una obra pública determinada, incluso hasta recientemente ése era el caso en Bogotá[21]. Conforme los gobiernos de las ciudades se han hecho responsables de más servicios el concepto de cuota general ha ido adquiriendo un poco de mayor validez, el caso más transparente que hemos encontrado es el de Buenos Aires[22].

Si este principio es válido, el impuesto se define en función de los servicios que le corresponde prestar al gobierno que se beneficia del impuesto. Esto varía enormemente de país a país y depende del nivel de gobierno que tiene la facultad fiscal de cobrar el impuesto y los servicios que le corresponden. Se han hecho pocos análisis sobre la materia, para América Latina[23], si tomamos el caso de los gobiernos locales, o los regionales que actúan como tales en algunos países, los servicios suministrados suelen incluir los servicios generales como limpieza y mantenimiento de espacios públicos (vías, plazas y parques) recolección y disposición de basura, cementerios, mercados, rastros y alumbrado público; le siguen en frecuencia policía, bomberos, construcción de vialidades, acueductos, drenajes y alcantarillados; después con menos frecuencia transporte, asilos, orfelinatos y bibliotecas; y en algunos casos aislados, escuelas elementales, centros de salud básica, energía eléctrica, telefonía y vivienda.

La variación es muy amplia y ello puede explicar también que los esfuerzos fiscales de cada país sean igualmente diversos. Si comparamos con países industrializados la diferencias entre estos y Latinoamérica aumenta aún más. Sin embargo podemos simplificar las funciones en un grupo común de servicios que tiene que ver con el mantenimiento de los espacios públicos universalmente atendida por los gobiernos locales. Por otro lado, tenemos un segundo grupo de servicios predominantes que son divergentes, en varios países industrializados son los servicios de educación los que representan el gasto local más importante financiado por los impuestos a la propiedad como en Canadá y Estados Unidos, en tanto que en varios países latinoamericanos lo que predomina son los servicios de suministro básico de redes secundarias de agua potable, drenaje, alcantarillado, vialidad, alumbrado público y algún equipamiento básico. En los países industrializados estos servicios son suministrados por los desarrolladores

19- Ver por ejemplo; Dillinger (1991), Fischel (2001), Oates (2001).

20- "Benefit tax" en la literatura anglo-sajona.

21- El impuesto predial unificado de Bogotá encuentra su origen en la fusión de cuatro impuestos anteriores, uno de los cuales se denominaba de parques y arborización (ver Decreto 352).

22- Donde el impuesto a la propiedad se denomina Contribución de Alumbrado, Barrido y Limpieza, Territorial y de Pavimentos y Aceras, ver Ley 745.

23- Bahl y Linn (1992) hacen una recolección de varios países en desarrollo, de donde tomamos algunos elementos para esta clasificación.

privados por eso no son una responsabilidad principal de los gobiernos locales y en América Latina la educación es suministrada por niveles superiores de gobierno[24].

El primer grupo de servicios, comprende servicios no individualizables entre los consumidores como el mantenimiento de la red general de calles y plazas, o que siéndolo, los consumidores no necesariamente pagarían por el servicio, como la recolección y depósito de basura. En consecuencia requieren financiarse a través de impuestos que funcionan como precios por servicios generales que no se revelan a través de los consumidores individuales sino a través de sus representantes políticos.

Los otros dos grupos, se pueden financiar a través del cobro de cuotas por servicios específicos pues son individualizables, típicamente cuotas por educación o contribuciones por la construcción del acueducto o de una vialidad. Si embargo, muchos de estos servicios encuentran su financiamiento a través de impuestos debido a que generan beneficios no sólo a los individuos si no a la colectividad (mejor nivel educativo general, mejor sanidad y movimiento vehicular) o por que generalizan el acceso a toda la población indistintamente de su capacidad de pago. Es decir que dichos servicios se colectivizan por la forma en que se financian aún y cuando se consumen individualmente. La inclusión o exclusión de servicios individualizables dentro del financiamiento vía impuestos en lugar de cuotas refleja la percepción de la comunidad respecto de la existencia o no de beneficios colectivos y de la presencia de una conciencia solidaria con aquellos con limitada capacidad de acceso.

¿Qué impuesto resultaría el más idóneo para financiar el paquete de servicios colectivizados? Una opción podría ser un impuesto capitular[25], es decir un impuesto por cada residente. No tenemos conocimiento que exista algo parecido en la época moderna en América Latina[26] aunque si lo ha habido en los países industrializados[27]; no obstante conviene evaluarlo. Una de las críticas a este impuesto es que no es proporcional a la capacidad de pago de los contribuyentes y que la distribución de los servicios recibidos no es homogénea entre toda la población residente. Por otro lado el establecer un impuesto capitular a los residentes no se resuelve el problema del pago de los servicios que consumen las empresas o la población flotante que labora o visita sus instalaciones.

Otra posibilidad es un impuesto a la vivienda que también se ha utilizado de manera limitada en otros países fuera de Latinoamérica[28], para el cual sólo tenemos conocimiento de que se intentó establecer en el Estado de México, en México, entre 1989 y 1994 sobre la base de la suma de puntos según el número de servicios urbanos recibidos, corregidos por una medida de superficie. Después de varios intentos de establecer la cantidad de puntos que reflejasen el valor de cada servicio, las autoridades llegaron a la conclusión de que el valor comercial de los inmuebles reflejaba de una u otra manera dichos servicios y por consiguiente el impuesto a la propiedad inmobiliaria con base en el valor de la misma era el vehículo idóneo para ponerle precio a los servicios. Es interesante ver que el supuesto detrás de toda esa discusión era que la propiedad capitaliza el valor de los servicios recibidos.

El tema de la capitalización de los servicios públicos en el valor de los inmuebles, es muy polémico. Hay un consenso general de que sí tienen un efecto positivo sobre los terrenos, sin embargo no lo hay sobre los mecanismos específicos ni de la equivalencia entre el costo del suministro de los servicios y el incremento del valor. Ello depende fuertemente del paquete de servicios que se financian con estos

24- Ver López Murphy (1994), Weizer (1994) y Giugale y Webb (2000).

25- Impuesto cuya base en la persona, que en términos muy generales se establece mediante una cuota anual que surge de dividir el presupuesto anual del gobierno local entre el número de residentes, desde luego que con ajuste, es decir una vez descontadas las transferencias recibidas del gobierno central y las cuotas por servicios individualizables. Con base en un impuesto de este tipo es que Tiebot (1956) concibió la base del paradigma 'votando con los pies' que quiere decir que los residentes se mudan a una jurisdicción donde el impuesto sea más bajo y el paquete de servicios ofrecidos sea más alto.

26- Aunque a lo largo de la historia es probable que haya sido una fórmula socorrida y de hecho una especie de proto-impuesto a los ingresos de las personas físicas. Por ejemplo en México en 1838 (ver Ley de 1838).

27- El único caso moderno conocido que se ha intentado introducir con éxito transitorio fue en la Gran Bretaña. Nos referimos al "community charge" o popularmente denominado "poll tax", ver Youngman y Malme (1994). El impacto de la introducción del impuesto fue fuerte por su regresividad y fue una de las causas que provocó la dimisión de la primera ministra Margaret Thatcher.

28- Que de hecho es aplicado con el nombre de "arnona" de Israel y el "council tax" de Gran Bretaña (que sustituyo al fallido "poll tax"), ver Youngman y Malme (1994).

impuestos y de la escasez relativa de los mismos[29]. No pretendemos desarrollar el tema sino llamar la atención sobre este argumento que supone que la comunidad está más anuente a pagar el impuesto a la propiedad si logra visualizar una doble función: una, la de beneficiarse de servicios colectivizados y otra, la de ver incrementado el valor de su propiedad. Este argumento es constantemente puesto sobre la mesa cuando se discuten los impuestos a la propiedad en países industrializados.

Cuando se emprende una reforma a este impuesto en países en desarrollo, los organismos internacionales recomiendan vincularla a un notorio incremento del paquete de servicios que beneficiarán a la colectividad, sobre todo en los países en desarrollo[30]. El argumento de que estos servicios van a incrementar el valor de la propiedad y por ello habrá una mayor inclinación al pago, parece ser que no es esgrimido con frecuencia. Podemos debatir si hay o no conexión entre el pago del impuesto a la propiedad y si la recepción de servicios es fuerte o débil en América Latina, pero es más difícil pensar que haya una conexión entre el impuesto y el incremento de valor de sus inmuebles. Esta conexión no está demostrada en América Latina.

Es interesante ver que el éxito de la reforma al impuesto en Mexicali, México, que implicó un cambio fuerte en la base gravable cambiando del valor del suelo más las construcciones a sólo el valor del suelo. La reforma se logró introducir no por un entendimiento de la comunidad de las ventajas del cambio de la base, sino por la mejora sustancial de los servicios recibidos por la población y nada más[31]. Aún y cuando se discutió con los líderes y especialistas las diferencias significativas de valor del suelo servido y el suelo no servido y cómo ello implicaba niveles diferentes de pago del impuesto, el modelo matemático que medía estas diferencia de valor, simplemente no fue incluido como parte de las reformas y no fue entendido por la comunidad.

De cualquier manera la idea en torno a esta discusión es que por la vía de los impuestos a la propiedad se puede enfrentar a los contribuyentes con el costo real de los servicios públicos que consumen[32], con lo cual subyace la noción de que estos impuestos son, en efecto, una especie de cuota general por los servicios públicos ofrecidos por los gobiernos locales. Para que esto funcione plenamente, los impuestos a la propiedad tendrían que ser la fuente única o al menos principal de recursos de los gobiernos locales, sin embargo no lo son. Por lo tanto hay que discutir cuáles son esas otras fuentes y cómo comparan conceptualmente con los impuestos a la propiedad. También hay que analizar si existe o no un proceso claro sobre la manera en que las comunidades establecen paquetes de servicios y le fijan un precio, como aparentemente sucede en países industrializados, asunto que tiene que ver con la descentralización fiscal en América Latina.

1.3 - Los impuestos a la propiedad frente a otras fuentes para financiar servicios públicos

Las opciones al financiamiento significativo a los servicios públicos que suministran los gobiernos locales caen en tres grandes categorías: transferencias, cuotas por servicios[33] e impuestos[34]. Las transferencias provienen eminentemente del nivel central de gobierno y suelen definirse a través de fórmulas que combinan uno o varios elementos. Estos pueden incluir: estándares mínimos de dotación de servicio por habitante o tipo de beneficiario, costos diferenciados del suministro, deficiencia

29- Hay una amplia literatura empírica sobre estas conexiones en el caso de países industrializados donde el gasto fundamental es el de educación, sin embargo no existe para el caso de servicios típicamente ofrecidos por los gobiernos locales en América Latina. No obstante hacemos referencia a Jaramillo (2003), que hace una reflexión teórica importante sobre el tema en el contexto latinoamericano, y a Smolka (2002), que hace ver que la crónica escasez de servicios, particularmente de agua en América Latina, permite a los propietarios de terrenos servidos imponer precios muy por encima del costo de construirlos.

30- Ver Dillinger, 1991.

31- Ver Perló, 1999.

32- Ver Dillinger, 1991.

33- Denominadas en algunos países latinoamericanos “tasas” “tarifas y en otros “derechos”.

34- Omitimos la venta de activos pues es una fuente extraordinaria que si bien ha permitido financiar infraestructuras importantes en algunos casos notables de América Latina, como el caso de la venta de las empresas de Bogotá que ayudaron entre otras cosas a financiar el sistema de transporte “Transmilenio”, no pueden establecerse como mecanismos permanentes de servicios públicos. También omitimos el crédito por ser una fuente transitoria que requiere pagarse posteriormente con recursos provenientes de transferencias, cuotas o impuestos.

local para financiar los servicios y compensaciones por pobreza de los habitantes. Si la naturaleza de la transferencia tiene que ver con alguna forma de participación de una fuente tributaria, la fórmula incluye el potencial recaudatorio de la jurisdicción. Si la transferencia está motivada por la necesidad de operar un servicio del gobierno central a través de los gobiernos locales, o de estimular alguna conducta de los mismos, están condicionadas a un gasto específico o al cumplimiento de normas o aportaciones locales complementarias. En ocasiones las transferencias se condicionan al logro de metas de recaudación de ingresos propios del gobierno local[35].

Las transferencias de otros niveles de gobierno han pasado a representar una parte cada vez más significativa del financiamiento local en muchas partes del mundo, y como veremos más adelante lo mismo ha sucedido en varias partes de América Latina. La importancia de las transferencias y la forma de cómo operan, pone en entredicho la posibilidad de que funcione un impuesto o una cuota local que conecte directamente a un paquete de servicios recibidos con el precio que se paga por el mismo. Si las transferencias son la fuente principal de financiamiento local y la fórmula para definirla pone una distancia considerable entre el contribuyente y la recepción del servicio, el tema se complica aún más. El contribuyente, por la vía de otros impuestos, al ingreso y al comercio, pagó a un gobierno central, que a su vez redistribuyó de otra forma esos recursos y que tal vez fueron a parar a una jurisdicción diferente, difícilmente va a establecer una conexión entre su contribución y la recepción del servicio. Las transferencias cubren una función re-distributiva entre regiones ricas y pobres que debe mantenerse dada su importancia; sin embargo, si el sistema de transferencias domina abrumadoramente el escenario de financiamiento de los servicios locales, la conexión entre el monto de los impuestos a la propiedad y los servicios locales resulta muy difícil de construir.

En virtud del crecimiento de las transferencias en América Latina, el trabajo difícil por desarrollar es el de cómo encontrar un punto de equilibrio entre las transferencias y las fuentes propias, es decir cuotas e impuestos, y a su vez dentro de estas que los impuestos a la propiedad encuentren su lugar. Una posibilidad es que una parte de las transferencias, aquellas que tengan como objetivo auxiliar al gobierno local con la prestación de servicios, se condicione a un esfuerzo local por incrementar la recaudación por ingresos propios. Este apareamiento, se debe hacer sin afectar las transferencias que están encaminadas a compensar las inequidades en la distribución de bases fiscales entre jurisdicciones ricas y pobres[36], de lo contrario las inequidades regionales se exacerbarían, tema al que regresaremos más adelante. En consecuencia, lograr una conciencia del costo de los servicios por esta vía sólo se da en las jurisdicciones ricas donde la mayoría de las transferencias que reciben estarían en función del esfuerzo que hiciesen por aumentar sus ingresos por impuesto predial y ver el resultado reflejado en una mejora de los servicios.

El cobro de cuotas es el mecanismo que en principio debe establecer la conexión más directa entre el contribuyente y el servicio que recibe. Su pago incide directamente en el consumidor del servicio y en principio el monto debe establecerse para recuperar el costo marginal de suministrar el servicio. Las cuotas tienen como desventaja que sólo aquella población con recursos suficientes para pagarlas podrá tener acceso al servicio y que en países con altos índices de concentración del ingreso, puede resultar en la exclusión del servicio de amplios grupos de población. Con frecuencia esto se resuelve a través de subsidios a dichas cuotas o a través de cuotas progresivas, es decir que sean menores para los consumos mínimos y mayores conforme el consumo crece, tal es el caso típico de las tarifas por el suministro de agua potable.

35- Este componente de las fórmulas de transferencias es frecuentemente recomendada por organismos internacionales para estimular la recaudación del impuestos a la propiedad, en virtud de que el incremento de las transferencias en varios países en desarrollo han sido vistas como una de las causas por las cuales no ha crecido la recaudación de este impuesto. En México la fórmula de transferencias del gobierno federal ha incluido estímulos a la recaudación del impuesto a la propiedad con resultados aleatorios que en general no han logrado tener un impacto general notorio.

36- En México la fórmula de transferencias del gobierno federal ha incluido estímulos a la recaudación del impuesto a la propiedad con resultados insatisfactorios. En virtud de que la fórmula ha sido diseñada con base en un fondo fijo que premia a los municipios que logran incrementos y castiga a los que no lo obtienen, el esquema es visualizado como injusto; si bien no hay una evaluación sobre su impacto, es de esperarse que el esquema haya beneficiado a las jurisdicciones con crecimiento urbano de su sector terciario o con zonas residenciales de altos ingresos y perjudicado municipios con población pobre.

Por otro lado, lo anterior solamente sirve para servicios individualizados, como las cuotas por m^3 por el suministro del agua, la tarifa del transporte público, el peaje por atravesar un puente. No funcionan para servicios no individualizables, que mencionábamos en una sección anterior, es decir como el mantenimiento de red viaria, el servicio de policía, el mantenimiento de las zonas verdes. Tampoco sirven para bienes públicos por los cuales los habitantes no están dispuestos a pagar cuotas pero son indispensables para la comunidad, como los depósitos de basura, las bibliotecas públicas; o que resulta complicado de administrar aun y cuando sean individualizables, como la recolección de basura. También hay una gama amplia de actividades de gobierno que no se pueden financiar a través de cuotas.

En la estadística que mostramos adelante se nota que en varios paises de América Latina existe una proporción mayor de servicios locales que se financian a través de cuotas, más que en Canadá y EUA. Por consiguiente, podríamos argumentar que cuando el contribuyente latinoamericano tiene que hacer una conexión entre un servicio y un tributo lo hace vía cuotas y cuando en esos países industrializados establecen la conexión lo hacen vía impuestos. Desde luego que una mayor proporción de servicios financiados por cuotas en América Latina tal vez se explique por una menor proporción de servicios suministrados por empresas privadas como sucede en los países industrializados, donde los consumidores de dichos servicios establecen una relación directa con dichas empresas. Es decir, en los países industrializados hay una propensión a recibir del gobierno local servicios colectivizados, por consiguiente se establece un vínculo estrecho entre el impuesto preponderante, el de la propiedad, y el pago de dichos servicios; en tanto que en América Latina se pagan cuotas por servicios a los gobiernos locales en una proporción mayor que en los países industrializados, al menos los analizados en el presente estudio, lo que debilita el vínculo entre impuestos a la propiedad y servicios recibidos.

Para financiar las actividades colectivizadas, hemos dicho, existen los impuestos, las opciones pueden ser varias y dependen de la incidencia que tienen sobre la economía. En recuentos que se han hecho sobre gobiernos locales en países en desarrollo[37] incluyen impuestos sobre las profesiones, sobre establecimientos comerciales, sobre activos de las empresas, sobre la nómina, etc., es decir que inciden sobre agentes mercantiles y no sobre los residentes de la jurisdicción. En América Latina hemos constatado que existen al nivel local impuestos que gravan a las profesiones, a los establecimientos mercantiles y a las ventas; son impuestos con bases gravables con altas posibilidades de migración a otras jurisdicciones. Si los residentes, a través de sus representantes en el gobierno local, deciden votar por una tarifa alta a este tipo de impuestos provocarán a la larga que los agentes mercantiles disminuyan la producción o incluso decidan mudarse a otra jurisdicción con una tarifa menor. Es decir que se está exportando la carga fiscal pero con el riesgo de que ésta acabe migrando, ambos conceptos críticos en el financiamiento de los gobiernos locales.

Tomando en cuenta lo anterior, los criterios que con frecuencia se recomiendan para escoger la fuente de ingresos locales más idónea, son[38], desde el punto de vista del gobierno del nivel central: aquellos que no compitan con sus bases gravables de corte general (los ingresos, la riqueza en general); cuyo impacto no sea exportable a otras jurisdicciones (como los impuestos sobre nóminas o a hoteles); que no sean regresivos para que no exacerben inequidades (como las cuotas por servicios, cuando sus tarifas no son progresivas). Desde el punto de vista local, los criterios deben ser: que sean administrables localmente; que puedan ser razonablemente boyantes; y que puedan vincularse con costos de infraestructura local y de costos por el congestionamiento de bienes públicos, para que se internalicen las externalidades. Sin embargo, los gobiernos locales con frecuencia se ven atraídos por utilizar fuentes que rompen con los criterios idóneos desde el punto de vista del gobierno central.

Los gravámenes que parecen satisfacer mejor los criterios de ambas partes son los impuestos sobre la propiedad y los impuestos sobre vehículos automotores. Ambos tipos de impuestos comparten

37- Ver Dillinger, 1991.
38- Ver Bahl y Linn, 1992.

ventajas como fuentes para los gobiernos locales. Entre ellos tenemos: sus bases gravables crecen que en la medida en que crece la necesidad de gasto en servicios vinculados a dichas bases, es decir que cubren el principio de beneficio mejor que otras bases gravables al nivel local. Por ejemplo, la subdivisión y construcción de predios urbanos crece a la par que la demanda de servicios urbanos, igual que el crecimiento del parque vehicular demanda la ampliación de la red vial. Sin embargo, si comparamos ambas fuentes, el impuesto a la propiedad inmobiliaria presenta atributos que lo hacen aún más idóneo como fuente de financiamiento local. Veamos esto con más detalle.

1.4 - La idoneidad de los impuestos a la propiedad para el financiamiento de servicios locales

Los impuestos a la propiedad inmobiliaria tienen una base gravable fija en el espacio, por consiguiente no pueden escapar de ser gravados localmente a diferencia de otro tipo de gravámenes que pueden migrar si las políticas fiscales les son desfavorables. Por ello, en la división estamental de bases gravables corresponden a la de los niveles de gobiernos más fragmentados, los gobiernos locales, aquellos impuestos que tienen una menor movilidad, y a los de mayor alcance geográfico los de mayor movilidad. Aún y cuando sólo el suelo es enteramente inamovible y la inversión en capital y trabajo sobre el suelo (hasta antes de su aplicación) puede decidir movilizarse y los futuros propietarios pueden decidir comprar en una u otra jurisdicción (y por lo tanto presionar o no el mercado y los valores en uno u otro lugar), de cualquier manera tienen menor movilidad que por ejemplo el comercio que vía internet puede escapar por el ciberespacio y no ser gravado incluso por los gobiernos nacionales. El cibercomercio carece de nacionalidad clara, en tanto los inmuebles no.

Aún y cuando puede haber similitudes con otras bases, como la propiedad vehicular que mencionábamos arriba[39], hay ventajas que presenta el impuesto a la propiedad inmobiliaria que lo hace aun más idóneo como gravamen local. Veamos los grados de migración y de exportación de la carga fiscal. Respecto de la migración, retomemos el mismo ejemplo, en las zonas metropolitanas con varios gobiernos locales, un impuesto a los vehículos puede evadirse, registrando el vehículo en la jurisdicción con la menor tarifa o incluso en aquella jurisdicción donde no exista ese impuesto.

Respecto de la exportación de la carga fiscal, nuevamente en zonas metropolitanas multi-jurisdiccionales, la mayoría de los vehículos se registran en las jurisdicciones habitacionales que se benefician del impuesto, en tanto que en las jurisdicciones que concentran las oficinas, los comercios y/o las fábricas, donde se presentan los congestionamientos vehiculares en horas pico, no cuentan con muchos vehículos registrados. Consecuentemente no cuentan con muchos ingresos para disminuir los efectos negativos de la congestión y la contaminación por los vehículos que provienen de otras partes. En el caso de los impuestos a la propiedad la exportación de la carga fiscal se da en menor medida; sucede cuando en una determinada jurisdicción hay una proporción importante de propiedades dedicada a actividades que exportan productos a otras jurisdicciones y los propietarios logran transferir una parte del impuesto, la que incide sobre la porción construida del inmueble, al precio de los productos exportados. Aún así, hay quien duda que la carga de este impuesto sea exportable[40].

En cuanto a la migración ya hemos mencionado que otras bases gravables no fijas al espacio pueden mudarse a jurisdicciones donde la carga fiscal sea menor. Lo único que puede prevenir conductas perjudiciales de migración es que la medición de la base, las tarifas y la lista de exenciones y descuentos sean definidas por un nivel de gobierno superior para evitar diferencias y que solamente lo que se recaude sea en beneficio de los gobiernos locales. Sólo así se reducen las guerras fiscales o las

39- Bahl y Linn (1992), destacan que a pesar de que este impuesto tiene tantas ventajas como tributo para los gobiernos locales, no está tan difundido como es el caso de los impuestos a la propiedad inmobiliaria. En efecto, hemos encontrado que no todos los gobiernos locales de América Latina gravan a los vehículos.

40- Hacemos hincapié en que el traslado del impuesto en los precios de los productos sería sólo por la parte correspondiente al impuesto que incide en la construcción porque la parte que incide en el suelo no es trasladable y lo asume enteramente el propietario. Incluso bajo ciertas circunstancias tampoco la parte que incide en la construcción sería trasladable al precio de los productos como argumenta Jaramillo (2003).

prácticas de evasión, incluso, ello lleva a la homologación fiscal entre países a la luz de la globalización económica. Sin embargo, con esto se pierden las ventajas de que las comunidades locales visualicen estos impuestos como impuestos por servicios locales y que decidan con autonomía el paquete de servicios y el nivel de impuestos que están dispuestos a pagar por ellos. En cambio, el impuesto sobre la propiedad incide sobre una base que no puede migrar y en principio no requeriría de tal tipo de homogenización desde el gobierno central. Sin embargo, el que si puede migrar es el residente y puede mudarse a otra jurisdicción para evitar una carga fiscal determinada y ello está en la base de un tema que abordaremos más adelante.

Estas ventajas, están en la esencia del círculo virtuoso que señalábamos arriba y que en buena medida son aplicabes también para el caso latinoamericano, aunque hay dos que habría que matizar, la de la exportación de la carga fiscal y la de la migración del componente de construcción del inmueble. El paquete de servicios que ofrecen los gobiernos locales en los países industrializados, que arriba diferenciábamos de los universalmente comunes, son servicios más bien personales, los de educación y estos están vinculados a un tipo específico de inmuebles, las viviendas; en consecuencia, los gobiernos locales de esos países dedican buena parte de su empeño administrativo en atraer usos del suelo distintos al habitacional que no les demandarán gasto en educación pero que si contribuirán con impuestos a la propiedad, por consecuencia la carga fiscal descansará menos en los residentes. En América Latina, la educación no es la función principal de los gobiernos locales y aún y cuando ha habido descentralización de este servicio, con frecuencia ha recaído en los gobiernos regionales y ha ido acompañado con transferencias de los gobiernos centrales que antes se hacían cargo de la misma. En el caso de la migrabilidad más adelante discutimos sobre las diferencias entre los modos de producción y circulación de la vivienda entre los países industrializados y Latinoamérica que marca una diferencia sustancial en la conducta de las bases gravables.

Hay una ventaja de los impuestos a la propiedad en términos de fuente de financiamiento que no se menciona en el contextos de los países industrializados y que es relevante para América Latina y que es la es la universalidad de las bases, es decir en todas las jurisdicciones hay suelo que gravar. En efecto hasta las jurisdicciones más pequeñas con actividad eminentemente agrícola y con asentamientos básicamente rurales, los gobiernos locales pueden contar con recaudación por este impuesto a diferencia de otros impuestos que gravan por ejemplo a las profesiones o a la industria y que se concentran en jurisdicciones urbanas[41]. Aún y cuando Latinoamérica es una de las regiones más urbanizadas dentro del contexto de los países en desarrollo, una de sus características es la de que su población rural se encuentra dispersa en infinidad de poblaciones rurales con una economía precaria y por consiguiente con pocas opciones de fuentes de financiamiento. A pesar de que ésta es casi la única opción, no parece ser que sea una fuente significativa de algunas sociedades rurales[42], es probable que se haya puesto demasiado énfasis en los impuestos a la propiedad como fuente de financiamiento de gobiernos locales urbanos y no como fuente de financiamiento de gobiernos locales rurales.

1.5 - Los gobiernos locales como dotadores de servicios y beneficiarios de los impuestos a la propiedad

El supuesto de que los gobiernos locales son los suministradores de servicios más adecuados no está exento de debate y conviene revisarlo un poco más. Los argumentos a favor tienen que ver con la revelación de preferencias de las comunidades por el multicitado paquete de servicios y su adecuada

41- El Banco Mundial destacaba este hecho desde 1988 (ver The World Bank, 1988), y lo vuelve a enfatizar en sus recomendaciones de política para tierra rural en el 2003 (ver The World Bank, 2003).

42- A pesar de las virtudes, al Banco Mundial le intrigaba entender por que la recaudación de estos impuestos había bajado de manera significativa en Asia y Latinoamérica mientras otras fuentes propias crecían; sólo encontraba que en Africa representaba un ingreso fuerte de los gobiernos locales. Aunque reconocía que las altas tasas de inflación en Latinoamérica parecía ser el factor determinante de la erosión de este gravamen (ver The World Bank, 1988.). En el análisis que realizamos más adelante sobre ocho países latinoamericanos no hay un patrón claro entre nivel de urbanización y estructura de los ingresos de los gobiernos regionales y locales.

atención[43]. Los argumentos encontra tienen que ver con la estabilidad económica y la redistribución del ingreso. Las economías locales son demasiado abiertas como para tomar medidas macroeconómicas y tampoco resuelven disparidades sociales sin provocar migraciones ineficientes. Por eso no deben tener fuentes fiscales basados en los flujos económicos, es decir ingresos por actividades productivas y comercio. Sin embargo sí pueden reflejar preferencias de la comunidad local y encontrar la mezcla adecuada de servicios y precios de los mismos que estos deseen pagar.

El argumento sigue adelante. Los habitantes de zonas metropolitanas conformadas por varias jurisdicciones, cada una con un gobierno local diferente, pueden elegir por aquella que les ofrezca el paquete que combine los servicios al precio que mejor les satisfaga y mudarse a vivir en ella, es decir que votan con los pies[44], en otras palabras, se da en un contexto donde los gobiernos locales compiten entre sí como una especie de empresas públicas prestadoras de servicios que se ofrecen en el mercado. Esta hipótesis depende entre otras cosas de una alta movilidad residencial[45]. Es decir que los ciudadanos pueden cambiar de residencia fácilmente, sea porque predomina un mercado hipotecario de la vivienda muy amplio y fluido, sea por que existe un mercado importante de vivienda en arrendamiento. El argumento es poderoso y gobierna bastante de la lógica con la que concibe, diseña, politiza y administran los gobiernos locales, los servicios públicos y los impuestos a la propiedad en varios países industria-lizados, sobre todo Canadá y EUA. Es un modelo contra el cual se evalúa la efectividad del sistema impositivo inmobiliario de muchos de esos países[46].

En América Latina, la situación es diferente, no hay la misma movilidad residencial suficiente pues el sistema hipotecario es mucho menor y menos fluido; aún y cuando en varios países aún hay suficiente vivienda en arrendamiento, los patrones de arraigo barrial son más fuertes. Por otro lado predomina la vivienda auto-construida a lo largo de muchos años, en lotes que tardan mucho en asegurarse su tenencia y los servicios, muchos de ellos gestados colectivamente, donde los residentes construyen redes de solidaridad social basadas en el barrio que forman parte de su sistema de vida. Por todo esto la movilidad es menor y el principio del voto con los pies se debilita. No es que no se dé la venta de dichas viviendas, sin embargo no a los niveles que en EUA ni por las mismas razones, es decir no porque el paquete de servicios y el precio que ofrece el gobierno local sean insatisfactorios[47]. Nuevamente, la conexión entre el gasto público local y el pago del impuesto inmobiliario es más débil.

Los organismos internacionales han impulsando políticas para la descentralización gubernamental. Los argumentos esgrimidos son varios, desde la gobernabilidad hasta la competitividad entre ciudades en el escenario de una economía globalizada. En ese impulso, los impuestos a la propiedad parecían ser las fuentes de recursos idóneas para fortalecer a los gobiernos locales en esa cruzada y por lo tanto el modelo del impuesto visto como una especie de cuota por un paquete de servicios, definida con autonomía local, resultaba muy atractiva. Sin embargo, enfrentados con la realidad de los países en desarrollo, se percatan que primero se requiere establecer padrones catastrales confiables, valuación equitativa y cobranza efectiva antes de exigir una correlación entre paquetes de servicios esperados y nivel del impuesto[48].

43- Ver Dillinger, 1991.

44- El concepto fue propuesto inicialmente por Tiebout (1956) y desde entonces permea con persistencia en mucha de la literatura sobre financiamiento de los gobiernos locales de países desarrollados donde impera una concepción de la elección pública en el funcionamiento de la democracia local.

45- Hay una amplia literatura sobre cómo esto opera en Estado Unidos, donde el impuesto a la propiedad es la fuente más importante de ingresos propios que financia la gran mayoría del gasto educativo local, y donde las ciudades están formadas por muchos gobiernos locales autónomos cada uno en efecto ofreciendo escuelas y otros servicios a distintas tasas de impuesto predial. En este contexto, la familia norteamericana hace su elección basada fuertemente en esas dos variables, toda vez que el parque habitacional es muy homogéneo en atributos y precio y que la gran movilidad que su sistema hipotecario les permite posibilita la mudanza cuando un gobierno local sube el impuesto a la propiedad y/o baja la calidad de la escuela local. En efecto, los gobiernos locales están compitiendo y los ciudadanos votando con los pies.

46- No obstante, el modelo ha sido cuestionado argumentándose que en realidad el impuesto a la propiedad funciona más como un gravamen al capital inmobiliario que un impuesto por recibir servicios de los gobiernos locales competidores. Ver Oates (2001) y Zodrow (2001).

47- Spahn (2003) coincide y refuta como inválido el argumento del voto con los pies para países con población de pobreza y dependencia social y económica.

48- Ver por ejemplo Mumtaz y Wegelin (2003).

Es decir que el modelo bajo el cual se determina el nivel de los impuestos a la propiedad en Latinoamérica no puede ser el mismo. Además de lo que hemos argumentado, otros atribuyen a causas muy diversas las diferencias de magnitud de los impuestos a la propiedad y que pueden deberse: a que los gobiernos locales no son proveedores importantes de servicios; que cuando sí lo son reciben grandes cantidades de transferencias; que los servicios están descentralizados o privatizados y por consiguiente se financian a través de cuotas; que los impuestos a la propiedad se cobran centralmente y luego se transfieren a los gobiernos locales. No obstante, en otros casos parece constatarse que cuando los gobiernos locales proveen muchos servicios, su fuente principal de financiamiento suele ser el impuesto a la propiedad[49].

La brecha entre los recursos con que cuentan los gobiernos locales y las necesidades de servicios públicos a la población implican que cualquier esfuerzo por incrementar la recaudación de los ingresos de cualquier fuente, no sólo la inmobiliaria, debe emprenderse sin buscar un empate sofisticado entre preferencias reveladas de los contribuyentes y contenido específico de los servicios ofrecidos. No con esto pretendemos disminuir la importancia de la descentralización en cuanto a la rendición de cuentas y la participación de la comunidad en la definición del gasto, sino de que resulta difícil pensar que el contribuyente medio de los países latinoamericanos sigan conductas semejantes a los de países industrializados. El nivel frecuentemente bajo de los impuestos a la propiedad tanto en términos absolutos como relativos respecto del total de los ingresos del nivel local de gobierno, más las inequidades en la distribución de servicios dentro de la ciudad hace difícil pensar que el modelo sea aplicable aún y cuando nos encontremos con situaciones donde ésta sea la fuente principal de recursos de los servicios prestados por los gobiernos locales, debido al riesgo de la inequidad que se puede generar. El tema de la distribución desigual de servicios dentro de la ciudad y también de la inequitativa distribución de la riqueza inmobiliaria en América Latina es también una realidad que se debe examinar.

1.6 - La distribución inequitativa del financiamiento con impuestos a la propiedad entre gobiernos locales de las zonas metropolitanas

América Latina es una de las regiones con los mayores índices de urbanización de los países en desarrollo. Adicionalmente reúne a varias de las zonas metropolitanas más pobladas del mundo. Dichas zonas se encuentran montadas sobre varias jurisdicciones territoriales, es decir que están gobernadas por varios gobiernos locales. En la medida en que predomine el hecho de que los impuestos a la propiedad inmobiliaria sean fuentes fiscales de los gobiernos locales, se podrán presentar algunos fenómenos fiscales distintivos de este tipo de situaciones. Estos han sido muy estudiados en otras latitudes pues se presentan de tiempo atrás[50], ahora comienzan a presentarse en las zonas metropolitanas de Latinoamérica pero han sido poco estudiados[51].

La característica de estas zonas no es sólo el hecho de que sean multi-jurisdiccionales, sino de que por un lado los usos del suelo están estructurados de una manera segregada, concentrando valores inmobiliarios y funciones urbanas de manera heterogénea a lo largo de las diversas jurisdicciones y, por el otro, sus gobiernos locales suelen presentar los índices más altos de recaudación en impuestos a la propiedad, no sólo por la base fiscal comparativamente mayor sino porque representan el sector de administración más avanzado del país a nivel local. Los efectos son dos: por un lado las bases gravables más ricas se encuentran concentradas en pocas jurisdicciones y por el otro las necesidades de gasto en servicios públicos son diferentes de una jurisdicción a otra, generalmente más altas en las jurisdicciones pobres. Examinemos las implicaciones financiero-fiscales que esto representa.

Ya hablamos de la baja exportabilidad de la carga fiscal de los impuestos a la propiedad inmobi-

49- Ver Bahl y Linn, 1992.
50- Ver por ejemplo: Di Pasquale y Wheaton (1996), Orfield (1997) y Greenstein y Wiewel (2000).
51- Ver el caso de la Ciudad de México en, Morales y García 2003.

liaria. No obstante en las zonas metropolitanas se presenta la posibilidad de cierta exportación de la carga[52]. En efecto, las jurisdicciones donde predominan los usos del suelo más valiosos, las oficinas corporativas y el comercio de alcance metropolitano, recaudan mucho impuesto sobre la propiedad y sin embargo no requieren asumir un gasto fuerte en servicios vinculados con la vivienda más pobre que surgió precariamente, por ejemplo en la dotación de servicios básicos de agua, drenaje, alumbrado, pavimentación, recolección de basura doméstica de las zonas habitacionales pobres en otras jurisdicciones.

Otra es la formación de espirales de enriquecimiento en unas jurisdicciones frente espirales de empobrecimiento de otras jurisdicciones. En efecto, las jurisdicciones con las zonas residenciales de altos ingresos cuentan con las bases gravables más altas y, por consiguiente, cuentan con recaudaciones más elevadas y pueden gastar en mejores servicios urbanos; esto hace más deseables estas zonas y el mercado habitacional presiona los precios con una tendencia al alza. En consecuencia, la base del impuesto a la propiedad se incrementa y el potencial de recaudación también, así como la posibilidad de mejorar aun más los servicios suministrados, repitiéndose nuevamente el ciclo. En las jurisdicciones pobres, se presenta lo contrario, con bases gravables bajas, se recaudan pocos impuestos sobre la propiedad y por consiguiente se cuenta con pocos recursos y se ofrecen servicios urbanos deficientes, esto provoca hacer menos atractiva la zona, por lo que los valores de la propiedad no crecen en el mercado inmobiliario al ritmo que en otras zonas y por consiguiente la base gravable tampoco y los impuestos menos, reiniciándose una vuelta más del ciclo en descenso.

A lo largo de nuestro texto hemos insistido en que la conexión entre el impuesto a la propiedad, los servicios recibidos y el valor de los inmuebles es débil para América Latina; sin embargo sí hay un lugar donde la conexión no es tan débil, por ejemplo es decir en las jurisdicciones donde se producen espirales ascendentes de riqueza de las ciudades metropolitanas de América Latina. Por ello destacamos que este es un fenómeno poco estudiado pero que comienza a manifestarse en esos lugares donde entran en contacto los paradigmas que explican a uno y otro universo, el de los países industrializados y el de Latinoamérica. El fenómeno puede generar polarizaciones socio-espaciales de grandes dimensiones sobre las que se debe actuar, donde los impuestos a la propiedad estarán teniendo un impacto significativo.

En otros países se han experimentado fórmulas para resolver estos problemas, algunos de los cuales involucran la conjunción de bases fiscales inmobiliarias[53]. En Latinoamérica poco se sabe de casos en que haya habido un esfuerzo por conjuntar base fiscales inmobiliarias. Sin embargo, hay un caso que vale la pena destacar y es el caso chileno donde existe un esquema redistributivo del impuesto a través de un fondo municipal. En efecto el 60% de los ingresos por impuesto a lo territorial que se recaude en los municipios, y el 65% en los municipios de Santiago, Providencia, Las Condes y Vitacura, que cuentan con las bases gravables más altas del Gran Santiago[54], se concentra en un Fondo Común Municipal[55]. Las municipalidades reciben recursos de dicho fondo según una fórmula redistributiva. Esta consiste en un 9% repartido en partes iguales entre las 341 municipalidades, 9% con relación a la pobreza, 13.5% con relación a la población residente y flotante estacional, 27% con relación al número de predios exentos del impuesto (que es alto en ese país) 31.5% en relación con el ingreso histórico del municipio, 5% en relación con la reducción de gasto operativo y 5% en relación con los proyectos de prevención para atender emergencias[56]. El ejemplo no es enteramente metropolitano pues involucra a las 341 municipalidades de todo el país, sin embargo es relevante para lo que aquí planteamos.

La distribución desigual del valor de los inmuebles en la ciudad sucede indistintamente si se trata de una zona metropolitana que si se trata de una ciudad que se encuentra dentro de una sola jurisdicción

52 - Artana y López Murphy (2002) atribuyen a la baja recaudación de este gravamen en América Latina a este tipo de situaciones, a diferencia del surgimiento de impuestos a la hotelería en zonas turísticas donde la carga recae en los turistas y no los residentes que votan.
53- Ver Bahl y Linn (1992), Greenstein (2001), OCED (2001) y Caulfield (2001).
54- Ver Arraigada y Simioni, 2001.
55- Ver Art. 14 de la Ley 18.605 Orgánica Constitucional de Municipalidades de Chile.
56- Ver Art. 38 de la Ley 3,063 sobre Rentas Municipales de Chile.

fiscal. Esto sucede en cualquier ciudad, pero en las de países en desarrollo como los latinoamericanos las diferencias son más notorias, por consiguiente el nivel de pago del impuesto a la propiedad entre zonas pobres y ricas resulta muy diferente. Si a ello agregamos que con frecuencia se utilizan tarifas progresivas, a diferencia de tarifas únicas que predominan en los países industrializados, la diferencia en el nivel de pago es aún mayor. Si la distribución en el espacio de los servicios públicos no es uniforme, como sucede en las ciudades latinoamericanas, sea por que se concentran en las zonas ya servidas o, por el contrario, por que se busca abatir el rezago de las zonas no servidas, la conexión entre lo que se paga de impuesto a la propiedad y los servicios que se reciben no guardan relación alguna. En una ciudad de un país industrializado donde los servicios tienden a suministrarse de una manera más homogénea cuando la ciudad entera se encuentra dentro de una misma jurisdicción, la vinculación se establece más fácilmente, comparado con América Latina.

Podría pensarse que la amplia existencia de los asentamientos irregulares en América Latina, exacerbaría estas diferencias, sin embargo esto no es así. Por un lado, muchas de la legislaciones fiscales de la región establecen como co-sujeto del impuesto o solidario del mismo al poseedor del terreno. Por otro lado, uno de los grupos sociales más dispuestos al pago del impuesto es el poseedor irregular que utiliza el impuesto como prueba de posesión, como medio de ciudadanización o incluso para exigir servicios. Si con algún sector podría argumentarse que la conexión entre pago del impuesto y suministro de los servicios se puede establecer es precisamente con ese grupo; lo que no quiere decir que la conexión necesariamente se cumpla en la realidad o que si no se cumple el poblador irregular "vote con los pies" y se mude a otra jurisdicción o que su objetivo sea la valorización del predio y se cierre el supuesto círculo eficientista descrito arriba.

2. Los impuestos a la propiedad en la economía y en las finanzas públicas

Exploremos ahora algunas estadísticas que hemos reunido que permitirán adquirir una visión más precisa de la situación reciente del impuesto a la propiedad en América Latina. La fuente que reúne con mayor amplitud información fiscal comparable en series de varios años y de varios países es el Fondo Monetario Internacional (FMI)[57]. Analizaremos varios indicadores, producto interno bruto, ingresos gubernamentales, su desglose entre los distintos niveles de gobierno, la estructura de las diversas fuentes de los gobiernos locales y regionales, lo que los impuestos a la propiedad representan respecto de estos indicadores, y cómo comparan frente al gasto en capital y educación.

Estaremos comparando series históricas[58] de ocho países[59]: Bolivia, Paraguay, Guatemala, Brasil, Argentina, Costa Rica, Chile y México, el único criterio seguido ha sido el de disponibilidad de estadística

57- Ver IMF, 2000 e IMF, 2002. Los anuarios estadísticos sobre finanzas gubernamentales del Fondo Monetario Internacional constituyen la fuente que reúne la información aportada por las áreas financieras de los gobiernos nacionales y/o sus bancos centrales y es homologada de acuerdo con manuales diseñados ex profeso por el Fondo (Ver IMF, 1986 e IMF, 2001). Ello permite hacer comparaciones entre sistemas contables que de otra manera resultaría prácticamente imposible. Otra ventaja de esta fuente es que publica series que llegan a abarcar hasta diez años por cada país y a veces más, lo que permite observar tendencias y llegar a conclusiones más estables sobre el comportamiento fiscal como en el caso que nos ocupa, los impuestos a la propiedad inmobiliaria. La información del FMI se presenta en moneda a precios corrientes de cada país por lo con esta información la comparación entre países sólo se puede hacer en términos relativos, es decir comparando porcentajes entre distintos componentes fiscales. Si bien esto de cualquier manera ya resulta bastante útil, hemos querido ir un paso más y hemos buscado hacer una comparación adicional en términos absolutos; por ello hemos convertido las cifras a valor constante y convertidos a dólares de EUA de 2002 (en adelante: usd). según la paridad registrada en ese mismo año utilizando igualmente estadística del FMI (Ver IMF, 2003). Adicionalmente hemos hecho las comparaciones entre países en usd per cápita para que la comparación sea más razonable.

58- Para la mayoría de los países fue posible construir series de doce años que llegan al año 2000 o 2001, para algunos se pudo construir incluso un par de años adicionales. Sin embargo, para otros esto no fue factible, por ejemplo: para Brasil sólo se obtuvo información para nueve años y que sólo llega a 1998, para Paraguay sólo ocho años que llegan hasta 1993. En el caso de Guatemala sólo se contó con series de 4 años entre 1986 y 1989, que de cualquier manera se incluyeron para tener una idea de lo que sucede al menos en un segundo país de Centroamérica.

59- En los cuadros que se presentan, hemos colocado a los ocho países latinoamericanos del lado izquierdo con el eje de las abscisas a la misma escala de usd per cápita ordenándolos desde aquel más pobre, medido mediante el menor PIB per cápita del último año registrado, Bolivia, seguido por Paraguay, Guatemala y Brasil en la primer hilera, y en la segunda hilera por los de mayor PIB per cápita de Latinoamérica de nuestra selección de ocho, es decir, Argentina, Costa Rica, Chile y México. A la derecha del cuadro hemos colocado a Canadá y EUA, inevitablemente con el eje de las abscisas a otra escala. Este orden lo mantendremos en los cuadros subsecuentes, salvo indicación contrarios.

del FMI[60]. Para contrastar lo que sucede en América Latina, hemos incluido la estadística de Canadá y Estados Unidos. Con ellos, no sólo completamos los casos del continente para los cuales hay información homologada, sino que además logramos contrastar el comportamiento del impuesto sobre la propiedad de dos países industrializados muy diferente al del resto del continente, tanto por el contexto en el que se desenvuelve, como por los objetivos que persigue y los resultados que se obtienen.

Con frecuencia Canadá y Estado Unidos son puestos como modelos a seguir para reformar el impuesto a la propiedad raíz y Latinoamérica no es ajena a esa influencia. A través de este contraste esperamos arrojar algo de luz sobre la brecha abismal que habría que cerrar si es que se quisiera seguir esos modelos. Al menos podremos destacar lo diametralmente diferente del comportamiento de estos impuestos en uno y otro contexto y consiguientemente del papel que juega en cada uno de ellos.

2.1 - El ingreso gubernamental regional y local y el producto interno bruto

Para comprender el papel de los impuestos inmobiliarios en las finanzas gubernamentales, primero hay que enmarcar el papel de los niveles regional y local dentro de los ingresos gubernamentales de sus países y dentro de la economía. Esto es importante pues ello nos permite ver la relevancia que tienen en un país determinado los gobiernos que se encuentran más cerca de los contribuyentes y que se encargan de la prestación de servicios.

2.1.1 - Ingreso gubernamental y PIB per cápita

Las gráficas del Cuadro 1 - Anexo, allí vemos el comportamiento del producto interno bruto (PIB) y el ingreso gubernamental total, ambos per cápita. También desglosamos el segundo indicador entre el nivel central.

Por un lado y lo que se recauda a nivel regional y local por otro[61]; reunimos estos para englobar los servicios públicos que no se distribuyen de manera homogénea por la diversidad de regímenes políticos y tamaños geográficos de los países de América Latina.

Salta a la vista la gran variedad de situaciones, las diferencias entre los países pobres y ricos andan entre uno y seis veces, también a su vez las diferencias entre estos y Canadá y EUA son de una brecha semejante. Destaca también que el ingreso gubernamental de Canadá y EUA es superior al PIB per cápita de cualquiera de los ocho países latinoamericanos estudiados; y no sólo eso, el ingreso gubernamental del nivel regional y local de esos dos países se encuentra en niveles semejantes al PIB per cápita de los cuatro países latinoamericanos con este indicador más alto.

En efecto, los recursos de los que disponen los gobiernos locales y regionales para financiar las necesidades más cercanas de los ciudadanos, como educación, transporte y servicios urbanos fluctuaron en Canadá entre 4,422 y 5,089 usd per cápita[62] y en EUA entre 14,212 y 5,397 usd per cápita. Mientras tanto, eso ha correspondido a la totalidad del PIB per capita de los países más afortunados de Latinoamérica; en efecto, el mínimo y el máximo fluctuaron en Argentina entre 2,942 y 4,090 de

60 - En efecto, la estadística que ha podido reunir el FMI no siempre cubre el nivel gobierno local que es el que con mayor frecuencia grava a la propiedad inmobiliaria; los países no siempre cuentan con registros concentrados de lo que recolectan los gobiernos locales o estos son incompletos, es decir, que no incluyen la totalidad de los gobiernos locales y por ello no quedan incluidos en los reportes. Estas limitaciones de información son muy desafortunadas pues dejan fuera a países de América Latina importantes como Colombia, Perú, Venezuela, Ecuador y Uruguay cuyo comportamiento habría resultado interesante comparar. Incluso dentro de los incluidos no siempre se contó con la información de los gobiernos locales pero encontramos que los niveles de gobierno central y/o regional se recaudan impuestos a la propiedad por lo que consideramos importante incluirlos, tales son los casos de Argentina y Costa Rica.

61- El nivel central se refiere al gobierno federal o nacional, según sea el caso. El nivel regional puede variar según cada país, e incluye a estados federados, provincias, departamentos o distritos regionales, incluidos en ocasiones distritos de capitales nacionales que operen como gobiernos estaduales o provinciales; incluye también entidades para-gubernamentales de ese nivel de gobierno o de alcance regional y no nacional. El nivel local se refiere a municipios, comunas, cantones y similares, así como a sus entes para-gubernamentales que respondan a los mismos. Cada nivel incluye tanto el poder ejecutivo como el legislativo y el judicial, así como a las entidades para-gubernamentales que operan a ese nivel incluyendo las de seguridad social, este último punto es importante de considerar pues en muchas estadísticas los sistemas de seguridad social no se incluyen como parte del financiamiento público y consiguientemente las estadísticas no coinciden. En algunos países sólo operan dos niveles de gobierno por ello decidimos aglutinar la información regional con la local en varios de los cuadros; eso es frecuente en los países centroamericanos por su tamaño, pero puede suceder en otros más grandes como es el caso de Chile.

62- Para los períodos de fluctuación ver de manera específica la gráfica de cada país.

1989-2001, en Costa Rica entre 2,578 y 4,398 de 1990-2001, en Chile de 2,672 y 4,181 de 1990-2001 y finalmente en México entre 4,964 a 6,441 de 1989-2000, único país que rebasa aunque con poco esta comparación que de entrada es desventajosa.

Desde luego que los otros cuatro países se encuentran en situación peor, los ingresos per cápita totales de Brasil y Guatemala son apenas de la mitad a los ingresos gubernamentales regionales y locales de Estados Unidos y Canadá, es decir fluctuaron en Brasil entre 1,889 y 2433 de 1990-1998 y en Guatemala entre 1,655 y 1,950 de 1990-2001 en tanto que son apenas de una cuarta parte los de Paraguay que fluctuaron entre 939 y 1,135 de 1986-1993 y los Bolivia entre 796 a 900 de 1990-2001.

Esta comparación pone de manifiesto las diferencias en cuanto a las posibilidades reales de financiamiento público con el que disponen los gobiernos regionales y locales de los países latinoamericanos frente a Estados Unidos y Canadá para competir por las inversiones que decidan ubicarse en el continente Americano. La competencia es desigual, y la brecha difícilmente se cerrará para poder llevar a cabo una comunidad económica continental. De entrada plantea un reto gigantesco para fortalecer a los gobiernos regionales y locales y pone en perspectiva lo que los impuestos a la propiedad tendrán que aportar en esta cruzada. Pero veamos qué pasa al interior, en la estructura del reparto fiscal entre niveles de gobierno.

2.1.2 - Proporción del ingreso gubernamental regional y local respecto del PIB

En el Cuadro 2 - Anexo, presentamos la misma información pero en términos relativos, es decir donde el 100% lo representa el PIB de cada país, las dos sombras de abajo representan el total de los ingresos gubernamentales, desglosados nuevamente entre aquellos que recauda el nivel central por un lado y los que recaudan conjuntamente los niveles regional y local por el otro.

Como se puede ver, el porcentaje de ingreso gubernamental regional y local es en general más bajo en América Latina, frente a Canadá donde ha fluctuado entre 43 y 46% y EUA entre el 32 y 36% del PIB. La excepción es Brasil donde ha fluctuado entre 32 y 42% y se asemeja a esos países. Si tomamos sólo el nivel local, la presencia fiscal es apenas perceptible, inferior al 2% del PIB, en Paraguay, Guatemala, Costa Rica, Chile y México; sólo comienzan a destacar Bolivia, entre 3 y 6% y Argentina entre el 7 y 10%. Nuevamente en Brasil es significativo, entre el 10 y el 13%, comparable con EUA, entre 13 y 15%. Destaca Canadá con gobiernos locales muy poderosos, entre 22 y 24% del PIB.

La autonomía relativa de la que gozan los gobiernos regionales y locales en Argentina, Brasil y desde luego EUA y Canadá, establecen una diferencia adicional en la capacidad de respuesta que pueden tener los países ante la competitividad mundial. Es decir, de qué sirve que México y Chile tengan el mayor nivel PIB per cápita de los ocho países de América Latina estudiados si sus gobiernos locales controlan solamente entre el 1 y el 2% del PIB, en tanto sus vecinos del norte controlan EUA entre el 13 y 15% y Canadá entre el 22% y el 24%; además en términos absolutos el control de estos gobiernos en EUA representó un promedio 60 veces mayor y el de Canadá 55 veces mayor que el de México[63]. Aun si comparamos los dos países que sí tienen un esquema fiscal descentralizado con recaudaciones per cápita absolutas significativas la brecha es notable; en efecto, el ingreso regional y local promedio de Canadá es 17 veces superior al de Brasil y 16 veces superior al de Argentina y el de EUA lo es 19 y 17 veces superior respectivamente a esos dos países.

Para auxiliar a los gobiernos regionales y locales los gobiernos centrales de los países de América Latina les transfieren recursos. Ello modifica significativamente la posibilidad de acción, sin embargo no logra compensar las diferencias abismales con los gobiernos regionales y locales de los países industrializados. Los Cuadro 3 y 4 - Anexo muestran nuevamente a los 10 países con la participación financiera por cada uno de los tres niveles de gobierno una vez hechas las trasferencias, en el Cuadro

63 - El promedio en México entre 1990-2001 fue de 79 usd per cápita, de EUA entre 1990 y 2000 fue de 4,733, y de Canadá entre 1988 y 2001 fue de 4,370.

3 - Anexo muestra la participación financiera en usd per cápita[64].

Como se puede observar, México mejora su posición, particularmente al nivel regional, pudiéndose notar que en la última década se ha beneficiado de una gran descentralización aunque concentrada al nivel regional y fundamentalmente con la transferencia de gasto etiquetado en educación y salud, es decir con poca capacidad de decisión regional. No obstante al último año registrado, 2000, los niveles regional y local concentraban el 44% de los recursos, lo que mejora substancialmente el 7% que recaudan directamente y en términos absolutos sube de 84 a 552 usd per cápita.

Igualmente en Brasil los niveles regional y local 1998 suben de 296 a 460 usd per cápita recaudados directamente, incrementando su participación financiera de 32 a 49%. Argentina cambia menos, en 2001 sube de 278 a 321 usd per cápita y su participación de 41 a 47%. En Bolivia, si bien a otra escala en términos absolutos el cambio es notorio, en 2001 sube de 49 a 102 usd per cápita en los niveles regional y local debido a las transferencias y sube de 22 a 46% su participación financiera de los recursos públicos del país. El resto de los países prácticamente no se alteran, Guatemala y Costa Rica por su tamaño no parecen requerir mayor descentralización; Paraguay y Chile son países sin nivel regional suficientemente autónomo, aun así con nivel local muy disminuido por lo que las transferencias no marcan mucha diferencia. Es notorio el caso de Chile donde el nivel local recauda sólo el 7.7% y con las transferencias apenas incrementa su participación en el financiamiento público al 8.3%.

No obstante lo anterior, la brecha se marca aún más frente a los países del norte; en efecto, una vez recibidas las transferencias los gobiernos regional y local pasaron del 42 al 66% en 2001 en Canadá y del 36 al 57% en EUA en 2000. Es decir que en América Latina hay una menor descentralización de los recursos financieros públicos no sólo en términos absolutos, lo que ya representa una desventaja abismal, sino en términos relativos. Cualquier intento por competir entre regiones pone en desventaja a los gobiernos locales y regionales de América Latina. Veamos si los impuestos inmobiliarios puedan salir al rescate de esta situación. Hemos posicionado las finanzas regional y local dentro de las finanzas gubernamentales de manera general y en el contexto de la economía nacional medida vía el PIB per cápita. En la siguiente sección haremos lo mismo con los impuestos a la propiedad inmobiliaria.

2.2 - Los impuestos a la propiedad y su relación con el ingreso gubernamental

La estadística del FMI no desglosa todos los tipos de gravámenes a la propiedad inmobiliaria. Sus informes reúnen tanto lo que se recauda por la propiedad de manera recurrente, tema central de este texto, como lo que se recauda por la adquisición de los inmuebles. Incluye también cualquier tributo que utilice como base el valor del inmueble aún y cuando éste esté etiquetado para financiar algún gasto recurrente como puede ser el financiamiento de algún servicio público como recolección de basura o el alumbrado[65].

2.2.1 - Impuestos a la propiedad per cápita

El Cuadro 5 - Anexo presenta los impuestos a la propiedad en términos absolutos, medido en usd per cápita. Al igual que nuestro primer bloque de análisis, las diferencias son abismales entre América Latina y Canadá y EUA. El caso más alto se registra en Argentina con 69 usd per cápita en 2001, sin embargo no se acerca ni por asomo a los 825 usd per cápita de Canadá en el mismo año o a los 1,061 usd de EUA en el 2000. En consecuencia, los picos más altos de Chile con 31 usd en 2001, Brasil con

64 - Hacemos notar nuevamente que el eje de las abscisas para los países latinoamericanos se encuentra a la misma escala para poder hacer una comparación visual rápida pero no así para los casos de EUA y Canadá donde la escala es otra.

65 - Sabemos que esto puede generar alguna distorsión y que el lector pueda encontrar diferencias con otras fuentes, sin embargo consideramos que al menos hay cierta consistencia al manejar una sola fuente que utiliza un solo criterio de homologación. Los impuestos que paga el enajenante son clasificados por el FMI como impuestos por ingresos y por lo tanto no están incluidos. Tampoco se encuentran contribuciones hechas para la recuperación de obras públicas, ni por autorizaciones para usar o construir. Tampoco se incluyen impuesto a la propiedad no inmobiliaria. En resumen en esta sección llamaremos de manera genérica impuesto a la propiedad inmobiliaria a los impuestos que utilizan como base el valor de los inmuebles y que son cobrados de manera recurrente y/o cuando objeto de adquisición.

27 usd en 1998, México con 21 usd en 1992-1993, Bolivia con 17 usd en 1995, son insignificantes ante este panorama.

Un segundo punto son fluctuaciones de estos impuestos. En la mayoría de los países latinoamericanos los ingresos por estos impuestos no presentan la estabilidad que se manifiesta en Canadá y EUA y que se pregona como atributo de estos gravámenes. Si se compara con las gráficas del Cuadro 1 - Anexo, no hay una relación clara entre el movimiento del PIB per cápita nacional y la recaudación por impuestos a la propiedad; sólo en algunos países se pueden observar algunas relaciones vagas de tendencias coincidentes pero nada contundente.

En efecto, Bolivia presenta un PIB per cápita relativamente estable en tanto sus impuestos a la propiedad han fluctuado bastante a lo largo del tiempo. Paraguay ha tenido una ligera tendencia al crecimiento del PIB en tanto el impuesto a la propiedad ha tendido a la baja. El PIB per capita de Guatemala tiende a mejorar en tanto la recaudación del impuesto a la propiedad tiende a bajar, incluso a desaparecer. En Brasil, el PIB per cápita estable en el último período diverge de los incrementos espectaculares y sostenidos del impuesto a la propiedad, aunque ambos indicadores coinciden en un período inicial de alta inestabilidad.

Los indicadores de Argentina no tienen nada que ver entre sí, el PIB per cápita descendió inicialmente, y después de algunas fluctuaciones que permitieron cierta recuperación retomó un rumbo a la baja, en cambio el impuesto a la propiedad ha tenido constante movimiento fuerte a la alza y a la baja a lo largo del tiempo con incrementos significativos recientes. Costa Rica, con un PIB ascendente aunque no de manera constante, presenta un impuesto a la propiedad descendente aunque tampoco de manera constante. En el caso de Chile, ambos indicadores han ido en ascenso aunque con algunos retrocesos pero sus curvas no coinciden. Finalmente México, con un PIB per cápita ascendente aunque con un tropezón importante en el camino y una recuperación posterior, y un impuesto a la propiedad igualmente ascendente con el mismo tropezón pero sin la misma recuperación. Por el lado de Canadá y EUA, ambos presentan PIB e impuestos a la propiedad ascendentes, sin embargo ambas curvas no coinciden enteramente.

Un tercer elemento: es notable que no haya relación alguna entre el nivel de PIB per cápita y el nivel de impuesto a la propiedad. Si se recuerda en el Cuadro 1 - Anexo hemos ordenado a los países del menor al mayor, esa misma secuencia hemos mantenido en el Cuadro 5 - Anexo y sin embargo los países ya no quedan organizados de aquél de menor recaudación de impuesto inmobiliario a aquél de mayor recaudación. Si bien el tamaño de los ingresos gubernamentales regionales y locales depende del tamaño de las economías, no hay evidencia de que el tamaño de los impuestos a la propiedad presente la misma dependencia.

Una cuarta evidencia pone en entre dicho el postulado de que los impuestos a la propiedad son los impuestos idóneos para ser cobrados y gastados al nivel local. Como se puede ver en el Cuadro 5 - Anexo, esto no es del todo contundente en América Latina e incluso en Canadá y EUA. Desde luego que se nota en estos dos últimos una concentración a ese nivel de gobierno, sin embargo hay ingresos incluso al nivel central en EUA o que, cuando menos, se registran a ese nivel de gobierno. En América Latina la situación es muy diversa. Tenemos por un lado países donde la recolección es al nivel nacional, como Bolivia y Paraguay y una porción, en términos absolutos alta, en Argentina.

Luego tenemos el caso del nivel regional como sucede en Argentina y dos países que por su tamaño equivalen a gobiernos de escala regional que son Costa Rica y Guatemala. Por otro lado está Brasil, donde aparentemente existen cuotas por servicios a escala estadual que clasifican como impuestos a la propiedad por estar basados en el valor del inmueble. El caso de México merece mención aparte pues la alta recaudación que se da al nivel regional corresponde en un 100% al Distrito Federal, clasificado como nivel regional, donde se encuentra la capital del país y donde se recolecta un impuesto a la propiedad de magnitud excepcionalmente elevado, que equivale al que se cobra en el resto del país

a pesar de que concentra menos del 10% de la población nacional[66]. Solamente Chile registra el nivel local como único beneficiario de este impuesto.

2.2.2 - Los impuestos a la propiedad respecto de los ingresos gubernamentales

En el Cuadro 6 - Anexo hemos representado lo que el impuesto a la propiedad representa en términos relativos respecto de los ingresos gubernamentales. Como se puede observar los dos países con PIB per cápita menores, los impuestos a la propiedad son muy significativos pues han representado para Bolivia entre el 5.6 y el 8.8% y para Paraguay entre el 4.5 y el 9.8%. Del resto de los países, el único que tiene alta dependencia de impuestos a la propiedad pero cuyo PIB per cápita no es tan bajo es Argentina, entre 5.1 y 10.1%, semejante a Canadá, entre 8.1 y 9.6%, y EUA, entre 8.0 y 9.6% aunque en ambos casos mucho más estables que los casos latinoamericanos.

Es probable que los altibajos de la participación relativa que se observa en las gráficas del Cuadro 5 - Anexo para América Latina se deban a un efecto combinado de reformas financieras y fiscales en otras fuentes impositivas sensibles a las crisis financieras que ha vivido la región, y también a reformas propias que hayan sufrido los impuestos inmobiliarios. Sin embargo, debemos destacar que en algunos países claves como Chile, Argentina, Brasil y México, han habido esfuerzos por que estos impuesto adquieran un rol creciente en el financiamiento público, contrario a lo que parece suceder en Canadá y EUA, donde hay un descenso casi sistemático de la relevancia de este rubro, curiosamente más en el nivel local que en el regional o central, pues en estos dos la participación es estable.

Si miramos juntas las gráficas del Cuadro 2 - Anexo que nos presentan la proporción de ingreso gubernamental respecto del PIB y las gráficas del Cuadro 6 - Anexo que nos presentan los impuestos a la propiedad respecto a dicho gasto, podemos comprender que una baja representatividad de los impuestos a la propiedad se puede deber a la explotación de otras fuentes o a una mayor diversificación de las mismas. Tal es el caso de Brasil cuya economía está fuertemente gravada, registrándose en 38% del PIB en 1998, y que el avance de los gravámenes a la propiedad puede depender más de la desgravación de otras bases impositivas que por lo visto son fuertes en la actualidad. Es notorio que los impuestos a la propiedad han avanzado a ritmos superiores a los que ha avanzado el crecimiento de los ingresos gubernamentales al nivel nacional, de 1990 a 1998 se levantaron los ingresos por este rubro de 0.32 a 1.11% del PIB. Esto es meritorio, pero es difícil que esta tendencia pueda sostenerse a largo plazo.

En sentido contrario tenemos el caso de México, que es comparativamente una economía poco gravada, en el 2000 llegaba apenas al 19% del PIB, con los impuestos a la propiedad al 0.26% para el mismo año[67]. En general es una economía cuyo nivel de gravamen es bajo incluso respecto de los cinco países latinoamericanos estudiados con PIB per cápita más alto y sin crecimiento importante. En este caso el futuro de los impuestos a la propiedad puede encontrar una ruta independiente de expansión sin que se pretenda que ello sea a costa de un sacrificio fiscal de otra base gravable. De manera semejante se encuentran Costa Rica y Guatemala. Los tres tienen margen para expandirse.

Por otro lado, Chile presenta una situación intermedia, con ingresos gubernamentales en 2001 del 22% donde los impuestos a la propiedad si bien sólo han ido creciendo hasta 0.73%, tienen margen para hacerlo de manera autónoma pues la economía en general no está tan gravada y en el agregado nacional se ha mantenido estable por un largo período.

2.3 - Los impuestos a la propiedad respecto de otras fuentes

Analizaremos los impuestos a la propiedad frente a las transferencias del gobierno central, a los

66- Ver Morales, 2002.
67- Ver Cuadro 11 - Anexo.

ingresos por cuotas cobradas por la contraprestación de servicios por servicios específicos[68] y a otros impuestos que pueden incluir desde impuestos sobre ventas, sobre vehículos automotores, sobre patentes, sobre establecimientos mercantiles, hasta rifas, loterías sorteos, ferias y espectáculos, manejados en paquete pues no se cuenta con información desglosada.

2.3.1 - La estructura de ingresos regionales y locales incluyendo los impuestos a la propiedad

En el Cuadro 7 - Anexo presentamos las gráficas con la estructura de las diversas fuentes de ingreso de los gobiernos regional y local de nueve países[69]. En la primera franja hemos puesto los ingresos por impuestos a la propiedad, en la segunda franja los ingresos por otros impuestos, en la tercera los ingresos por cuotas y en la cuarta franja las transferencias recibidas del gobierno central, sean etiquetadas o no etiquetadas. Hay una gran diversidad de situaciones pero intentaremos encontrar algún patrón.

Primero podemos distinguir a gobiernos regionales y locales con una autonomía importante, donde las transferencias no han rebasado el 18% de sus ingresos totales. Tal es el caso de Paraguay en cero para el 1993, Argentina con 13.5% en 2001, Chile con 7.2% en 2001, y Bolivia con 15.1% al menos hasta 1994 cuando comenzó a recibir grandes transferencias del nivel central. En segundo lugar, en el extremo opuesto, tenemos sólo a México con una muy alta y creciente dependencia de las transferencias del gobierno central, por 84.7% al 2000 y 64.3% para 2001. En tercer lugar, de una manera más balanceada se presenta Brasil con transferencias por 35.6% para 1998 y que es un nivel más cercano al que se presenta en Canadá con 21.7% en 2001 y EUA 25.9% en 2000.

A partir de los ingresos propios, podemos hacer una segunda distinción, que se refiere al financiamiento con impuestos generales o con cuotas cobradas a partir de la prestación de servicios específicos. En este caso, parece haber una propensión de los gobiernos locales con mayor autonomía financiera a apoyarse en el cobro de impuestos y menos en el cobro de cuotas por servicios; son notorios los casos de Argentina con el 77% en 2001, Chile con el 78.4% en 2001, y Brasil con el 47.9% en 1998. En menor medida lo hacen Paraguay con 57.6% en 1993 y Bolivia con 46.2, al menos hasta 1995 antes de que sus niveles regional y local se transformaran en receptores importantes de transferencias[70].

Sólo México, que presenta la mayor dependencia de transferencia, utiliza su escasa independencia en financiarse con recursos provenientes del cobro de cuotas por la contraprestación de servicios, pues sus ingresos propios por impuestos sólo ascendieron a 6.1% en 2000, mientras las cuotas representaron 9.2%. El esquema fiscal mexicano es comparativamente mucho más restrictivo de las potestades fiscales regionales y locales y por ello el nivel central les compensa fuertemente con enormes transferencias. Como se puede ver, en el caso de Canadá los gobiernos regionales y locales se apoyan en gran medida en impuestos, 58.5% en 2001, mientras en EUA sólo lo hacen en 42.4% en 2000.

Hay un punto que matiza las interpretaciones anteriores y es el grado con que cada país ha privatizado el suministro de servicios regionales y locales. En efecto aquellos países que han privatizado muchos servicios individualizables, mantienen para sí la atención de servicios no individualizables y por consiguiente su renglón de financiamiento por la vía de cuotas se ve sensiblemente disminuido. En consecuencia, aumenta la proporción del financiamiento vía impuestos que precisamente sirven para financiar servicios generales no individualizables. Tal puede ser el caso de Argentina y Chile, conocidos porque han emprendido políticas de privatización de servicios públicos de manera importante durante las últimas dos décadas.

Dejando establecido este marco, analicemos ahora el papel de los impuestos a la propiedad

68- Que reciben diferentes denominaciones según cada país: tasas, derechos, tarifas, cuotas, etc.

69- Hemos tenido que omitir Costa Rica y Guatemala por falta de información desglosada.

70- Sin embargo, después parece ser que sustituyó transferencias por cuotas por servicios en lugar de por impuestos que sólo disminuyeron a 31.5% en 2001.

dentro de los impuestos del nivel regional y local. Lo que se puede observar en el Cuadro 7 - Anexo es que los gobiernos regional y local de América Latina tienen a su disposición otras bases gravables para establecer impuestos. Esto pone en tela de juicio el postulado de que el impuesto a la propiedad es el más importante para estos niveles de gobierno, al menos no en América Latina. Solamente los gobiernos locales chilenos se financian significativamente con esta fuente de recursos, 36.9% de sus ingresos en el 2001, pero aun así cuenta con otras fuentes propias que le permiten 41.4% de ingresos por impuestos adicionales. En el caso de México más de la mitad de sus impuestos propios provienen de impuestos a la propiedad, sin embargo esto representó 7.9 puntos de un total de 13.8% en 1992, el mejor de los años analizados. En el caso de Brasil donde anotábamos en la sección anterior un crecimiento significativo de los impuestos inmobiliarios, al final del día representaron sólo el 5.7% de los ingresos del nivel regional y local en 1998 contra 42.2% de otros impuestos.

Arriba anotamos que Argentina y Bolivia cuentan con ingresos significativos por impuestos a la propiedad en relación con los ingresos gubernamentales nacionales, incluso porcentualmente equiparables a los de Canadá y EUA. Sin embargo, al compararse con otros ingresos del nivel regional y local, ya no son tan significativos, pues representaron para Argentina el 9.8 vs 67.2% en 2001, para Bolivia, el 2.9 vs el 28.9% en 2001. Desde luego que algunas de estas aparentes contradicciones tienen que ver con la cantidad de atribuciones que los niveles regional y local tienen, y como se puede ver en el Cuadro 4 - Anexo que muestra la participación financiera entre estos niveles y el nivel central, se observa claramente que en Argentina hay una gran descentralización, por ello aún y cuando los impuestos inmobiliarios representan una porción grande de los ingresos gubernamentales del país sólo sirven para financiar una parte pequeña de las amplias necesidades que significaron el 47% del financiamiento nacional en 2001. El caso de Bolivia se explica de una manera diferente, pues a diferencia de Argentina la mayoría de los impuestos inmobiliarios son recolectados al nivel central, por ello no contribuyen significantemente al financiamiento regional y local.

Sólo para completar la comparación debemos destacar que incluso en el caso de los países hasta el Norte de América los impuestos inmobiliarios tienen una representatividad baja frente a otras fuentes impositivas. En efecto en Canadá sólo representaron el 12.7 vs 45.8% de otras fuentes en 2001 y en EUA el 12.6 vs 29.8% de otras fuentes en 2000.

2.3.2 - La estructura de ingresos de los gobiernos exclusivamente locales incluyendo los impuestos a la propiedad

En el Cuadro 8 - Anexo presentamos las gráficas de cinco países con información sobre cada fuente de ingreso gubernamental solamente del nivel local[71]. En la primera hilera de gráficas presentamos los datos en usd per cápita y en la segunda hilera la misma información pero expresada en términos relativos.

El caso de los gobiernos locales de Brasil, presenta una gran dependencia de transferencias de otros niveles de gobierno y que ha ido creciendo en términos absolutos; sin embargo, en términos relativos se ha mantenido entre 63 y 69%, pues al mismo tiempo ha habido un esfuerzo local por incrementar los recursos propios. Como se puede ver, históricamente los gobiernos locales dependían del financiamiento del cobro de cuotas por servicios, sin embargo poco a poco han incrementado sus recursos vía impuestos, resulta evidente que la estrategia ha sido la de incidir sobre la propiedad inmobiliaria pues ha subido de 5 a 14 usd per cápita entre 1990-1998. Sin embargo, esta fuente aun presenta una baja participación que ha pasado del 4.2 al 9.8% de los ingresos totales de los gobiernos locales. Es interesante hacer notar que el incremento de participación se ha dado principalmente a costa de cuotas por servicios que de un máximo de 22.1% en 1993 ha bajado a 14.1% en 1998. Hay

71- Hemos tenido que reducir nuestro universo por dos razones; una por no contar con desgloses suficientes para todos los países latinoamericanos en estudio y otra porque no todos cuentan con gobiernos locales significativos que analizar. En la primera hilera de gráficas hemos puesto en términos absolutos series de ingreso gubernamental per cápita de Brasil de 1990-1998, Chile de 1990-2001 y México 1989-2000 a una misma escala en las abscisas y después a Canadá de 1988-2001 y EUA de 1991-2000 a otra escala.

que destacar que Brasil ha realizado esto casi sin crecimiento del PIB per cápita como se observó en el Cuadro 1 - Anexo.

Una historia diferente se cuenta en Chile. En este caso los gobiernos locales han tenido un crecimiento importante, de un ingreso gubernamental per cápita en 1990 de 28 usd casi se ha triplicado a 83 usd en 2001. Todos los rubros han contribuido a este incremento, excepto el de cobro por cuotas que subió poco al inicio y en términos relativos hasta disminuyó, probablemente por las políticas de privatización de servicios que se ha llevado a cabo en ese país. Los ingresos gubernamentales que más han subido han sido los impuestos de todo tipo, pero cabe destacar que en este nivel, el local, los impuestos inmobiliarios son los predominantes pues representaban por sí solos el 36.9% en tanto el resto de los impuestos, que son varios, representaban el 41.5% en 2001. En términos absolutos el incremento por impuestos a la propiedad inmobiliaria fue de 10 usd a 31 usd per cápita entre 1990-2001. En el caso de Chile estos crecimientos han sido semejantes a los ocurridos con el notorio incremento de PIB per cápita que el país ha presentado en la última década como se vio en el Cuadro 1 - Anexo.

El caso de México, es opuesto a los otros dos. Los gobiernos locales de dicho país han visto incrementar sustancialmente sus ingresos gubernamentales per cápita, se ha duplicado pasando de 43 usd en 1989 a 92 usd en 2000. Sin embargo, esto se ha logrado casi en su totalidad con transferencias de otros niveles de gobierno pues los ingresos propios sólo han subido de 16 a 23 usd en el mismo período. El incremento de ingresos propios ha sido más por el lado de cuotas por servicios que por impuestos, dado que representan una porción minoritaria de 9% en tanto las cuotas representaban 14% en 2000. En este caso casi la totalidad de los impuestos provienen de la propiedad inmobiliaria, se nota que hubo un esfuerzo recaudatorio significativo al inicio del período que llevó la participación porcentual de 11.4 a 19.5% de 1989-1993 pero que después decayó hasta un 8.8% en el 2000. En términos absolutos esto significó 5, 12 y 8 usd per cápita para los mismos años. Si se recuerda el Cuadro 1 - Anexo los incrementos de PIB per cápita que México ha tenido no se reflejan en los impuestos a la propiedad del nivel local.

Como se puede ver en Canadá y EUA la situación es muy distinta. En ambos casos los ingresos de los gobiernos locales son estables y dependen en proporciones semejantes de transferencias que de impuestos propios, Canadá en 40 y 41% en 2001 y EUA en 38.7 y 37.6% en 2000. En ambos, los impuestos a la propiedad inmobiliaria son con creces los más relevantes de los impuestos, en Canadá el 38.2% y en EUA el 27.0% para los mismos años. Desde luego que en términos absolutos estos se encuentran por encima de los tres casos latinoamericanos; el ingreso gubernamental local per cápita por impuesto a la propiedad inmobiliaria representaba en Canadá 647 usd en 2001 y en EUA 870 usd en 2000.

2.4 - Los impuestos a la propiedad y el gasto en educación e inversión en capital

Hasta el momento hemos analizado el papel del impuesto a la propiedad en los ingresos gubernamentales. Los análisis dejan ver indirectamente lo que representan dentro del gasto; cuando hemos hablado de ingresos de los niveles regional y local, incluyendo las transferencias y otros ingresos propios, subyace la idea de los recursos disponibles a esos niveles de gobiernos que a su vez se transforman en gasto, aún y cuando no hayamos incluido ingresos extraordinarios por venta de activos o por créditos contraídos[72]. Por consiguiente, no haremos un análisis de ingresos por impuestos a la propiedad y gasto total; es preferible concentrarnos en hacer cruces con conceptos de gasto específico para tratar de dilucidar algún patrón.

Si la estadística de ingresos es difícil de homologar, la estadística de gasto parece serlo aún más, e incluso su disponibilidad es todavía menor y se encuentra poco desglosada. Sólo hemos podido tomar

72- Además las fuentes sobre esta información son parciales.

un rubro de la estadística del FMI para siete de los países latinoamericanos, es decir el de gasto en capital. Este gasto se refiere a cualquier inversión que emprende el gobierno, el análisis lo haremos al nivel regional y local. Estas inversiones se refieren de manera significativa a obra pública, sin embargo también está incluida inversión en maquinaria y equipo y en depósitos bancarios, de cualquier manera no es tan significativo como el monto que involucra la obra pública de esos niveles de gobierno, y nos debe dar al menos una idea de las proporciones generales que puede existir entre la obra pública y su recuperación vía impuestos a la propiedad inmobiliaria.

Al igual que en los cuadros anteriores hemos añadido las gráficas de Estados Unidos y Canadá. Adicionalmente hemos graficado la información sobre el gasto en educación debido a que en esos países representan uno de los gastos más significativos al nivel regional y local y es donde se hace una conexión muy cercana con los impuestos a la propiedad inmobiliaria. Sólo incluimos este concepto en los casos de Bolivia y Argentina, pues sólo para esos dos casos estuvo disponible esta información para los gobiernos regionales y locales[73].

El Cuadro 9 - Anexo representa el gasto en usd per cápita en capital y en algunos casos el gasto en educación de los niveles regional y local agregados; adicionalmente contiene la serie de los impuestos a la propiedad inmobiliaria en usd per cápita de esos niveles de gobierno. En el Cuadro 10 - Anexo hemos separado los casos de Brasil, Chile y México, para los cuales hay información desglosada al nivel local para comparar el impuesto a la propiedad con el gasto en capital de ese nivel de gobierno. Así mismo hacemos la comparación con Canadá y EUA[74].

2.4.1 - Impuestos a la propiedad y gasto en capital[75]

Las obras públicas tienen impacto en el valor de los inmuebles de una manera más notoria en América Latina por la escasez relativa de predios servidos con la infraestructura y la urbanización y que pone en ventaja a aquellos predios que se benefician de la obra pública. En efecto, esta escasez implica un incremento en el precio de los terrenos servidos superior al gasto efectivamente realizado para la introducción de los servicios[76].

Si los gobiernos regionales y locales de América Latina estuvieran enfocados a que sus inversiones en capital fuesen en obras de infraestructura que buscaran abatir los rezagos y que la administración de los impuestos a la propiedad inmobiliaria fuera sensible al incremento de la base gravable que ello provoca, veríamos reflejada alguna relación entre el nivel de gasto en capital y el nivel de ingreso por estos impuestos cuando graficásemos las series de ambos conceptos. También podríamos pensar que si hubiera un patrón semejante entre estos impuestos y este gasto, existe una recuperación, al menos general de la inversión, por esta vía. Observemos los cuadros 9 y 10 - Anexo que contienen dicha información.

Como se puede observar en el Cuadro 9 - Anexo en todos los países latinoamericanos estudiados, excepto Chile, el gasto en capital es muy superior a la recaudación por impuestos a la propiedad inmobiliaria. En los casos de Bolivia, Guatemala, Brasil y México, el gasto en capital llega a ser hasta diez veces superior a los impuestos a la propiedad inmobiliaria. En el caso de Paraguay los niveles de impuesto y de gasto son tan bajos que resulta difícil establecer alguna relación significativa. Podemos observar adicionalmente que el perfil de las series no tiene relación alguna, salvo un poco en el caso

73- En efecto, la estadística del FMI relativa al gasto al nivel regional y local viene desglosada por concepto de gasto (gasto corriente, de capital, deuda) y sólo en pocos casos se encuentra desglosada por función (educación, salud, seguridad social, etc.).

74- En la hilera superior hemos colocado datos absolutos en usd per cápita y en la hilera inferior hemos dividido en concepto de gasto entre el impuesto a la propiedad para tener la relación entre ambos. Como se puede observar en hilera superior la escala de las abscisas es diferente para cada grupo de países.

75- Estamos conscientes de que el gasto en capital depende fuertemente del acceso a capital de crédito, sin embargo incluimos esta comparación con los impuestos a la propiedad desde el punto de vista de que son los ingresos corrientes los que representan la fuente de repago de dichos créditos, por lo que la comparación es válida debido a que nuestro análisis considera series históricas de una década o más.

76- Como ya hemos referido que lo destaca Smolka (2003).

de México. Ello hace evidente que las fuentes de recursos regionales y locales que financian el gasto en capital son otras, es decir que no hay ninguna conexión entre un concepto de ingreso y otro de gasto. También deja ver que al menos en estos países es difícil hablar de una recuperación de la inversión pública por la vía de los impuestos a la propiedad.

Veamos los otros casos. En Argentina, el ingreso per cápita por impuestos a la propiedad inmobiliaria y el gasto en capital se encuentran en niveles semejantes aunque las series no describen curvas iguales, por lo que es difícil aseverar que uno es la fuente de financiamiento de otro aunque en potencia el gasto en capital, o al menos el que tiene que ver con obra pública, se podría llegar a alinear con los ingresos por impuestos a la propiedad inmobiliaria.

El caso de Chile es el único que muestra una posible relación significativa entre ambos conceptos. En primer lugar es el único caso en que los ingresos per cápita por impuestos a la propiedad inmobiliaria son superiores al gasto en capital y en segundo lugar las curvas que describen ambas series son bastante semejantes. Si observamos los casos de Canadá y EUA, podemos ver que al igual que en Chile el gasto en capital es inferior al ingreso por impuestos a la propiedad inmobiliaria; no podemos decir que describen curvas iguales, sin embargo muestran ritmos constantes a lo largo del tiempo en ambos casos y para ambos conceptos.

Una desventaja de trabajar con información que incluye el nivel regional es que puede estar incluyendo gasto en capital por concepto de carreteras regionales, presas hidroeléctricas, sistemas de riego y obras similares cuyo impacto en el valor de los predios se expande a toda una región y lo largo de un período más amplio. Además esas obras impactan en los precios inmobiliarios de una manera menor que lo que lo hacen obras que se ejecutan en la periferia de las ciudades y que se realizan para incorporar áreas al desarrollo urbano o para servir áreas ya ocupadas. En efecto, las obras realizadas al nivel local pueden estar agregando a la base gravable mucho más que las obras regionales, en consecuencia un análisis a esa escala puede arrojar un poco de mayor claridad a nuestro análisis. En efecto, al nivel local encontramos como gasto en capital, la introducción de agua potable en los barrios y colonias, que es uno de las obras públicas que más puede incrementar el valor de los terrenos en las ciudades latinoamericanas.

En el Cuadro 10 - Anexo, que desagrega sólo el nivel local, encontramos un patrón apenas un poco diferente. En el caso de Brasil seguimos encontrando que el gasto en capital representa muchas veces el ingreso por impuestos a la propiedad, entre 208% y 602% entre 1990-1998; sin embargo se observa que la proporción tiende a estabilizarse en los últimos cinco años, parecería que las curvas de ambas series comienzan a comportarse de manera semejante. Hay que reconocer que esta tendencia a la estabilización también se nota en los últimos tres años de la gráfica de Brasil del Cuadro 9 - Anexo.

En el caso de Chile, vemos el mismo comportamiento que con las gráficas anteriores pues en ese país no hay un nivel regional con gasto e ingresos independientes. Es por ello que los impuestos a la propiedad inmobiliaria pueden cubrir la totalidad del gasto en capital local que ha representado entre el 40 y el 68% del impuesto entre 1990-2001.

En el caso de México, se observa una relación más importante entre estos impuestos y el gasto en capital, al menos durante un período inicial. En efecto, las curvas entre el período 1990-1997 son semejantes y si bien los impuestos a la propiedad inmobiliaria solo cubren una parte de los gastos en capital, la relación tendió a estabilizarse entre 21 y 28%. En cambió a partir de 1997 la inversión en capital ha crecido fuertemente sin ninguna relación con el comportamiento de los ingresos por impuestos a la propiedad inmobiliaria. Si recordamos la gráfica de México del Cuadro 8 - Anexo, los gobiernos locales de ese país han recibido muchas transferencias de otros niveles superiores de gobierno que están permitiendo realizar dicho gasto en capital.

Finalmente si comparamos con los casos de los gobiernos locales de Canadá y EUA observamos

un patrón semejante de gasto en capital, es decir muy por debajo de los ingresos por impuestos a la propiedad inmobiliaria lo que deja ver que en esos países no hay relación entre ambos conceptos. Sin embargo, podemos ver una relación mayor con otro concepto que sí es significativo en los gobiernos locales de esos países, que es el gasto en educación y que examinaremos en la siguiente sección.

Como se puede ver en América Latina el gasto en capital es muy superior a los ingresos provenientes por impuestos a la propiedad inmobiliaria, lo que deja entrever una gran sub-utilización de esta fuente como vehículo de financiamiento para la inversión en obra pública que, finalmente, beneficia a ella. También significa si es que el contribuyente espera que estos impuestos financien servicios que demandan fuertes sumas de capital, deben estar percibiendo que estos son muy baratos. Esto no es trivial pues puede estar influyendo en distorsiones en los mecanismos de rendición de cuentas, en la elección de representantes políticos, en la definición de paquetes de servicios, en la definición de tarifas del impuesto y en la voluntad de cumplir con el pago.

2.4.2 - Impuestos a la propiedad y gasto en educación

Ya hemos destacado que en otros países estos impuestos financian eminentemente la educación. En el caso de Latinoamérica, el gasto en educación es tradicionalmente responsabilidad del nivel central de gobierno y es hasta períodos recientes que en algunos casos se ha ido transfiriendo esta función a los niveles regionales de gobierno[77] y para ello se han transferido recursos del centro hacia las regiones, que a su vez actúan como agentes de pago del nivel central.

En países como Canadá y EUA la conexión entre impuestos a la propiedad inmobiliaria y gasto en educación es fuerte y por ello abundan los estudios que se enfocan a analizar la manera como algunas jurisdicciones deben el alto valor inmobiliario de sus viviendas a un alto gasto en educación. Por eso adoptan diversas estrategias para atraer usos del suelo que paguen altos impuestos sobre la propiedad inmobiliaria pero que no les demanden más gasto en escuelas, por ejemplo oficinas corporativas, centros comerciales e industrias, para con ello mantener tarifas bajas del impuesto a la propiedad de las viviendas existentes. Algo similar sucede en otros países anglófonos que heredaron la estructura financiera de los gobiernos locales de la Gran Bretaña, con un fuerte énfasis en impuestos a la propiedad inmobiliaria y responsabilidades sobre la educación. Sin embargo, este modelo no necesariamente se presenta en otras partes del mundo.

Como señalábamos arriba, hay poca información para poder tener un panorama claro para América Latina, sin embargo echemos una mirada a los casos de los gobiernos regionales y locales de los casos de Bolivia y Argentina cuyas series están graficadas en el Cuadro 9 - Anexo.

En el caso de Bolivia vemos un gasto significativo en educación a partir de 1996, sin embargo no hay ninguna relación con los ingresos por los impuestos a la propiedad. Si recordamos el Cuadro 7 - Anexo, tenemos que esos niveles de gobierno cambiaron radicalmente su estructura de ingreso a partir del mismo año en que comenzaron a recibir sumas muy significativas de transferencias del gobierno central, buena parte de las cuales se dirigieron a financiar a la educación que por lo visto se descentralizaron a partir de ese momento.

En el caso de Argentina la situación parece ser similar, no es factible pensar que los ingresos por impuestos a la propiedad inmobiliaria hayan ayudado a financiar la educación. Por otro lado, el crecimiento que tuvo el gasto en educación a partir de 1993 parece corresponder con crecimientos similares de transferencias del nivel central que se observan en la gráfica de Argentina del Cuadro 7 - Anexo.

En los casos de Canadá y EUA, no se puede decir que en el agregado regional más local presentado en el Cuadro 9 - Anexo, el gasto en educación se financie con los impuestos a la propiedad inmobiliaria, sin embargo en el Cuadro 10 - Anexo que desglosa el gasto del nivel local se ve una relación más

77- Ver López Murphy (1994), Weizer (1994) y Giugale y Webb (2000).

clara entre ambos conceptos. El gasto local en educación se financió con impuestos a la propiedad inmobiliaria en Canadá del 81 al 98% entre 1988 y 2001 con tendencia a casi una total dependencia virtual y en el caso de EUA del 62 al 73% entre 1991-2000, aunque a diferencia del otro país en una proporción cada vez menor.

En resumen, no hay evidencias que vinculen el gasto en educación con los impuestos a la propiedad inmobiliaria en América Latina, pues esa función se financia con otras fuentes de recursos y aún y cuando parece haber una tendencia a que se descentralice la función hacia los niveles regionales y locales, no hay indicios de que se financie con impuestos a la propiedad inmobiliaria.

2.5 - Esfuerzo fiscal en materia de impuestos a la propiedad

Un parámetro de desempeño de un impuesto es el del esfuerzo fiscal medido en términos del porcentaje que representa respecto del producto interno bruto de un país. Este parámetro permite comparar la situación entre países y condensa tanto las variables que inciden en el impuesto, es decir en nuestro caso el esfuerzo que se realiza por registrar a la propiedad gravable, por mantener al mínimo la propiedad exenta o que se beneficia de descuentos, por valuar la propiedad lo más cercano al valor comercial, por mantener una tarifa razonablemente alta y por contar con un sistema de recaudación que mantenga la morosidad al mínimo.

En el Cuadro 11 - Anexo, presentamos el esfuerzo fiscal de cada uno de los países analizados y dos promedios ponderados, uno que incluye a los diez países, el promedio continental, y otro que sólo incluye a los ocho países latinoamericanos[78], el promedio latinoamericano. El promedio latinoamericano ha oscilado entre 0.48 y 0.68% del producto interno bruto, cuando se incluyen Canadá y EUA, el promedio se incrementa sustancialmente y ha oscilado entre 2.79 y 2.92%. Es interesante ver que mientras la tendencia en América Latina es ligeramente ascendente, es descendente para el continente en su conjunto; es decir que aún y cuando las diferencias son muy grandes las políticas de impulso de los impuestos a la propiedad están teniendo más efecto en los países en desarrollo que en los industrializados del Continente Americano.

Si se compara con otros estudios[79], el promedio latinoamericano se encuentra arriba del conjunto de países en desarrollo que ha fluctuado de 0.42 a 0.36 y 0.42% en la década de 1970, 1980 y 1990. Se encuentra también en niveles superiores que los antiguoes países socialistas que presentaron esfuerzos fiscales de 0.34, 0.59 y 0.54% para los mismos años. Hay que destacar que el promedio continental es alto aun para estándares de la OCED[80] que presentó niveles de 1.24, 1.31 y 1.44% para los mismos años. El promedio mundial para las mismas décadas fue 1970: 0.77%, 1980: 0.73% y 1990: 0.75%.

Bolivia, Paraguay y Argentina se encuentran por encima del promedio latinoamericano, el primero a medio camino del promedio continental y Argentina a una tercera parte. Por contra, Guatemala, Costa Rica y México se encuentran por debajo y paulatinamente alejándose del promedio Latinoamericano. Chile y Brasil al igual que en muchos de los otros indicadores que hemos estado analizando no sólo presentan la situación promedio sino que son de los que contribuyen a que el promedio ponderado de la región tienda al incremento. Desde luego que estos últimos cinco casos se encuentran muy por debajo del promedio continental.

2.6 - El impuesto a la propiedad en las finanzas de países latinoamericanos

78- Las series ponderadas van de 1991-1998 y reflejan los años para los cuales existen datos para la mayoría de los países. De 1994-1998 no se incluyen Paraguay ni Guatemala pues no existen datos, sin embargo los promedios ponderados son válidos, pues el peso relativo de ambos países es menor al 2% en ambos indicadores.

79- Ver Bird y Slack (2002) que refieren un estudio de Bahl (2002) que también parte de estadística del FMI.

80- OCED: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.

Haremos una rápida recapitulación de lo que sucede en cada país a la luz de la información que hemos encontrado antes de emprender una discusión más general. Esto parece indispensable por la gran heterogeneidad que hemos encontrado.

2.6.1 - Bolivia

Es el país con el producto interno bruto más bajo del grupo en estudio, apenas llegó a 874 usd per cápita en 2001, no obstante presenta un nivel de ingresos gubernamentales alto, llegando al 26% en ese mismo año, correspondiendo 6 puntos a los ingresos propios de los niveles regional (departamentos) y local (municipalidades) a partir de un esfuerzo fiscal significativo que por lo visto iniciaron en 1996 aparentemente a cambio de ceder poder fiscal del centro. Adicionalmente, el nivel central aumentó significativamente sus transferencias para que el gasto en salud y educación sea efectuado por los otros niveles de gobierno haciendo que para el 2001 tanto el nivel regional como local prácticamente hayan triplicado su participación financiera para representar en conjunto el 45% del total gubernamental para el 2001.

A pesar de las transformaciones fiscales que estos cambios debieron haber representado, los impuestos a la propiedad inmobiliaria no parecen haber jugado un papel importante. En efecto, los gravámenes a la propiedad más significativos en Bolivia se cobran al nivel central por adquisición-enajenación y no sufrieron cambios significativos. Los impuestos recurrentes a la propiedad inmobiliaria se recaudan al nivel local y lo único que se puede decir es que aparentemente se han estabilizado a partir de la descentralización, pues en un inicio presentaban fuertes fluctuaciones, entre 1 y 4 usd per cápita de 1990-1996 pero después de estabilizaron en los 3 usd per cápita de 1997 a 2001.

De cualquier manera, los impuestos recurrentes a la propiedad sólo han representado el 0.4 y el 2.6% de los ingresos gubernamentales totales, no obstante aún y cuando en términos absolutos son insignificantes, en términos relativos, son más importantes que otros países y junto con los que se recolectan al nivel central representaron el 6.6% en 2001 de la totalidad de ingresos gubernamentales, uno de los niveles más altos de la región. No obstante lo anterior, estos ingresos son insignificantes para el financiamiento del gasto en capital o en educación de los niveles regional y local.

A pesar de lo polivalente de la situación boliviana, el país refleja un esfuerzo fiscal importante presentando los niveles más altos entre los países latinoamericanos analizados, 1.18 a 2.04%, y se encuentra a la mitad del promedio continental con tendencia a estabilizarse. Tal vez el país pueda hacer un esfuerzo mayor, sin embargo parece ser que sus políticas podrían enfocarse primero a una descentralización total de los impuestos a la propiedad y de un cambio de impuestos de la enaje-nación-adquisición que impacten a un conjunto menor de contribuyentes con una carga individual alta a impuestos recurrentes que distribuye la carga a un número mayor, lo que permitirá subir la carga promedio y por consiguiente la recaudación.

2.6.2 - Paraguay

Para este país se cuenta con poca información reciente y sólo podemos tener un panorama equiparable al de los otros países pero de casi una década anterior. Paraguay también representaba un nivel bajo de producto interno bruto, alcanzando 1,135 usd per cápita en 1993. Así mismo, tenía uno de los niveles más bajos de ingresos públicos que representaban sólo el 14% en ese mismo año. Los gobiernos locales (municipalidades) apenas tenían ingresos propios y recibían escasas transferencias del gobierno central, en total sus ingresos fluctuaban entre 2 y 4 usd per cápita entre 1986 y 1993.

Los impuestos a la propiedad de todo tipo, tanto recurrentes como por adquisición-enajenación, se recolectaban esencialmente al nivel central y por lo visto con un decremento importante al final del período. Al nivel local sólo se cuenta con la información sobre la capital, Asunción, que sólo concentra

al 9.9% de la población nacional[81], aun así como se puede ver el impuesto no es significativo sino hasta el último año en que debió haber habido un esfuerzo fiscal puntual en esa ciudad, pero para lo cual falta mayor información. Así mismo, al nivel local y regional no hay una relación clara entre el ingreso por este concepto y el gasto en capital que también es muy bajo.

De cualquier manera, en Paraguay hubo una dependencia importante de los impuestos a la propiedad de casi 9.8% de la totalidad de ingresos gubernamentales al nivel nacional y, aunque descendió a 4.5% en 1993, era uno de los más elevados de los países estudiados. En términos de esfuerzo fiscal, si bien está por encima del promedio latinoamericano, entre 0.65 y 1.13%, el parámetro iba en descenso hasta 1993 fecha en que se cuenta con datos confiables. Sólo se puede esperar que el esfuerzo fiscal que aparentemente se hizo en Asunción se haya generalizado en el resto del país y haya tenido un efecto positivo, y el esfuerzo fiscal global haya revertido el proceso y vuelto a colocar a Paraguay como un país con un parámetro por encima del promedio latinoamericano.

2.6.3 - Guatemala

El nivel de producto interno bruto de este país centroamericano es relativamente intermedio, llegando a 1,941 usd per cápita en el 2001. Sin embargo, es el que presenta la proporción más baja de ingresos gubernamentales respecto del producto interno bruto pues lo máximo que ha representado ha sido el 11% entre 1990-2001. Desgraciadamente no se cuenta con información consistente para un análisis de un período más amplio y nos hemos constreñido a 1990-1993 para ver como se distribuyen los ingresos propios entre niveles de gobierno. No existe nivel regional de gobierno con autonomía financiera como tal. El nivel local (municipalidades) cuenta con pocas fuentes propias que han representado entre el 8 y 11% del total. Estos recursos se complementan con fuertes transfe-rencias del nivel central que representaron entre el 59 y el 71% de los ingresos locales en ese período. El balance para 1993 era que el gobierno disponía de 163 usd per cápita de los cuales sólo 16 eran del nivel local.

Con este entorno, los impuestos a la propiedad al nivel nacional eran entre 1 y 3 usd per cápita, sin embargo, la mayoría eran cobrados al nivel central y eran de tipo recurrente, sólo un porcentaje muy menor eran impuestos por enajenaciones-adquisiciones. Los impuestos al nivel local son insignificantes en términos absolutos y nunca llegaron a representar 1 usd per cápita entre 1990-1993. Desde luego que ese bajo nivel implicó que a lo sumo llegaran a representar el 4% de los ingresos locales en 1992 y que esos recursos no signifiquen nada en el financiamiento del gasto en capital de los gobiernos locales de Guatemala. En congruencia con lo anterior, el esfuerzo fiscal por impuestos a la propiedad ha sido muy bajo respecto del promedio latinoamericano, al menos hasta el período registrado, apenas ha oscilado entre 0.08 y 0.15%, es decir entre una cuarta y una quinta parte del promedio.

2.6.4 - Brasil

Este país presenta un producto interno bruto intermedio, llegando a 2,433 usd en 1998, pero representa una de las economías donde el nivel de los ingresos gubernamentales es el más alto de los países analizados, de 38% en ese mismo año. Adicionalmente, presenta una muy significativa descentralización, pues los gobiernos regionales (estados) y locales (municipalidades) han contado con recursos propios de manera significativa, pues de los 928 usd per cápita que en 1993 representaban los ingresos gubernamentales totales, 296 correspondían a ingresos propios de regionales y locales. Adicionalmente, se han transferido recursos de manera relativamente estable del gobierno central a los otros niveles de gobierno, lo que ha permitido que estos hayan representado entre el 40 y el 51% entre 1990-1998 del total de ingresos gubernamentales. Además, la participación de los gobiernos locales ha sido fuerte, del 12 y el 15% de manera sostenida a lo largo del período.

81- DGEEC (2002).

El crecimiento de ingresos gubernamentales per cápita que se han registrado hacia los últimos años del período ha correspondido a los niveles regional y local. En efecto entre 1995 –1998 el nivel regional creció de 239 a 317 usd per cápita (33%) y el nivel local de 104 a 143 usd per cápita (38%), en tanto el nivel central sólo creció de 409 a 468 usd per cápita (14%). El incremento general se debe de manera importante al incremento de las transferencias del gobierno central, sin embargo también ha habido un esfuerzo regional y local pues los recursos propios del conjunto de los niveles regional y local se incrementaron de 229 a 296 usd per cápita (29%).

El esfuerzo fiscal que han hecho los gobiernos regionales y locales ha sido en todo tipo de ingresos incluyendo los impuestos a la propiedad pues estos casi se han cuadruplicado pasando de 7 a 27 usd per cápita entre 1993-1998. Sin embargo, su participación en los ingresos gubernamentales sigue siendo baja, respecto del total de los tres niveles de gobierno representaron el 2.9% y respecto de los ingresos regional y local el 5.7% en 1998 aunque al nivel local representaron el 14% para ese mismo año. Para el nivel de gobierno local el comportamiento respecto del gasto en capital comenzó a ser más parecido hacia los últimos años contribuyendo a financiar hasta el 49% de dicho gasto.

En términos del esfuerzo fiscal, Brasil tiene un desempeño congruente con el promedio latinoamericano, sin embargo es posible plantear metas más ambiciosas que lo acerque a los niveles de los países que hacen esfuerzos superiores, particularmente por la importancia que tienen sus municipalidades, la creciente autonomía que están adquiriendo y las grandes necesidades de gasto en capital que deben asumirse en este nivel de gobierno.

2.6.5 - Argentina

Este país contaba con un nivel de producto interno bruto comparativamente elevado, sin embargo disminuyó a lo largo del período que abarca 1989 a 2001; en efecto descendió casi sistemáticamente, salvo en períodos cortos, de 4,090 a 2,942 usd per cápita. No obstante el nivel de ingresos gubernamentales se mantuvo relativamente estable en términos absolutos, por lo que con el tiempo pasó a representar del 17 al 23% del producto interno bruto. La captación de estos ingresos se encontraba relativamente descentralizada pues para 2001 el nivel central recaudaba 406 usd per capita en tanto el nivel regional (provincias) recaudaba 278 usd per cápita, que representa un nivel significativo, si se considera que no incluyen el nivel local (municipalidades) para el cual no hubo información. La participación del nivel regional aumenta al incluirse las transferencias del nivel central por lo que llegó a representar el 47% de la participación financiera de los que representan ese nivel y el nivel central conjuntamente.

El papel que juegan los impuestos a la propiedad inmobiliaria es muy importante, pues dentro de los paises latinoamericanos estudiados, Argentina es el país con los niveles más altos llegando a representar hasta 69 usd per cápita en 2001, pero aún en sus períodos más bajos ha sido significativo como es el caso de 1989 con 38 usd per cápita. La gran mayoría de los impuestos están representados por impuestos recurrentes sobre la propiedad, sobre todo al nivel regional que han oscilado entre 20 y 32 usd per cápita de 1989-2001.

Una característica que debe destacarse en el caso argentino es la de las constantes fluctuaciones que estos impuestos han sufrido a lo largo del tiempo, sin embargo siempre han tenido una relevancia importante dentro de los ingresos totales pues representan entre el 5.1 y el 10.1% entre 1989-2001, por encima de lo que han representado para la mayoría de los países estudiados, sobre todo de las economías más grandes de América Latina. Dentro de los ingresos del nivel regional han tenido una representación menos fluctuante y se ha movido entre 7.0 y 12.6% en el mismo período.

Respecto del gasto al nivel regional, los impuestos a la propiedad han tenido niveles similares, lo que llevaría a pensar que podría haber cierta correspondencia entre uno y otro concepto, sobre todo si

se compara con el resto de países donde prácticamente no hay correspondencia alguna. Sin embargo, las variaciones entre uno y otro no han seguido un comportamiento paralelo, por lo que no se puede hablar de conexión muy clara. En este nivel se registra un gasto significativo en el rubro de educación, sin embargo, este parece estar más asociado con la descentralización de ciertas funciones relativas a este concepto y las consecuentes transferencias de recursos del nivel central.

Argentina realiza un esfuerzo fiscal significativo en materia de impuestos a la propiedad y es probable que éste sea aún mayor si se sumase la información del nivel local no disponible, aún así oscila la mayoría de los años entre 1.23 y 1.52% con otros extremos entre 0.94% en 1989 y 2.35% en un año record de 2001, muy cercano al promedio continental, es decir incluyendo a Canadá y EUA. El caso argentino plantea la necesidad de estudiar con profundidad el papel de la recaudación al nivel central y regional varios de impuestos a la propiedad que ha permitido un esfuerzo fiscal significativo y que contrapone la concepción usual de estos impuestos como fuente eminentemente de los gobiernos locales.

2.6.6 - Costa Rica

No contamos con información de este país más que del nivel central; carecemos de información del otro nivel de gobierno, el local (municipalidades), sin embargo lo hemos incluido en el análisis porque al nivel central se recolectan impuestos recurrentes a la propiedad inmobiliaria.

Aún y cuando es una pequeña economía centro-americana, Costa Rica presenta un nivel de ingresos comparativamente alto y con un crecimiento del producto interno bruto relativamente creciente que ha pasado de 2,578 a 4,071 usd per cápita de 1990-2001. El nivel de ingreso gubernamental central se ha mantenido relativamente estable encontrándose en 22% al final del período y sin haber sufrido muchas variaciones.

Como se mencionó, al nivel central se han recaudado impuestos recurrentes a la propiedad inmobiliaria aunque de manera poco estable. En efecto, las fluctuaciones han sido importantes pues han subido y bajado entre 1 y 5 usd per cápita de 1990-2000. Sin embargo, han representado muy poco dentro de los ingresos del nivel central, fluctuando entre el 0.1 y el 0.7%. Costa Rica hace un esfuerzo fiscal muy bajo en este concepto, entre 0.03 y 0.14%. Desgraciadamente no se cuenta con otros parámetros que permitan dilucidar razones.

2.6.7 - Chile

El caso chileno muestra rasgos muy diferentes a los demás países. Presenta un producto interno bruto elevado y con crecimiento sostenido, pasando de 2,672 a 4,161 usd per cápita de 1990-2001, y con ingresos gubernamentales relativamente estables que han fluctuado entre 22 y 25% a lo largo del mismo período. Chile no cuenta con un nivel regional de gobierno con financiamiento autónomo, solamente el nivel local (municipalidades), pero representa en términos de ingresos gubernamentales propios una cantidad muy pequeña, apenas el 2% del producto interno bruto. La situación no cambia mucho al adicionarse las transferencias pues en el mejor de los años, en 1999 y 2000 estas representaron sólo el 10% de los ingresos municipales, al final del período representaron el 7%, nivel que ha sido el predominante.

Lo que se puede decir de Chile es que el nivel central tiene una predominancia muy grande y que el nivel local está muy disminuido; sin embargo, es un nivel de gobierno muy autónomo pues la mayoría de sus fuentes son propias. Y de esas fuentes una de las relevantes ha sido la recaudación por los impuestos a la propiedad inmobiliaria, su relevancia no sólo es en términos relativos sino absolutos y de manera creciente. En efecto, estos impuestos han pasado a ser de 10 a 31 usd per cápita de 1990-2001 creciendo en 210%, por encima del producto interno per cápita que creció en 56%. Así mismo, pasaron a

representar del 1.7 al 3.1% de los ingresos gubernamentales totales. Al nivel local representan la fuente de ingresos más importante representando niveles que han fluctuado entre el 31.7 y el 36.9%.

El caso de Chile es el único de los casos estudiados sobre Latinoamérica en el cual los ingresos por impuestos a la propiedad raíz tienen un comportamiento relativamente paralelo y cercano al gasto en capital. Además, es el único caso en que se podría argumentar que se recupera por conducto de estos impuestos y por encima de lo que se gasta en capital.

Chile hace un esfuerzo fiscal semejante al promedio latinoamericano, oscila entre 0.37 y 0.73% a lo largo de 12 años con una tendencia general ascendente. Lo anterior es notorio a pesar de la poca relevancia que en términos porcentuales representa el nivel local en las finanzas gubernamentales chilenas. Pero a su favor tiene una gran autonomía financiera y el esquema de transferencia intermunicipal de alguna manera obliga a que todos los municipios sostengan una morosidad baja[82].

2.6.8 - México

Este caso representa al país con el mayor producto interno bruto per cápita que ha crecido de 4,964 a 6,441 de 1989-2000. Por otro lado, presenta un nivel relativamente bajo de ingresos gubernamentales que al final del período cierra con sólo el 19% del producto interno bruto. La gran mayoría de dicho ingreso corresponde al nivel central con 1,161 usd per cápita al cierre del período estudiado, en tanto los niveles regional y local sólo recaudaban de manera directa 84 usd. Sin embargo, con el tiempo el gobierno central ha transferido cantidades mayores al nivel regional (estados) para que pasen a representar del 15 al 37% de la estructura financiera gubernamental del país de 1989-2000. Esto ha sucedido en menor medida en el caso de los gobiernos locales (municipios) que han pasado a representar del 4 al 7% en el mismo período.

Este crecimiento de los gobiernos regionales y locales, como se señaló, se ha debido a transferencias y no a un esfuerzo propio de los mismos, incluso las transferencias parecen haber generado una dependencia tal del nivel central que la recaudación por ingresos propios ha caído. Es decir que ha habido un efecto negativo sobre el interés regional y local por buscar una mayor recaudación propia. En efecto, en forma agregada, ambos niveles de gobierno dependen cada día más del gobierno central pasando del 72 al 85% de 1989-2000. Comparativamente el nivel local mantiene un poco menos de dependencia del nivel central pues ésta ha pasado de 62 al 75% en el mismo período.

Los ingresos propios que han perdido relevancia al nivel regional han sido las fuentes no impositivas y al nivel local los impuestos a la propiedad inmobiliaria. Hay que hacer notar que estos impuestos parecían haber cobrado un auge significativo pues en 1993 representaban el 11.4% de los ingresos locales y subieron a un máximo de 19.5% en 1993, sin embargo desde entonces han estado cayendo hasta llegar a un 8.8% en 2000. En términos absolutos también habían crecido de 8 a 21 usd entre 1989-1992, donde se sostuvo por un tiempo para caer rápidamente en 1995 a 17 usd per cápita para después descender hasta su nivel de 16 usd en 2000. Desde luego que ello podría explicarse por la crisis financiero-inmobiliaria que sufrió ese país en aquel año, sin embargo a seis años de distancia no se nota mejoría alguna, posiblemente porque a partir de esa fecha comienza el ascenso de las transferencias federales hacia los estados y municipios.

De cualquier manera los impuestos a la propiedad no han tenido una representación importante en el conjunto, pues han representado entre el 0.8 y el 1.9% del ingreso gubernamental de los tres niveles de gobierno. Debemos hacer notar que se observa un registro en la gráfica de un impuesto a la propiedad al nivel regional que corresponde al Distrito Federal, capital del país, que por no contar con municipios recauda dicho ingreso para sí. Lo significativo de este hecho es que para esa sola jurisdicción se registran ingresos por impuestos a la propiedad casi equivalentes a los del resto del país que

82 - Suponemos una baja morosidad porque en Chile la tarifa del impuesto es alta y las exenciones también. Ver Decreto Ley 3,063.

cuenta con 2,427 municipalidades y concentra menos del 9% de la población. En efecto, para el 2000, se recaudaban 8 usd per cápita en el Distrito Federal y 8 usd per cápita en el resto del país.

En cuanto al gasto, no hay relación clara entre lo que se recauda por los impuestos a la propiedad en los niveles regional y local y lo que se ejerce como gasto de capital. Los niveles de uno y otro registro son muy diferentes. Al nivel local parece haber una cierta relación, aunque ésta desaparece en los últimos dos años, debido a las transferencias del gobierno central precisamente para gasto en infraestructura. Hasta ese entonces parecía que ambas curvas comenzaban a hacerse semejantes, y si bien no se recuperaba todo lo gastado en capital vía los impuestos a la propiedad, sí alcanzaba a financiar niveles que tendían a estabilizarse. Cabría preguntarse, nuevamente, si las transferencias para incrementar el gasto en capital desconectarán esta relación que comenzaba a hacerse entre este ingreso y este gasto y haga que los gobiernos locales descuiden la recaudación propia por concepto de impuesto a la propiedad.

El esfuerzo fiscal mexicano en cuanto impuestos a la propiedad es sorprendentemente bajo, ha oscilado entre 0.17 y 0.2%, muy por debajo del promedio latinoamericano. Sorprende porque, es el país con el mayor ingreso per cápita; sin embargo, probablemente encuentre explicación por el bajo esfuerzo fiscal general, por la poca relevancia del nivel de gobierno local y por alta la dependencia que tiene de transferencia del nivel central que además crece a grandes pasos. El potencial que el país parece tener se pierde en la pereza fiscal a la que se ha orillado a los gobiernos locales, aún y cuando tiene grandes necesidades de gasto en capital.

3. Conclusiones

Como hemos visto el impuesto a la propiedad en América Latina presenta características propias; hemos cuestionado el enfoque más propagado que supone que es la fuente de ingresos idónea para el financiamiento de servicios públicos de los gobiernos locales, y que funcione o debiera funcionar como una cuota general por el pago de un paquete de servicios en un entorno que dé competencia a contribuyentes y gobiernos locales; incluso que los contribuyentes, propietarios de los inmuebles base del tributo, conecten la dotación de los servicios con el valor de sus inmuebles y por consiguiente el pago del impuesto a la propiedad que los financie, como sucede en varios países industrializados. Lo que hemos encontrado es algo diferente que podemos resumir en los siguientes puntos:

a) Cuando en América Latina se ha utilizado el suelo como fuente de financiamiento a lo largo de su historia ,esto se ha hecho de muy diversas maneras, donde el impuesto a la propiedad ha sido uno más, nada más. No siempre se ha conectando de manera clara y transparente al propietario con los servicios que recibe y pasándole la cuenta por ellos, es decir no hay una clara tradición de internalización de las externalidades en la propiedad del suelo por la vía fiscal. En varios países industrializados, la utilización principal del suelo como fuente de recurso es el cobro de impuestos a la propiedad.

b) Además del mantenimiento de espacios públicos, los gobiernos locales de América Latina con frecuencia se encargan de la dotación de servicios básicos de agua potable, drenaje, electrificación, vialidades y demás; la dotación no es uniforme ni en el tiempo ni en el espacio, a veces concentrada en las zonas de mayor renta del suelo y a veces en otras para atender el rezago de la población pobre. En países industrializados los servicios se asocian con otro tipo de funciones, con frecuencia el de educación para la generalidad de la población, más uniforme en el tiempo y el espacio que la dotación de servicios básicos. Si el impuesto a la propiedad fuese la fuente de financiamiento de ambos tipos de servicios en el primer caso resultaría muy difícil que los contribuyentes construyan una conexión clara entre un tributo recurrente aplicable a todas las propiedades para ser aplicado en un gasto que no es recurrente ni aplicado a todos los predios, en tanto en el segundo caso tanto la contribución como el gasto son recurrentes e incidentes sobre la generalidad de la población.

c) El modo de producción de la vivienda, la manera como circula, las redes sociales que se tejen en torno a ello en América Latina, determinan de una manera mucho más fuerte las decisiones de localización de los

contribuyentes del impuesto a la propiedad que un frío balance del beneficio marginal de los servicios como sucede en países desarrollados. Los gobiernos locales en América Latina no se ven amenazados con la pérdida de residentes cuando reforman sus impuestos a la propiedad. El monto del impuesto es tal que difícilmente impacte en las decisiones de los adquirientes de vivienda, por lo que las decisiones de localización dependen de otras variables más significativas.

d) Si los impuestos a la propiedad presentan una baja migrabilidad de bases en el contexto de los países industrializados, en cuanto al componente de construcción, en el caso de América Latina la migrabilidad es mayoritariamente inexistente. Por consecuencia, las guerras fiscales entre gobiernos locales utilizando el impuesto a la propiedad en América Latina no tiene sentido alguno y sólo debilitan su base fiscal.

e) En las zonas metropolitanas de las ciudades latinoamericanas existe el riesgo de la polarización socio-espacial a través del impuesto a la propiedad. En efecto, las jurisdicciones que concentran los usos del suelo más valiosos con gobiernos locales modernizados y competitivos podrán ser capaces de emprender una espiral de enriquecimiento a través del impuesto predial. Estas jurisdicciones que ya hoy son islas de modernidad globalizada, donde el modelo de impuesto predial como una cuota general que los propietarios pagan por servicios públicos y pone a competir a los gobiernos locales de otras islas de esa u otras metrópolis y que revaloriza las propiedades, probablemente sí se cumpla en un mediano plazo en América Latina. Pero esta conducta tendrá su riesgo, pues la jurisdicciones que las rodean caerán en espirales de empobrecimiento donde el impuesto a la propiedad no servirá para nada, lo peor será que la metrópoli en su conjunto quedará clasificada como una unidad rica en los registros de la estadística nacional y no le llegarán suficientes transferencias que frenen la creciente marea de pobreza.

f) Los gobiernos regionales y locales de Canadá o EUA disponen de más recursos gubernamentales per cápita que el producto interno bruto per cápita completo de los países menos desfavorecidos. Ello se debe no sólo a que su ingreso per cápita es mucho más alto sino a que la porción dedicada a ingreso público es mayor; así mismo los gobiernos regionales y locales tienen una presencia fiscal similar a la de su gobierno central. En América Latina, los gobiernos regionales y locales tienen una presencia fiscal muy pobre.

g) La desigualdad vertical es compensada en algunos países de América Latina mediante las transferencias de una cantidad significativa de recursos desde el nivel central hacia los gobiernos regionales y locales, lo que significa que en esos casos muchos de los servicios son financiados por esa vía y no con recursos propios por lo que la conexión entre contribuyentes, tributo por servicios y servicios recibidos, se debilita o simplemente no se construye al nivel local.

h) Los impuestos a la propiedad se recolectan y registran como ingresos en varios niveles de gobierno en América Latina. No hay un patrón uniforme pues los niveles central y regional registran porciones en ocasiones significativas, a diferencia de los países industrializados analizados donde hay una evidente preponderancia de los impuestos registrados a nivel local. Con ello, nuevamente se debilita la conexión entre impuestos a la propiedad y gobiernos locales en algunos países de la región. Sin embargo, hay indicios de crecimiento de los ingresos per cápita por impuestos a la propiedad al nivel local y regional en América Latina, en tanto que en los dos países industrializados, EUA y Canadá han decrecido. No obstante el crecimiento de las transferencias hace que dicho crecimiento absoluto se traduzca en decrecimiento en términos relativos, salvo algunas excepciones.

i) La relación entre impuesto a la propiedad y gasto en capital y gasto en educación no es clara en América Latina a diferencia de los países industriales analizados donde hay una correspondencia con el gasto en educación. Nuevamente se debilita la conexión entre gasto en servicios e impuesto a la propiedad en la región a diferencia de los dos países donde el modelo del vínculo entre ambos es el que impera.

j) El esfuerzo fiscal por concepto de impuesto a la propiedad es muy variado en la región, sin embargo muestra una tendencia a la alza y el promedio ponderado latinoamericano subió de 0.63 a 0.69% de 1991 a 1998, superior a lo que parece presentarse en otros países en desarrollo. No obstante se encuentra muy alejado del promedio continental que sin embargo va a la baja, de 2.92 a 2.81% en el mismo período.

k) En términos de cada país de América Latina, no creemos que ninguno esté en camino de acercarse al modelo de gobiernos locales significativos con impuesto a la propiedad como un tributo importante que financia servicios urbanos y que podría llegar a conectar al contribuyente con el impuesto, los servicios, el valor de su inmueble y el voto por su gobierno local. Sin embargo si hubiera que escoger a alguno, el país que más esfuerzo se encuentra realizando para que sus gobiernos locales incrementen sus ingresos por esta vía de manera sostenida y a la par que su gasto en capital, logrando una mayor independencia del gobierno

central y adquiriendo una relevancia cada vez mayor, sería Brasil; en segundo término encontraríamos a Chile. Al país que encontraríamos en el extremo opuesto, es decir aquel con el gobierno local de menor importancia, donde los impuestos a la propiedad son poco significativos y perdiendo relevancia y adquiriendo una gran dependencia de transferencias centrales, es decir donde no se establecen las conexiones que destacábamos arriba, sería México. El resto de los países presentan situaciones ambiguas difíciles de ubicar en el espectro.

A pesar de todo lo anterior el impuesto a la propiedad es una fuente de recursos que debe mantenerse y propiciarse su crecimiento en los gobiernos locales. Las opciones no son muchas y con el tiempo las estructuras fiscales de los países latinoamericanos se irán perfeccionando y las fuentes que corresponden a bases altamente migrables o cuyas cargas fiscales puedan ser exportables, irán disminuyendo, quedarán sólo las fuentes con una base local como los impuestos a la propiedad. En definitiva es un impuesto arraigado y sigue siendo tal vez una de las pocas opciones de los gobiernos locales latinoamericanos. Al fortalecerse el impuesto tal vez se construya la relación entre contribuyente y servicios públicos, pero no creemos que llegue a construirse al mismo nivel que en otros países salvo en las islas de alta renta de la metrópolis que hemos destacado, un tema que aunque puntual no es nada trivial.

Si el modelo de impuesto predial no es el tradicional que ha permeado a muchos países en desarrollo, entonces cuál es. Para llegar a él, estudiar la dimensión financiera del impuesto no es suficiente, es probable que el impuesto a la propiedad en América Latina deba ser llamado a algo más que a una fuente de recursos importante pero, como hemos visto, complementaria de los gobiernos locales. Las funciones extra-fiscales de redistribución, inducción de conductas y/o de recuperación de plusvalías tal vez sean componentes que no gusten a algunos tributaristas, pero deben debatirse para caracterizar el impuesto a la propiedad en América Latina. A varios países industrializados les ha bastado concebir al impuesto a la propiedad como un tributo general que financia servicios locales, es decir eminentemente una dimensión financiera. Para América Latina este modelo no basta, es probable que el impuesto a la propiedad sea llamado para cumplir funciones más ambiciosas.

4. Referencias bibliográficas

ALDF (Asamblea Legislativa del Distrito Federal) (2002) Código Financiero del Distrito Federal 2003, ed. Ediciones Fiscales ISEF, México, D.F.

Artana, Daniel y Ricardo López Murphy (2002) “Descentralización fiscal y aspectos macroeconómicos: una perspectiva latinoamericana” en Trimestre fiscal, no. 74, junio, pp. 96-124, ed. Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas, Guadalajara.

Bahl, Roy (1998) “Land taxes versus property taxes in developing and transition countries”, en Netzer, Dick, Land value taxation: Can it and will it work today? pp. 141a 171, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Bahl, Roy (2002) Property Tax in developing countries: Where are we now in 2002? en Landlines, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Bahl, Roy (2003) “Las transferencias intergubernamentales en los países en desarrollo y transición: Principios y prácticas” en Trimestre fiscal, no. 76, junio, pp. 39-77, ed. Instituto para el desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas, Guadalajara.

Bahl, Roy y Johannes Linn (1992) Urban public finance in developing countries, ed. The World Bank y Oxford University Press, Washington D.C., Nueva York.

Bird, Richard y Enid Slack (2002) “Land and property taxation around the world: A review” en Journal of property tax assessment and administration, vol. 7, no. 3. pp. 31 a 80, ed. International Property Tax Institute, Toronto.

Caulfield, Janice (2001), “Taxation and equity within metropolitan areas” en OCED, Cities for citizens ECDE (Organization for Cooperation and Economic Development), Cities for citizens, Anexo: Estudio I pp. 175 a 197, ed. OCED, París.

CEM (Congreso del Estado de México) (2003) Código Financiero del Estado de México y Municipios 2003, ed. Ediciones Fiscales ISEF, México, D.F.

Davey, Kenneth (1983) Financing regional government; International practices and their relevance to the third

world, ed. Institute of Local Government Studies, University of Birmingham, Birmingham.

Decreto 352 de 2002 "Por el cual se compila y actualiza la normatividad sustantiva vigente que se deban aplicar a los tributos del Distrito Capital..." en Estatuto Tributario de Bogotá, D.C., ed. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. y Legis, Bogotá.

Decreto Ley 3,063 "Sobre Rentas Municipales" de Chile, texto refundido y sistematizado, del decreto ley en http// www.bcn.cl/alegislativo/ del 1º de dic de 2003.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos) (2002) Censo Nacional de Población y Vivienda 2002 de Paraguay,

http://www.proparaguay.gov.py/datos_paraguay/CENSO_NACIONAL_2002.pdf del 14 de enero del 2004.

Dillinger, William (1991) Urban property tax reform: Guidelines and recommendations, eds. The World Bank, United Nation Development Programme, United Nations Council on Human Settlements, Washington, Nueva York y Nairobi.

Doebele, William (1997) "Land use and taxation issues in developing countries" en Brown, James (ed.) Land use and taxation: Applying the insights of Henry George, pp. 57-69 ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Dublán, M. y J. M. Lozano (2003) Legislación Mexicana, http://biblioweb/dgsca.unam.mx/dublanylozano/, del 17 junio de 2003.

Fischel, William (2001) "Municipal corporations, homeowners and the benefit view of the property tax" en Oates, Wallace, Property taxation and local government finance, pp. 33 a 77, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Gamboa Ramírez, Ricardo (1994) "Las finanzas municipales de la ciudad de México. 1800-1850", en Hernández Franyuti, Regina (comp.) La Ciudad de México en la primera mitad del siglo XIX, Tomo I: Economía y estructura urbana, pp. 11 a 63, ed. Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México, D.F.

García Pleyán Carlos y Ricardo Núñez Fernández (2001) "La Habana se rehace con plusvalías urbanas" en Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, pp. 99 a 120, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Giugale, Marcelo y Steven Webb (2000) Achievements and challenges of fiscal decentralization: lessons from Mexico, ed. The World Bank, Washington, D.C.

Greenstein, Rosalind y Weiwel, Wim (2000) Urban-Suburban interdependencies, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

IMF (International Monetary Fund) (2000) Government finance statistics yearbook 2000, ed. International Monetary Fund. Washington, D.C.

IMF (International Monetary Fund) (2002) Government finance statistics yearbook 2002, ed. International Monetary Fund. Washington D.C.

IMF (International Monetary Fund) (1986) Manual on government finance statistics, ed. International Monetary Fund. Washington D.C.

IMF (International Monetary Fund) (2002) International Financial Statistics, vol. LIV, 2002, ed. International Monetary Fund, Washington, D.C.

IMF (International Monetary Fund) (2003) International Financial Statistics, vol. LVI, No. 10, octubre 2003, ed. International Monetary Fund. Washington, D.C.

IMF (International Monetary Fund) (2003) World Economic Outlook Database, en http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2003/02/data/index.htm.

Jaramillo, Samuel (2001) La experiencia colombiana en la recuperación estatal de los incrementos del precio del suelo: La Contribución de Valorización y la Participación en Plusvalías, en Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, pp. 71 a 98, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Jaramillo, Samuel (2003) Los fundamentos económicos de la "participación en plusvalías", mimeo, ed. Universidad de los Andes y Lincoln Institute of Land Policy, Bogotá y Cambridge, Mass.

Jiménez, Jorge H. (1993) La Traza del Poder: Historia de la política y los negocios urbanos en el Distrito Federal, Dédalo, México, D. F.

Ley de 10, dic (1838) Ley expedida por el gobierno en uso de la facultad que le concedió la de 5 del presente. Derecho de capitación impuesto sobre las cabezas de casa ó de familia, en Dublán, M. y J. M. Lozano. (2003) Legislación Mexicana, http://biblioweb/dgsca.unam.mx/dublanylozano/, del 17 junio de 2003.

Ley 745, Decreto 240 "Texto ordenado del Código Fiscal" para Buenos Aires, Boletín Oficial, no. 1361 en http//www.

buenosaires.gov.ar/Boletines/separatas/20020404%20-%20Cdigo%20Fiscal.h... del 7 de nov. de 2003.

Ley 18,695 "Organización Constitucional de Municipalidades de Chile, texto refundido, coordinado, sistematizado y nota actualizada de la Ley en http//www.bcn.cl/alegislativo/ del 1º de dic. de 2003.

López Murphy, Ricardo (1994) La descentralización fiscal en América Latina: Los casos de Argentina, Chile, Colombia y Perú, ed. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.

Maldonado Copello, María Mercedes (2003) "Los principios éticos jurídicos en materia de ordenamiento territorial y gestión del suelo en Colombia" en Maldonado, María Mercedes (ed.) Reforma urbana: Experiencias y perspectivas de aplicación de las leyes 9° de 1989 y 388 de 1997, pp. 207 a 233, eds. Lincoln Institute of Land Policy y Universidad de los Andes y Federación Nacional de Organizaciones de Vivienda Popular (Fedevivienda), Cambridge, Mass. y Bogotá D.C.

Morales Schechinger, Carlos (2002), "La base renta en el impuesto predial del Distrito Federal" en Hacienda Municipal, no. 78, junio 2002 del Instituto de Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas (Indetec), Guadalajara.

Morales Schechinger, Carlos y Sara García Jiménez (2003) "Finanzas públicas y la zona metropolitana del Valle de México", en Actualización del programa de ordenación de la zona metropolitana del Valle de México, 1ª etapa, pp. 421 a 458 mimeo, eds. Secretaría de Desarrollo Social y Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, México D.F.

Muntaz Babar y Emiel Wegelin (2001) Guiding cities: The Urban Management Programme, ed. United Nations Development programme, United Nations Conference on Human Settlements, World Bank, **Netzer, Dick** (1997) "The centralization and decentralization of government and taxation" en Brown, James (ed.) Land use and taxation: Applying the insights of Henry George, pp. 43-56 ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Netzer, Dick (1997) "The centralization and decentralization of government and taxation", en James Brown (ed.) Land use and taxation: Applying the insights of Henry George, pp. 43 a 56, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

Oates, Wallace (2001) Property taxation and local government finance, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

OCED (Organization for Cooperation and Economic Development) (2001), "What are the financial challenges facing cities?" en OCED, Cities for citizens, ed. OCED, pp. 93-121, París.

Orfield, Myron (1997) Metropolitics: A regional agenda for community and stability, eds. Lincoln Institute of Land Policy y Brookins Institution Press, Cambridge, Mass. y Washington, D.C.

Perló Cohen, Manuel (1999) Mexicali, a success story of property tax reform, en Landlines, vol. 11, num. 5, pp. sep. ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge Mass.

Pugliese, Luciano (2002) "Reformas al suelo urbano: Aciertos, desaciertos y retos: El caso de argentino", ponencia presentada en el Seminario Internacional: Reformas al Suelo Urbano Aciertos, desaciertos y retos, Memorias, CD-ROM, eds. Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad de la UNAM, México, D.F.

Tiebout, Charles (1956) "A pure theory of local government expenditure", en Journal of Political Economy. Num. 54, pp. 416-424.

Sandroni, Paolo (2001) Plusvalías urbanas en Brasil: Creación, recuperación y apropiación en la Ciudad de Sao Paolo, en Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, pp. 37 a 70, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Smolka, Martim y Fernanda Furtado (eds.), Recuperación de plusvalías en América Latina: Alternativas para el desarrollo urbano, eds. Universidad Católica de Chile y Lincoln Institute of Land Policy, Santiago de Chile y Cambridge, Mass.

Smolka, Martim (2003) "Recuperación de plusvalías en el funcionamiento de mercados de suelo urbano, presentación del Curso DE Desarrollo Profesional sobre Recuperación de Plusvalías Urbanas, 9 a 13 de septiembre. 2003, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge Mass.

Spahn, Paul Bernd (2003) "Las relaciones fiscales intergubernamentales, la estabilidad macroeconómica y el crecimiento económico" en Trimestre fiscal, no. 76, junio, pp. 11- 38, ed. Instituto para el desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas, Guadalajara.

The Word Bank (1988) "Public finance in development" en World development report 1988, parte II, pp. 43 a 210. Washington, D.C.

The World Bank (1988) 1988 Annual report, eds. The Word Bank y Oxford University Press, Washington, D.C. y Oxford.

The World Bank (2002) World Development Indicators CD-ROM, ed. World Bank, Washington D.C.

The World Bank (2003) Land policies for growth and poverty reduction: A World Bank policy research report. The

Word Bank y Oxford University Press, Washington, D.C. y Oxford.

Weisner, Eduardo (1994) Fiscal decentralization and social spending in Latin America: The search for efficiency and equity, ed. Inter-American Development Bank, Washington, D.C.

Youngman, Joan y Malme Jane (1994) An international survey of taxes on land and buildings, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Organization for Economic Co-operation and Development, International Association of Assessing Officers, Kuwer Law and Taxation Publishers, Deventer y Boston.

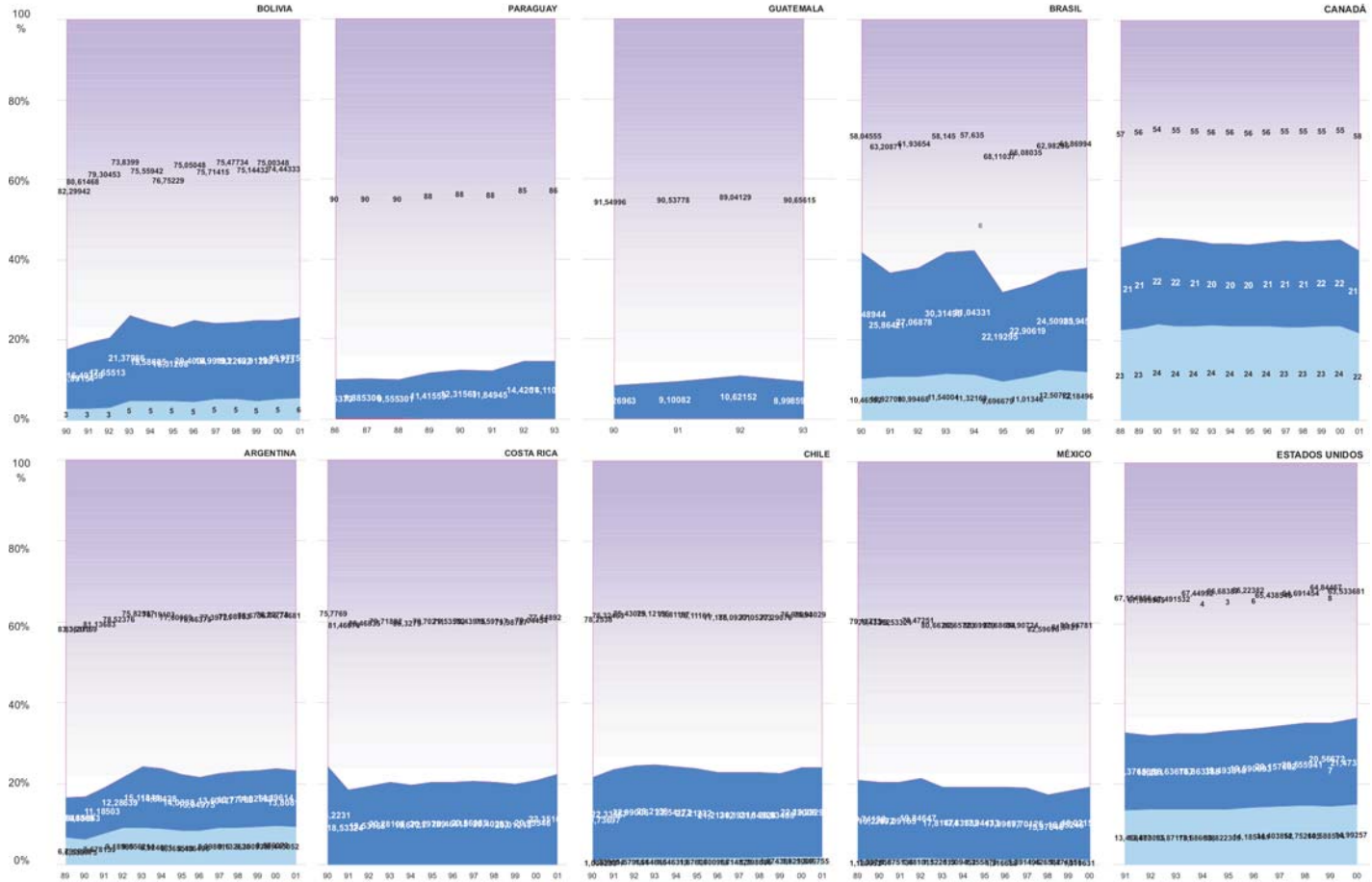
Zodrow, George (2001) "Reflections on the new view and the benefit view of the property tax" en Oates, Wallace, Property taxation and local government finance, pp. 79 a 111, ed. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Mass.

5. Anexos

CUADRO 1: PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA E INGRESO GUBERNAMENTAL PER CAPITA TOTAL Y POR NIVEL: CENTRAL Y REGIONAL + LOCAL

Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

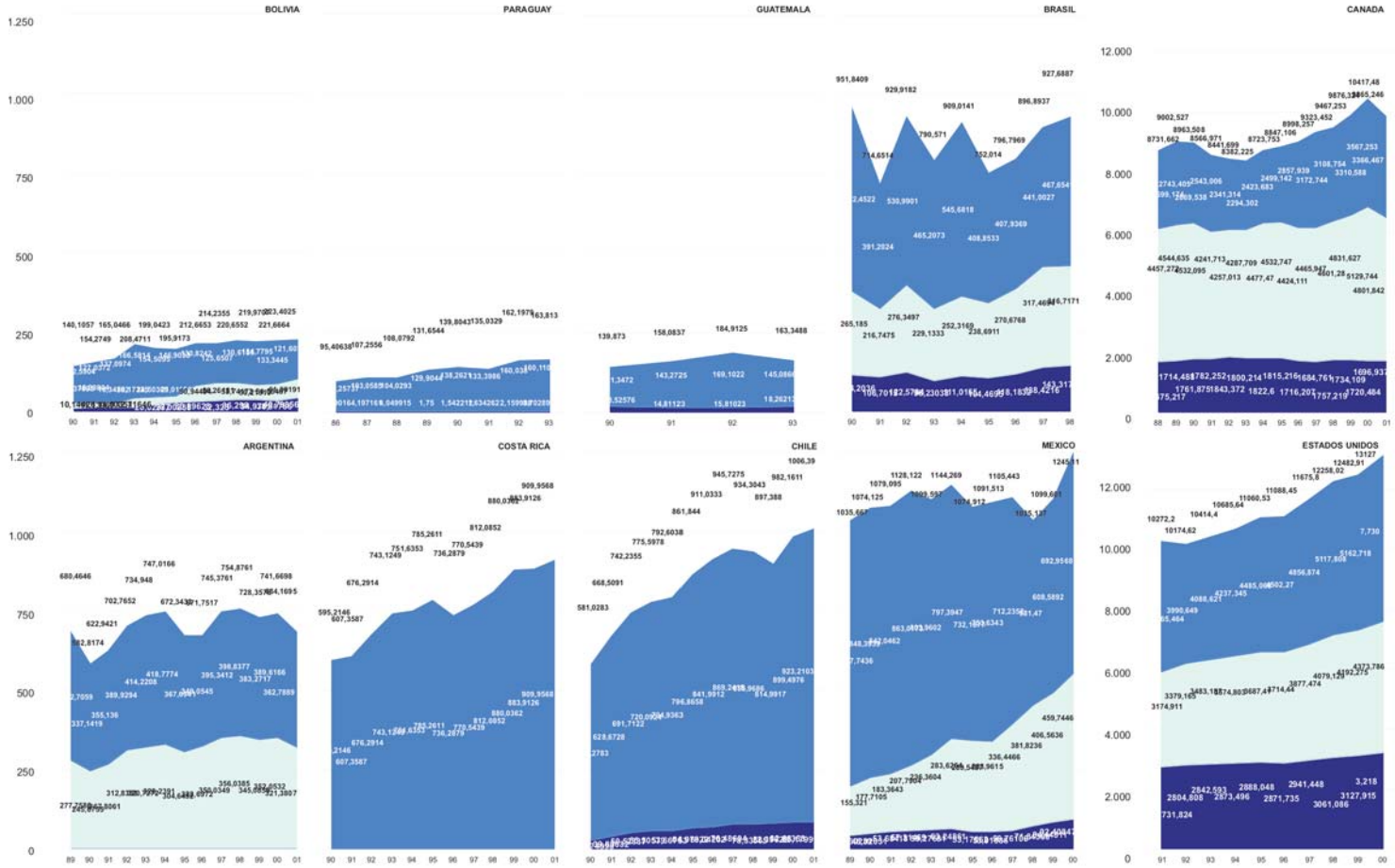
CUADRO 2: INGRESOS GUBERNAMENTALES PROPIOS POR NIVEL: CENTRAL Y REGIONAL + LOCAL, RESPECTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO



Resto del producto interno bruto
Ingreso gubernamental del nivel central (federal, central, etc) respecto del producto interno bruto
Ingreso gubernamental de niveles regional (estadual, provincial, departamental, etc) + local (municipal, comunal, distrital, etc) respecto del producto interno bruto

Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

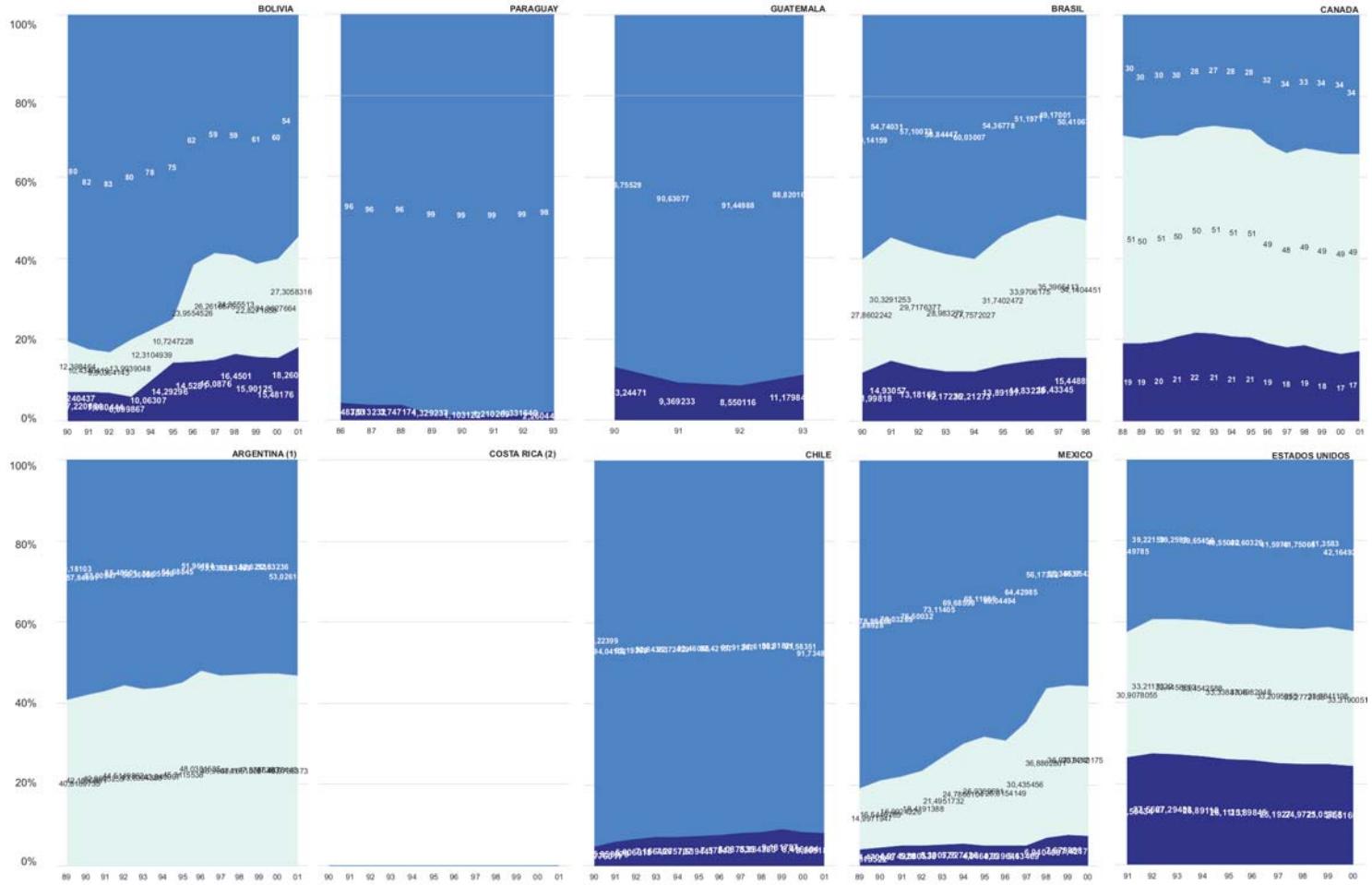
CUADRO 3: PARTICIPACION FINANCIERA GUBERNAMENTAL PER CAPITA TOTAL Y POR CADA NIVEL: CENTRAL, REGIONAL Y LOCAL



Acumulado per cápita
- Nivel central (federal, central, etc) per cápita
- Nivel regional (estadual, provincial, departamental, etc) per cápita
- Nivel local (municipal, comunal, distrital, etc) per cápita

Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF. 2000: IMF. 2002: IMF. 2003.

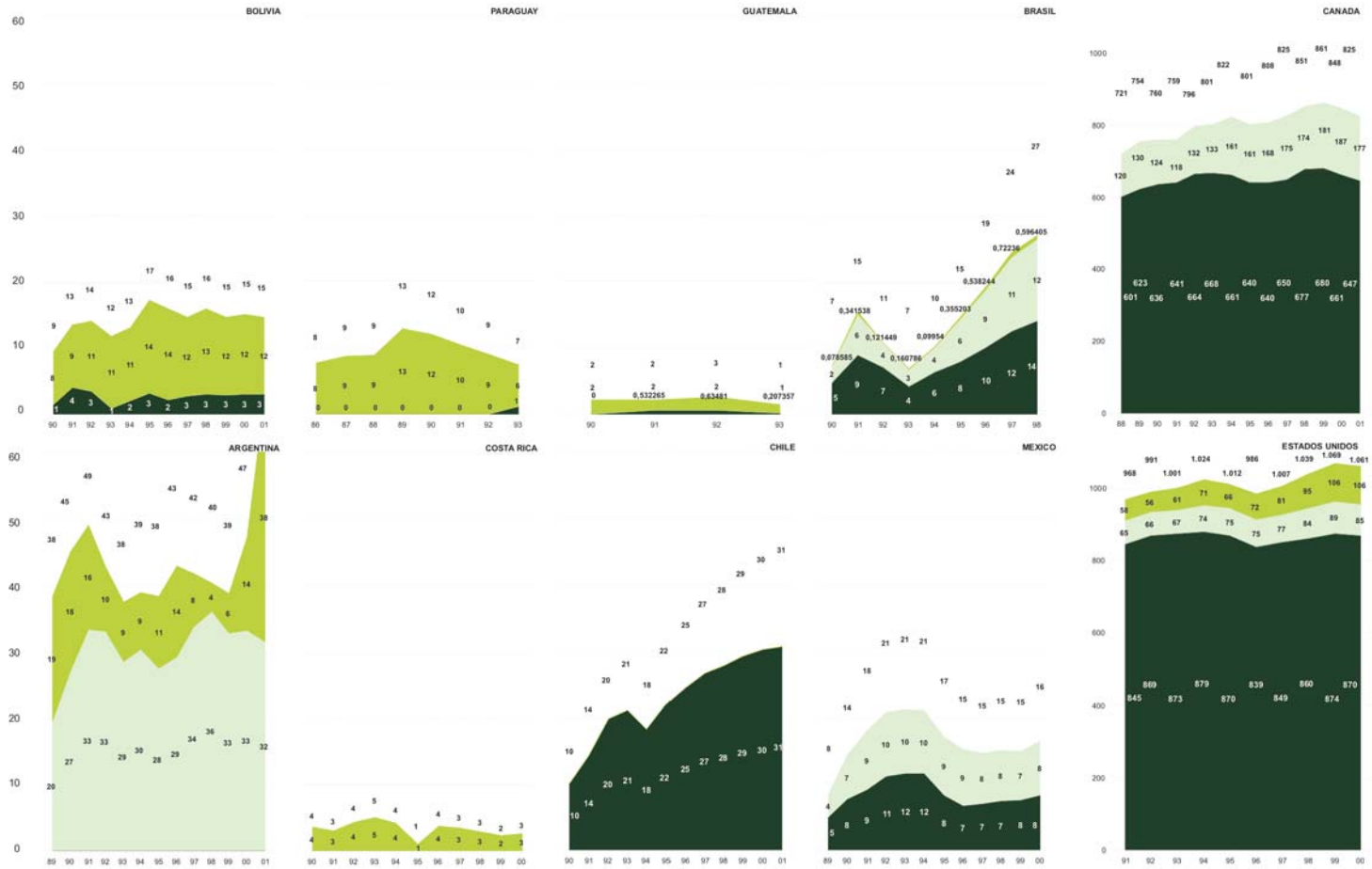
CUADRO 4: PARTICIPACION FINANCIERA GUBERNAMENTAL PORCENTUAL POR CADA NIVEL: CENTRAL, REGIONAL Y LOCAL



■ % del nivel central (federal, central, etc)
□ % del nivel regional (estadual, provincial, departamental, etc)
■ % del nivel local (municipal, comunal, distrital, etc)

(1) Sólo incluye infromación de los niveles central y regional, no se contó con infromación del nivel local.
(2) Se omitió Costa Rica por que sólo se cuenta con información del nivel central
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

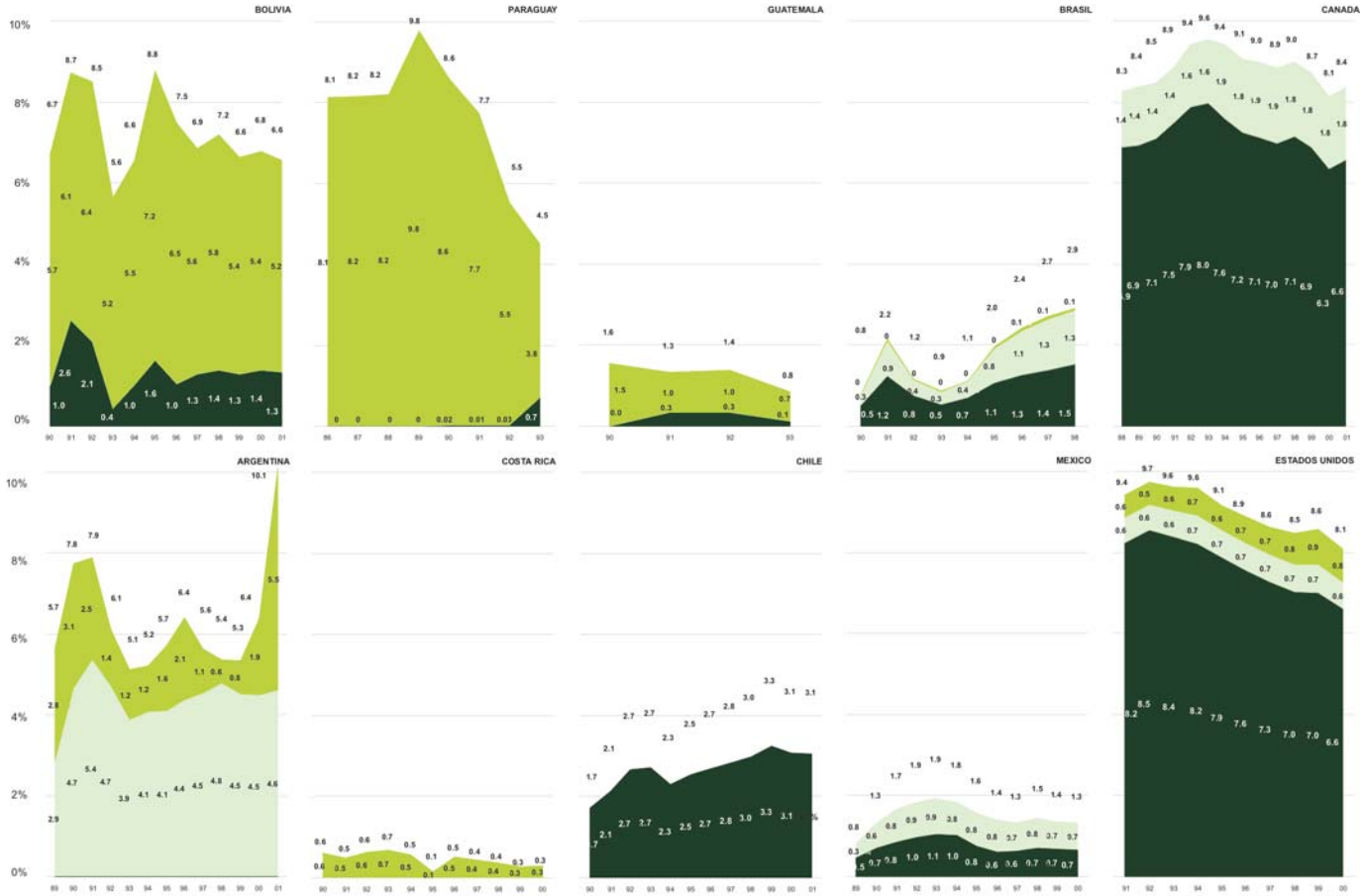
CUADRO 5: IMPUESTOS A LA PROPIEDAD PER CAPITA TOTALES Y POR NIVELES DE GOBIERNO: CENTRAL, REGIONAL Y LOCAL



Impuestos a la propiedad inmobiliaria totales per cápita
Impuestos a la propiedad inmobiliaria del nivel central (federal, central, etc) per cápita
Impuestos a la propiedad inmobiliaria del nivel regional (estadual, provincial, departamental, etc) per cápita
Impuestos a la propiedad inmobiliaria del nivel local (municipal, comunal,distrital, etc) per cápita

Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

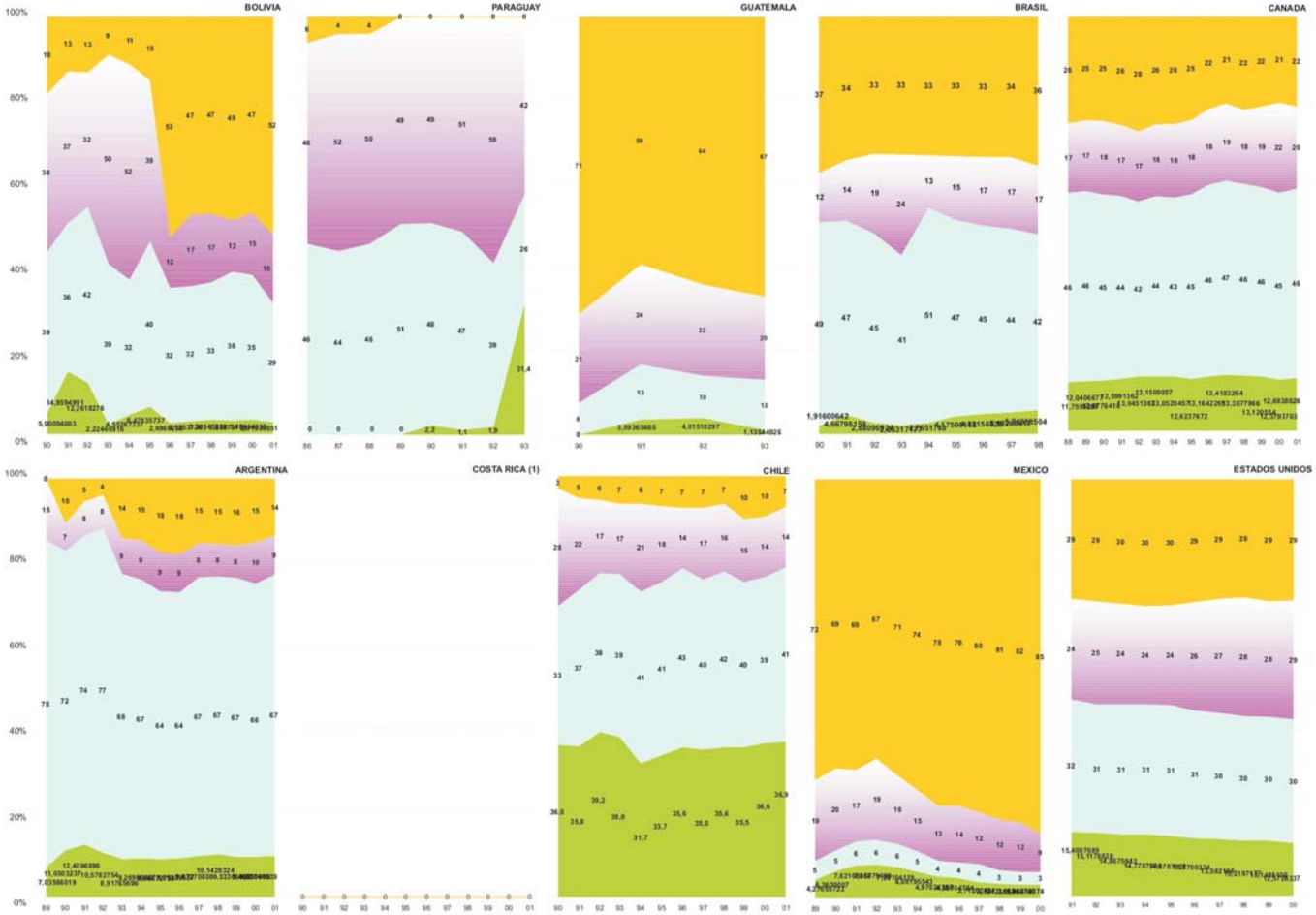
CUADRO 6: IMPUESTOS A LA PROPIEDAD POR NIVELES: CENTRAL, REGIONAL Y LOCAL, RESPECTO DEL INGRESO GUBERNAMENTAL TOTAL



% de impuestos a la propiedad inmobiliaria totales
% de impuestos a la propiedad inmobiliaria del nivel central (federal, central, etc)
% de impuestos a la propiedad inmobiliaria del nivel regional (estadual, provincial, departamental, etc)
% de impuestos a la propiedad inmobiliaria del nivel local (municipal, comunal,distrital, etc)

Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

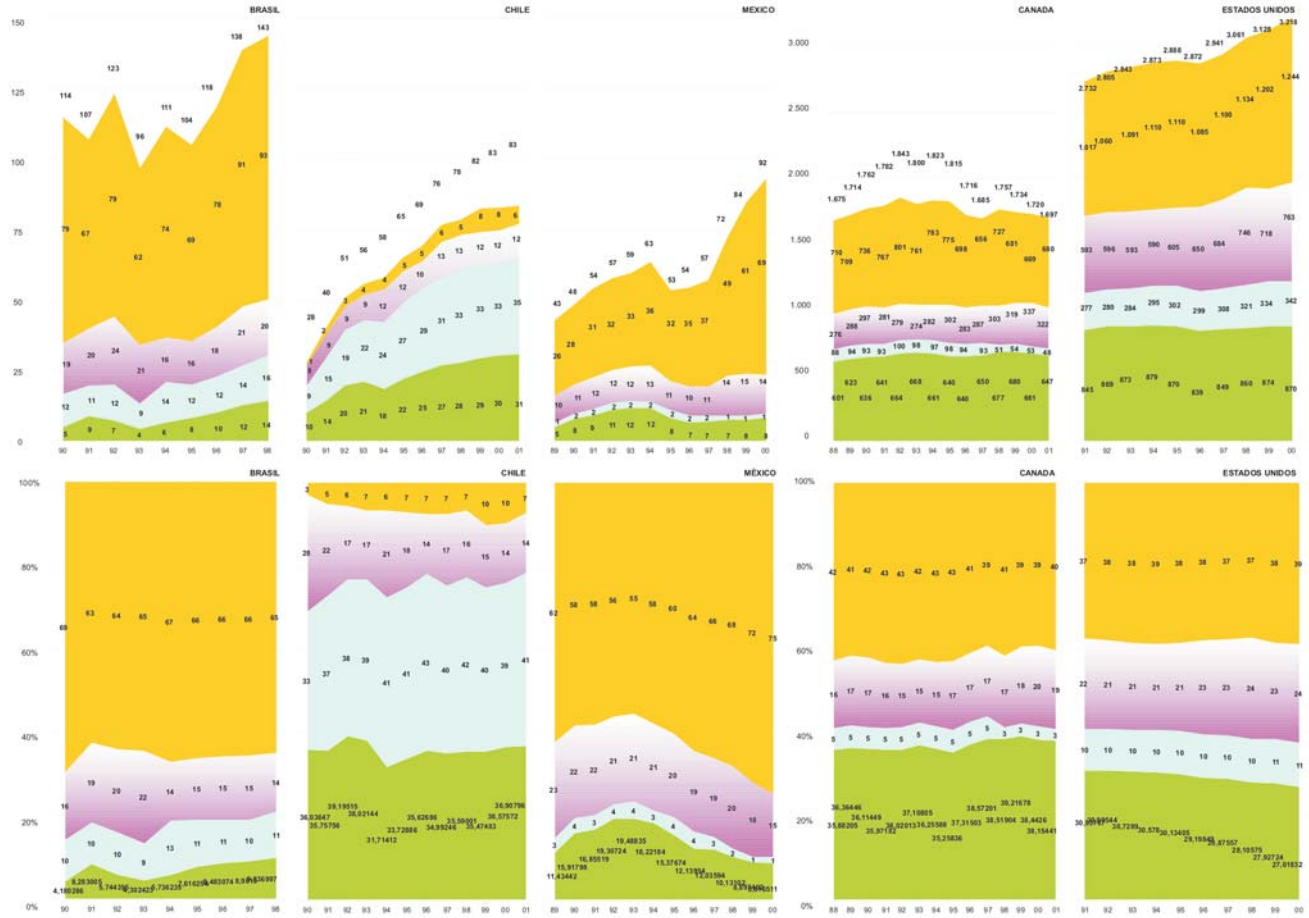
CUADRO 7: ESTRUCTURA DEL INGRESO GUBERNAMENTAL REGIONAL + LOCAL; IMPUESTOS A LA PROPIEDAD, OTROS IMPUESTOS, OTROS INGRESOS PROPIOS Y TRANSFERENCIAS



Transferencias etiquetadas y no etiquetadas del gobierno central
Otros ingresos propios distintos de impuestos como cuotas (tasa, derechos, etc) por servicios)
Otros impuestos no inmobiliarios
Impuestos a la propiedad inmobiliaria

Se omitió Costa Rica por que sólo se cuenta con información del nivel central
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

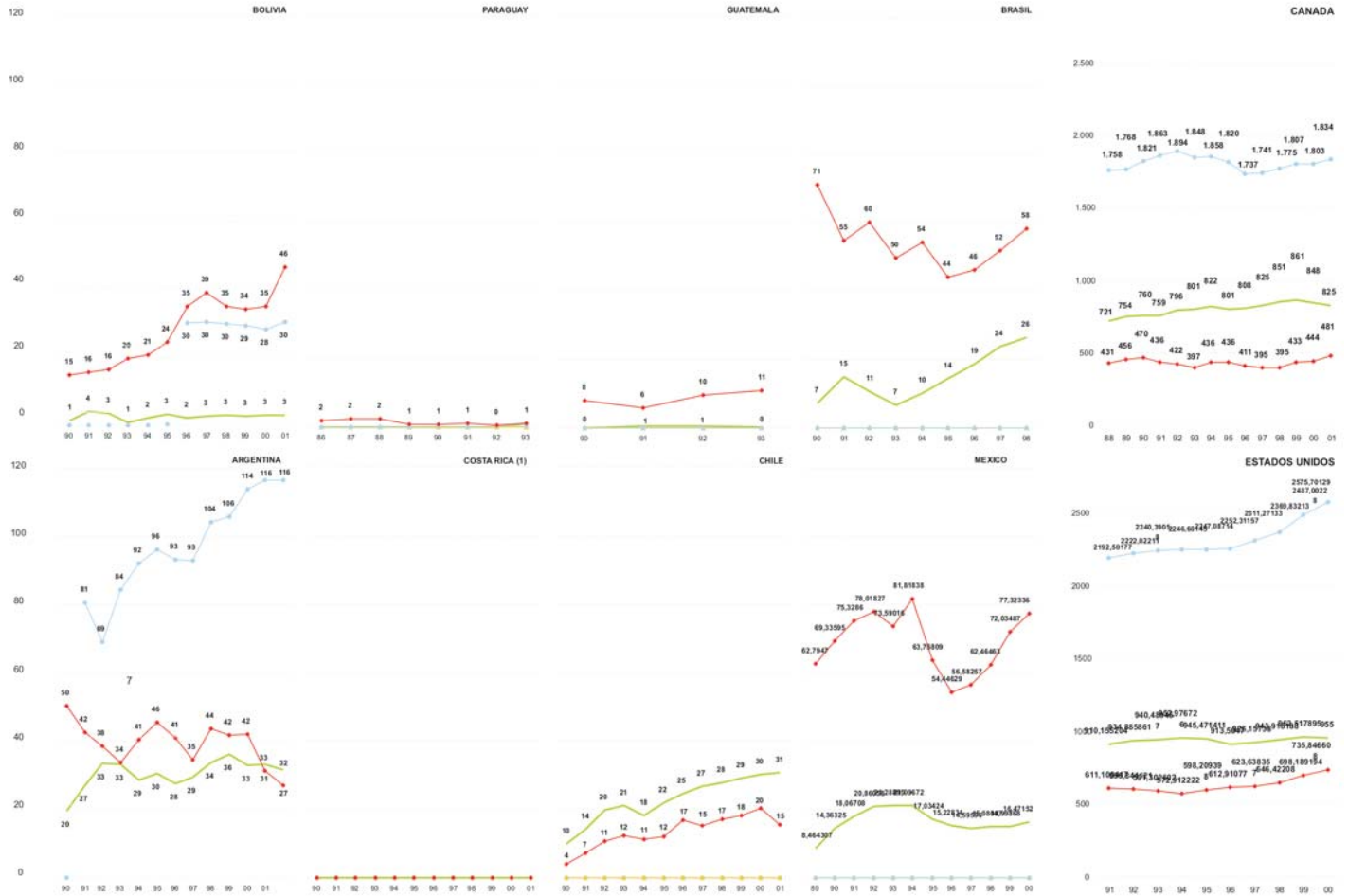
CUADRO 8: INGRESO GUBERNAMENTAL LOCAL PER CAPITA: IMPUESTOS A LA PROPIEDAD, OTROS IMPUESTOS, OTROS INGRESOS PROPIOS Y TRANSFERENCIAS



Transferencias etiquetadas y no etiquetadas del gobierno central
Otros ingresos propios distintos de impuestos como cuotas (tasa, derechos, etc) por servicios)
Otros impuestos no inmobiliarios
Impuestos a la propiedad inmobiliaria

Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

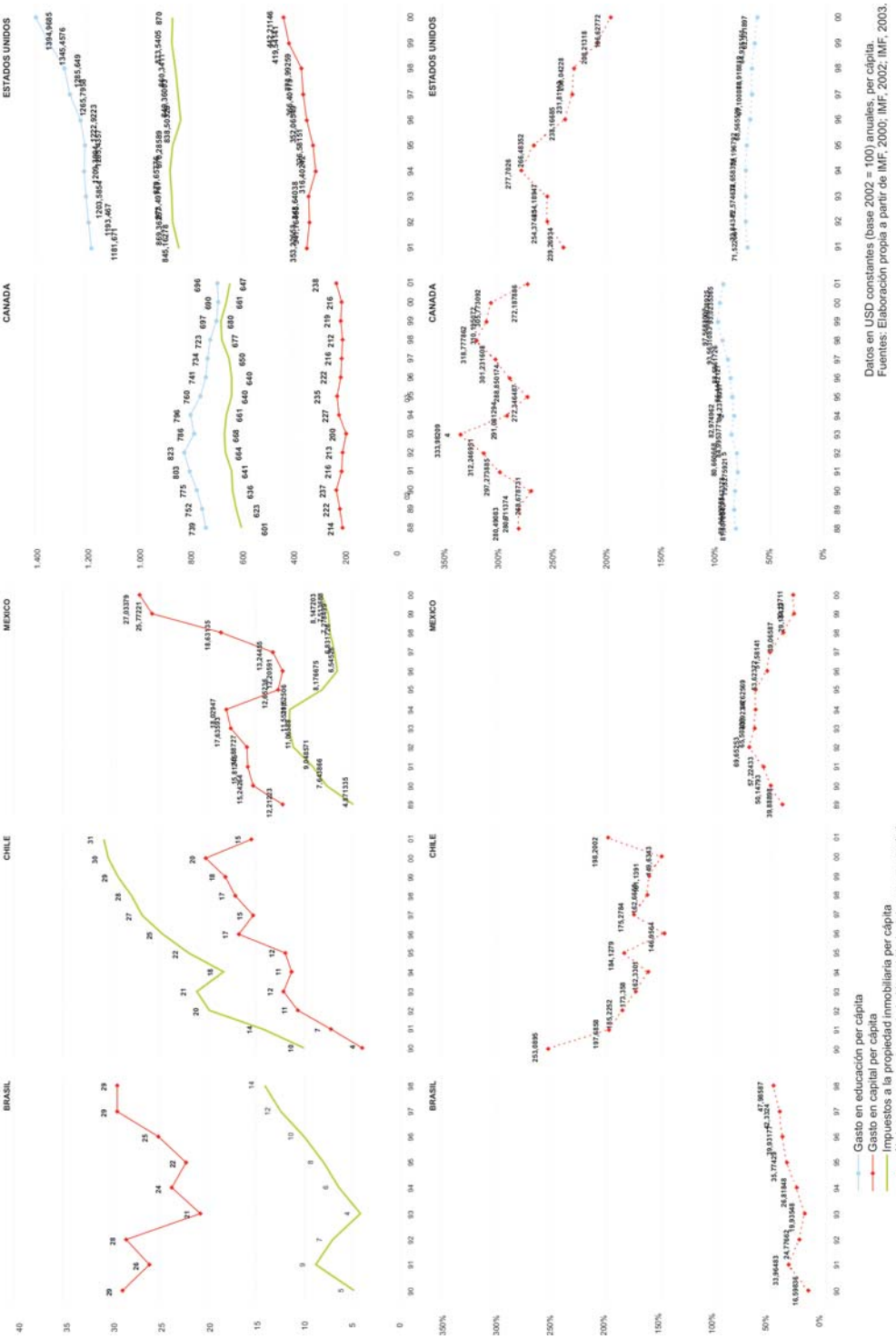
CUADRO 9: IMPUESTOS A LA PROPIEDAD PER CAPITA Y GASTO EN CAPITAL Y EDUCACION PER CAPITA A NIVEL REGIONAL + LOCAL



Gasto en educación per cápita
Gasto en capital per cápita
Impuestos a la propiedad inmobiliaria per cápita

(1) Se omitió Costa Rica por que sólo se cuenta con información del nivel central
Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

CUADRO 10: IMPUESTOS A LA PROPIEDAD PER CAPITA Y GASTO EN CAPITAL Y EN EDUCACION PER CAPITA A NIVEL LOCAL



Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

CUADRO 11: IMPUESTO A LA PROPIEDAD RESPECTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (ESFUERZO FISCAL)

Esfuerzo fiscal (% de impuestos a la propiedad respecto del producto interno bruto)
Promedio ponderado del esfuerzo fiscal en América Latina (general 0.56%, 27 usd per cápita)
Promedio ponderado del esfuerzo fiscal en el Continente Americano (general 2.84%, 617 usd per cápita)

Datos en USD constantes (base 2002 = 100) anuales, per cápita.
Fuentes: Elaboración propia a partir de IMF, 2000; IMF, 2002; IMF, 2003.

Valuación de Inmuebles

LINCOLN INSTITUTE
OF LAND POLICY

Capítulo 06

Valor y Precio de los Inmuebles

Oscar Borrero

Introducción **175**

1. Formación del precio del suelo **175**

1.1 - Factores que influyen en el precio del suelo 177

2. Teorías de valor **178**

2.1 - La teoría trabajo del valor 179

2.2 - La teoría subjetiva del valor: el concepto de utilidad 179

2.3 - La escuela alemana sobre el valor y el precio 180

2.4 - La escuela inglesa objetiva del valor 181

2.5 - Teorías objetivas y subjetivas del valor: la utilidad marginal 182

2.6 - Teorias univalente y plurivalente del valor 182

3. Valor y precio **183**

4. Avalúo de inmuebles **186**

5. Referencias bibliográficas **189**

Introducción

Los primeros documentos escritos por los economistas clásicos (Adam Smith, David Ricardo y Carlos Marx) concentran sus análisis en la teoría del valor. Las mercancías y el suelo tienen un valor de cambio y un valor de uso. Posteriormente los economistas del siglo XX introducen el concepto de la utilidad marginal.

Los avalúos de inmuebles parten del precio de mercado y una de las grandes discusiones es determinar el valor del suelo por lo que pague el mercado. Pero cuando los inmuebles están construidos se tiene el concepto del costo. Entonces, ¿cuánto valen los inmuebles construidos? el costo de reposición menos la depreciación o el valor que el mercado pague a traves de la demanda. Existen dos enfoques en los avalúos: el de costo que mira la oferta y el de mercado que mira la demanda.

Ningun avaluador se puede escapar a esta discusión que data desde los economistas clásicos y llega a su extremo del neoliberalismo donde todo lo impone el mercado. Los avaluadores catastrales deben partir de los precios del mercado, pero también tienen que considerar el costo de reposición de las construcciones.

Este capítulo incia con una breve explicación de los procesos de formación de precio del suelo urbano y continúa con el desarrollo de diferentes teorías económicas de valor y precio, distinguiendo claramente ambos conceptos. El texto presenta una breve sinopsis acerca de las bases filosóficas sobre las cuales se sustenta el valor de los inmuebles[1], el cual debe ser determinado por los profesionales de valuación, tenga esta fines particulares o fiscales.

Discutiremos los parámetros que debe tener en cuenta el avaluador cuando realiza una investigación de mercados y cómo debe aprender a diferenciar el Precio y el Valor, que en algunos casos pueden identificarse pero en muchas ocasiones son diferentes. Si el avaluador sabe diferenciar estos dos conceptos habrá avanzado mucho en los métodos y procedimientos de los avalúos.

Por otra parte, los países entran a veces en crisis económicas que presentan desvalorización de los inmuebles. Es necesario conocer cómo se deben valorar los inmuebles en un mercado deprimido en donde existen pocas transacciones. Por ello en la última parte se aborda la definición del mercado y de avalúo de mercado, cómo hacer cuando el mercado es escaso o nulo. Siempre habrá un valor de las mercancías y en este caso de los inmuebles construidos. Los cuatro métodos de valoración[2] posiblemente no se puedan emplear siempre, pero por lo menos dos de los cuatro métodos se podrán aplicar para identificar el posible valor de un inmueble.

1. Formación del precio del suelo

El crecimiento de una ciudad se da básicamente por dos razones: desarrollo económico y aumento de la población.

El desarrollo económico implica el crecimiento de los sectores secundario (industria) y terciario (comercio y servicios), allí surge la demanda de productos y de servicios y la oferta de empleo. A medida que la ciudad crece van apareciendo más necesidades de sus habitantes. La industria pasa a un segundo término y evoluciona el sector de los servicios: finanzas, seguros, servicios profesionales, gobierno, finca raíz, y todas las necesidades que requiere un habitante urbano. El crecimiento de las actividades económicas demanda entonces lugares para trabajar, producir y vender. La industria de la construcción acude a ofrecer bodegas, locales y oficinas demandando el uso intensivo del suelo urbano.

El aumento económico demanda, a su vez, más empleo. La gente migra del campo o de otras

1 - En este capítulo el término “inmueble” es utilizado para identificar al suelo (terreno) junto a las contrucciones.
2 - Método comparativo o de mercado, método de costo, método de la renta y método residual para el suelo.

poblaciones menores en busca de "mejores condiciones de vida". De acuerdo con investigaciones demográficas en Colombia, por ejemplo, la población migrante llega a la ciudad por las siguientes razones[3]: empleo, mejoría en los ingresos, educación, mejor nivel social y/o vivienda.

Las dos primeras razones son económicas y dependen del desarrollo que una ciudad tenga en sus sectores secundario y terciario, altamente generadores del empleo (algunos migran para estudiar en la Universidad y luego se quedan trabajando en las ciudades).

Es importante destacar que el motivo "vivienda" está sólo en quinto lugar y que por lo tanto no es cierta la afirmación de que construir viviendas acelera la migración.

La experiencia colombiana demuestra que en los años en que más vivienda popular se construyó (1982-85), la migración a las ciudades disminuyó. Sin embargo, al migrar, la población demanda un lugar para vivir: la vivienda. Este es un subproducto de un proceso económico (empleo e ingresos) que permite construirla y comprarla.

El migrante se instala en casa de arriendo o cuarto de inquilinato según su estrato social. No le interesa y no tiene con qué comprar su vivienda. Puede estar de paso, puede que el empleo no dure, paga entonces arriendo. Con el pasar del tiempo acumula ahorros y mejora sus ingresos, lo que le permite acceder a un terreno para construir o a la cuota inicial de una vivienda comercial, pagando una cuota mensual que amortiza los intereses de un crédito bancario a largo plazo.

La migración y el crecimiento demográfico empujan el valor de los arriendos hacia arriba. Los habitantes más antiguos (migrantes o no) que tienen acumulado mejor capacidad de pago y concentran la demanda efectiva de una ciudad, prefieren entonces comprar vivienda propia utilizando los mecanismos financieros disponibles. Al principio la cuota inicial y las cuotas mensuales son duras pero con el correr del tiempo los ingresos superan los egresos[4]. Así se ha demostrado en Colombia con el sistema UPAC, mecanismo financiero que indexa los intereses del crédito en la medida que aumenta o disminuye la inflación.

Al crecer la demanda por vivienda el constructor se ve en la necesidad de comprar nuevos terrenos urbanos para atender a las necesidades del mercado. Con el crecimiento de la ciudad será necesario alejarse cada vez más hacia la periferia para satisfacer las necesidades de los diferentes estratos sociales. Sin embargo, no es cierto que en la periferia se ubiquen únicamente los estratos bajos. Esto es sólo parcialmente válido. El valor del suelo va dependiendo del nivel social que lo ocupe. La experiencia de las ciudades latinoamericanas indica que quien jalona el desarrollo es el estrato alto y que a su alrededor tienden a agruparse los estratos medios.

Algunas ciudades colombianas han ubicado sus estratos altos en el norte y hacia allá se desarrolla la ciudad, dejando el sur y el occidente para el nivel popular. Es el caso de Bogotá que está limitado al oriente por una cadena montañosa. Igual sucede con Barranquilla por estar limitado al oriente por el gran río Magdalena. Pero otras ciudades como Cali y Medellín orientaron sus estratos altos hacia el sur y los populares hacia el oriente y norte. Cali es la ciudad menos segregada del país ya que tiene estrato alto y medio en el norte, occidente y sur, reservando para el nivel popular el occidente.

Las ciudades intermedias también presentan esta segregación pero menos marcada ya que los estratos altos y medios viven mezclados, separándose únicamente del nivel popular por escasas cuadras de distancia. Así sucede con Manizales, Pereira o Bucaramanga en donde desde las torres de apartamentos de clase media y alta se ven los barrios populares a corta distancia, aunque no hay acceso vial entre unos y otros para permitir la separación y prevenir la desvalorización.

Las grandes capitales latinoamericanas presentan igualmente este fenómeno de segregación

3 - Centro Regional de Población, estudios elaborados por Ramiro Cardona.

4 - En Colombia, por ejemplo, se encontró que para 1.000.000 de compradores (investigados desde 1972) los primeros tres años fueron los más duros para atender el crédito. Después del quinto año el pago es suave y los ingresos han permitido un cómodo ahorro marginal.

social como se ha demostrado en estudios del Lincoln Institute of Land Policy para Santiago, Río, Buenos Aires y Lima[5].

De esta manera el suelo vale de acuerdo con el nivel social que la ocupe y en la medida que los niveles medios se acerquen al estrato alto, se valorizará.

1.1 - Factores que influyen en el precio del suelo

Entre los factores que influyen el precio del suelo puede citarse el uso potencial del mismo, cuanto más intensivo, mayor valor[6]. En el caso de Bogotá, por ejemplo, los más altos precios se registran al norte de la ciudad en las zonas o vías de uso comercial y las oficinas de servicios financieros. En estas zonas se ubican los estratos más altos de la población. Así la ubicación de grandes empresas financieras y exportadoras en la Avenida Chile y en la calle 100 (World Trade Center Bogotá) ha generado gran valorización en estos terrenos por su escasez. Hay muy pocos lotes disponibles para construir. El mismo fenómeno se aprecia en Santiago (Las Condes), Buenos Aires (Retiro , Palermo y Puerto Madero), Sao Paulo (Avenida Paulista y Avenida Berrini), Mexico (Reforma) y Lima (Miraflores, San Isidro)

Sin embargo, las áreas de comercio y oficinas también se pueden catalogar en varios niveles según el estrato social de los compradores o la calidad del público que los visita.

Los valores del suelo entre el comercio de clase alta y popular no se distancian mucho. Esto se debe a que suele ser más rentable un local ubicado en áreas comerciales populares que un local en zonas de estrato alto. A pesar de que los más altos precios de locales están en los centros comerciales de nivel alto, hay locales comerciales de zonas populares que, por su tamaño y alta rentabilidad, han pagado mayor precio/m^2 que en los estratos altos. Esto influye en el precio del suelo directamente.

En las oficinas se da también una estratificación. El nivel alto es ocupado por las grandes multinacionales y grupos financieros. Su precio es elevado, la clientela muy selecta y los terrenos bien ubicados son escasos. El nivel medio es ocupado por otros grupos financieros, empresas del Estado y empresas nacionales tradicionales. La clientela es igualmente selecta pero la imagen del sitio (justamente por ser tradicional) hace que la demanda sea menor y por lo tanto el precio inferior.

El nivel bajo de las oficinas lo ocupan las oficinas del Gobierno, los Juzgados, las entidades populares y un sinnúmero de organismos de servicio popular: cooperativas, sindicatos, institutos educativos, cajas de subsidio familiar, asesorías jurídicas, etc. La oferta de oficinas es alta y de demanda menor. Los precios del suelo son comparativamente bajos.

La vivienda busca los mejores sitios desde el punto de vista social. Al ser escasos los terrenos, el valor del suelo sube y es necesario densificar, razón por la cual el constructor sólo ofrece apartamentos. De allí que los estratos medio y alto en Bogotá, Buenos Aires y Caracas solamente construyeron multifamiliares. A pesar de que el 40% de la demanda desea casas, solamente un 10% de la oferta ofrece casas. En las grandes ciudades latinoamericanas no hay terrenos bien ubicados que permitan construir casas unifamiliares por el alto costo del suelo.

A comienzos del Siglo XX los estratos altos vivían en el centro de las ciudades, compartiendo el uso del suelo con el comercio y las oficinas gubernamentales. Con el proceso migratorio desatado después de los años 50, el centro se congestionó y apareció el uso del vehículo. Las familias de estrato alto migraron fuera del centro tradicional e histórico. En Bogotá y Barranquilla hacia el norte, en Medellín y Cali hacia el sur, en Quito hacia el norte, en Santiago hacia el oriente, en Buenos Aires hacia el noroeste y en Rio de Janeiro hacia el Sur.

Esta tendencia se debió a varias razones: buen acceso desde fuera de la ciudad, carencia de

5 - Ver estudios de Francisco Sabattini, Pedro Abramo, Eduardo Reese y Julio Calderón.
6 - Algunos urbanistas y economistas españoles usan la frase: “el suelo es lo que el vuelo” para referirse al valor que el primero puede asumir a partir de lo que se puede construir sobre él.

barriadas populares, terrenos en manos de pocos propietarios.

Esto llevó a que unos pocos promotores iniciaran la urbanización de terrenos y lotes para que cada propietario construya su casa.

Los terrenos cercanos a los niveles altos normalmente son ocupados por la clase media que aspira estar al lado del mejor nivel social de la ciudad. Al principio fue en vivienda unifamiliar y después (años 70) en apartamentos multifamiliares.

El nivel medio bajo se ha ido enclavando en las áreas de antiguo desarrollo popular (estratos bajos) ocupando las «bolsas» de suelo libre que habían dejado los asentamientos populares. Estos barrios se han desarrollado con cierto aislamiento urbanístico del entorno por razones de seguridad y separación arquitectónica del vecino barrio de estrato inferior.

Con el tiempo las familias que llevan un tiempo viviendo en la ciudad pagando cuartos de arrendamiento (inquilinatos), tienen imposibilidad de comprar en el mercado formal. Les queda solo la alternativa de acudir al mercado pirata: comprar lotes de terreno sin permisos ni obras de infraestructura fuera del perímetro urbano. El urbanizador pirata compra grandes globos de terreno, lotea y vende a bajo precio. Un lote pirata de 72 m^2 puede costar hoy alrededor de 3.000 dólares. El problema de los servicios será solucionado por la comunidad y la presión de los políticos que obligarán a las empresas de servicios a dotar de acueducto y energía a cambio de votos populares.

Esto hace que el valor del terreno fuera del perímetro urbano esté muy distante del precio rural y muy cercano al precio urbano dentro del perímetro.

Los niveles populares que no pueden comprar costosos apartamentos ni siquiera soluciones mínimas unifamiliares, se asientan fuera de la ciudad y desarrollan un terreno superior en tamaño al disponible dentro del área urbana.

El problema de este mecanismo es el caos y sobrecosto que genera a la ciudad y a las empresas de servicios, lo cual puede ser evitado a través de la dotación de terrenos populares suficientes, ampliando gradualmente el perímetro y obteniendo un crecimiento planificado y a menor costo social y económico.

Cuando la planeación urbana va en contra de las necesidades sociales y las leyes del mercado, genera un mayor caos urbano. La planeación debe ir delante de la demanda encauzando las necesidades. La oposición frontal desde un escritorio crea un malestar social que solo el político puede resolver violando las normas que ellos mismos aprobaron desde el Concejo Municipal.

En este complejo de procesos urbanos tener claros los conceptos de precio, valor y valuación de inmuebles es fundamental. Es el primer paso en el camino que lleva a comprender el funcionamiento de los mercados de suelo urbano y consecuentemente la definición de las variables realmente importantes para la conformación de un Catastro Económico al servicio de la definicón de políticas de suelo coherentes con las necesidades de la ciudad.

2. Teorías de valor

La técnica avaluatoria de inmuebles se basa en la filosofía del valor que durante los últimos dos siglos se ha discutido en el mundo de la economía[7]. La primeras discusiones sobre el valor fueron dadas en el siglo XVII y XVIII por los Mercantilistas quienes consideraban que la libre competencia era la que definía el precio, el cual era sinónimo de valor. La oferta y la demanda definen el precio y este es el valor de las cosas.

7 - Jose Carlos Pellegrino "Avaliacao de inmoveis" publicación IBAPE, Sao Paulo 1980. Memorias del III y IV Simposio internacional de avalúos realizado por FEDELONJAS, Bogota, Colombia, 1978 y 1982.

En el siglo XVIII los Fisiócratas enaltecían a la tierra y a la agricultura sobre los demás sectores de la economía, en detrimento de la industria y del comercio. Las fuentes de la riqueza y del valor estaban ligadas a la tierra y a los productos de la tierra.

2.1 - La teoría trabajo del valor[8]

Al finalizar este siglo XVIII llegan los Padres de la Economía Moderna, Adam Smith y David Ricardo, quienes consideraban el "valor de uso" de las mercancías como un valor completamente objetivo. El valor de las cosas equivalía a su costo y éste estaba definido por el capital y el trabajo dedicado a su producción. David Ricardo avanzó más y conceptuaba que el valor está determinado por la escasez y por la cantidad de trabajo necesario para producir las mercancías. La renta de la tierra era solo un pago diferencial que dependía de su productividad, de tal manera que el arriendo de las tierras debe subir de acuerdo a su capacidad productora. Así definía Ricardo el alquiler del suelo: "es la porción del producto de la tierra que se paga al propietario por el uso de las energías originales e indestructibles del suelo".

El filosofo Stuart Mill (quien podría ser considerado como el precursor de la contribución por valorización o impuestos por mejoría al suelo) observó el valor del suelo desde el punto de vista filosófico. Recomendaba al gobierno hacer avaluaciones periódicas de la tierra y de las propiedades urbanas o agrícolas para cobrar un impuesto sobre sus valorizaciones. No consideraba que existieran desvalorizaciones porque según él la tierra se valorizaba indefinidamente. Seguía en parte las teorías de Malthus acerca de que la población crecería indefinidamente y los recursos de la producción, entre los cuales se contaba el suelo, serían cada vez más escasos y por tanto la tierra al ser cada vez más escasa crecería de valor indefinidamente.

En 1867 publica Karl Marx su libro "El Capital" que revoluciona las teorías del valor y del precio de los filósofos liberales. Es el fundador del socialismo moderno y padre del comunismo internacional que influyó en el mundo durante 70 años del siglo XX. Marx consideraba el valor como una congelación del trabajo. El valor de la mercancía es la cantidad de trabajo necesario para producirla. El capital y la tierra están en función del trabajo y no son los factores determinantes del valor. Apoya así los conceptos de la teoría objetiva del valor, tanto en el valor de uso como en el valor de cambio en los cuales basó su teoría económica.

Smith, Ricardo y Marx son los padres de la **teoría trabajo del valor**, ya que fundamentan el valor en el trabajo que se invierte en los bienes para producirlos. Es una teoría objetiva del valor ya que depende de elementos externos al sujeto, como es la cantidad de trabajo necesario para producir las mercancías. Los siguientes economistas se salen de esta teoría y plantean nuevos parámetros que determinan la creación del valor. Se moverán alrededor de una teoría subjetiva del valor, que depende del sujeto, del lado de la demanda, de la utilidad que le produzca la adquisición de las mercancías. La historia de las teorías del valor se moverán entre el énfasis objetivo y el subjetivo, entre el valor que nace del trabajo y del costo de factores de la producción y el valor que nace de la utilidad que le produce al sujeto, el primero depende de factores que afectan a la oferta y el segundo depende de causas que afectan a la demanda.

2.2 - La teoría subjetiva del valor: el concepto de utilidad

La diferencia entre Precio y Valor aparece en la Eescuela Austríaca para quienes la palabra clave era **utilidad**. El "valor normal" corresponde al equilibrio entre la oferta y la demanda. El precio en cambio corresponde a una función de "utilidad", es el punto en el cual el vendedor no vendería su propiedad ni por un centavo menos y el comprador no adquiriría ni por un centavo más. Hay entonces una relación cercana entre el valor y el precio de mercado, pero no son iguales.

8 - Eric Roll, "Historia de las doctrinas económicas". Editorial Fondo de Cultura Económica, edición 1985.

El economista Jean B. Say de comienzos del siglo XVIII destacó la importancia de la utilidad como determinante del valor. De ahí brotaron su teoría del valor de los factores de la producción. La teoría utilitarista del valor de Say, tuvo antecedentes en el abate Condillac para quien el valor es el problema central de la economía política. La fuente del valor es la utilidad, pero no en el sentido corriente de la palabra. En Condillac, como en la contemporánea teoría subjetiva del valor, la utilidad como concepto económico no es ya una cualidad física de los bienes, sino la importancia que el individuo da a un bien como capaz de satisfacer una necesidad. En consecuencia, el valor aumenta con la escasez y disminuye con la abundancia.

Say también sostenía que el valor depende de la escasez y la utilidad. El valor de cambio era una expresión cuantitativa de estimaciones subjetivas de utilidad. El costo de producción influye en el precio sólo a través de cambios en la oferta. Constituye un límite mínimo por encima del cual el determinante es la utilidad. El trabajo, los recursos naturales y el capital tienen valor porque proporcionan servicios productivos, esto es, medios para crear utilidades. Say fue de los primeros en una larga serie de economistas en formular el principio de que el valor de los factores de la producción se derivaba del valor de sus productos. Todos los factores poseen las dos cualidades necesarias para la creación de valor: escasez y utilidad indirecta. Los factores de la producción ofrecen sus servicios productivos. Se establece un mercado y aparece un precio que fluctúa con la oferta y la demanda.

La importancia de Say es haber sido el primer economista que se liberó de la teoría trabajo del valor establecida por sus antecesores. Pero Say no determina cómo se forman los precios. Fue un sucesor suyo, Cournot, quien se interesó por una teoría funcional del precio. Mientras Say se interesó por una teoría genética-causal del valor, era necesario examinar el problema de la creación de los precios en el mercado. Esta diferencia entre Say y Cournot aún se mantiene entre la escuela de la utilidad y las escuelas matemáticas que desconocen el concepto del valor.

2.3 - La escuela alemana sobre el valor y el precio

Después de la citada escuela francesa surge la escuela alemana con Lotz**,** la cual sostiene que el valor de cambio, o valor comparativo, depende de dos factores: uno interno, la propiedad de la mercancía de satisfacer una necesidad de otra persona que su propietario; y otro externo, su escasez. Si la mercancía posee utilidad para más de una persona y si su adquisición implica algún sacrificio, entonces tendrá la mercancía valor de cambio. Lotz fue más lejos al distinguir **el valor y el precio.** Advirtió que se relacionan entre sí en el sentido de que una mercancía que no tuviese valor no tendría precio, y que la mercancía que tiene mucho valor, por lo general tiene precio elevado. Pero ahí termina la relación. El valor es la expresión de necesidades humanas intangibles. El precio, la de los obstáculos concretos que hay que vencer para crear las mercancías.

El principal interés de la escuela alemana fue hacer ver el nuevo concepto del **valor subjetivo** y en qué grado difería del concepto de precio. El empleo de un concepto de valor de cambio como diferente tanto del valor de uso como del precio, fue uno de los principales resultados del pensamiento alemán de principios del siglo XIX. Si el valor de uso se basaba en la propiedad de satisfacer necesidades (o sea en la utilidad), el valor de cambio se basaba en la propiedad de poder ser cambiada la mercancía. El valor de uso nacía cuando las mercancías eran consideradas desde el punto de vista del consumo. El valor de cambio era la cualidad que tienen las mercancías cuando se las considera para fines cambiarios. El precio tenía relación con esos valores, pero no de manera que haga posible decir que el precio estuviese determinado por ellos.

En esta misma escuela está Thünen cuyo aporte consiste en la introducción del concepto del **costo.** El precio de los granos debía ser suficientemente elevado para reembolsar al menos el costo de producción y del transporte del productor más distante cuya producción necesita la ciudad. Se evidencia así la relación existente entre costo y precio, base de las teorías modernas del costo. Dada

cierta demanda de un producto, la producción aumentará hasta el punto en que el precio cubra precisamente el costo de producción. El precio debe ser lo bastante elevado para compensar al productor situado menos favorablemente.

Aquí nace la **teoría de la productividad marginal.** El empleo de dosis adicionales de capital y trabajo aumentarán el rendimiento pero también aumentan el costo. El aumento de trabajadores debe ser llevado hasta el punto en que el rendimiento extra obtenido del último trabajador empleado iguale en valor al salario que recibe. El valor del trabajo del último trabajador empleado es también su valor. Lo mismo puede decirse del capital, que Thünen define como "producto acumulado del trabajo". Su rendimiento está determinado por el rendimiento de la última partícula de capital empleada.

2.4 - La escuela inglesa objetiva del valor

En Gran Bretaña se siguió durante mucho tiempo la Teoría Trabajo del Valor elaborada por Adam Smith y David Ricardo. Estas dificultades obedecieron a su incapacidad para conciliar entre sí los fenómenos del mercado en régimen de producción capitalista y la teoría trabajo del valor. Bailey considera que el valor es la estimación en que es tenido un objeto. Refleja un estado de espíritu del sujeto y no una cualidad del objeto.

Esa estimación no puede originarse cuando los objetos son vistos aisladamente, sino que tiene su origen en la comparación de dos cosas. Bailey adopta una de las definiciones de Adam Smith, la cual identifica el valor con el poder adquisitivo. Para él no se puede hablar del valor de una mercancía sino por referencia a otra mercancía con la cual se compara. Una cosa no puede ser valorada en sí misma sin referencia a otra cosa. Este relativismo hacía incompatible la teoría trabajo del valor. En su concepto, en las mercancías que pueden aumentarse a voluntad y en cuya producción no hay la restricción de la competencia, el costo de producción es el determinante del valor. En el caso de los monopolios lo que hay que determinar es el precio del monopolio.

El relativismo de Bailey contribuyó a hacer ver la diferencia que hay entre la medida del valor en el sentido trascendental en que los clásicos, siguiendo a Aristóteles, lo habían entendido, esto es, la causa y la sustancia inherente al valor, y la medida del valor en el sentido de una relación cuantitativa entre dos mercancías, y en especial entre una mercancía y el dinero. Es ilusoria la búsqueda de una medida invariable del valor. Para Bailey el dinero llena adecuadamente la función de una medida externa del valor, aunque de su definición se sigue que tampoco él puede tener un valor constante. Propone la creación de números índices para comparar los precios a través del tiempo. Es la base del valor real o valor constante a través del tiempo.

Para Longfield el valor implica utilidad y el cambio permite que una persona tenga la combinación de artículos que en proporción a su valor posean mayor utilidad para ella. Todo el mundo estará ansioso de comprar lo más barato y vender lo más caro posible. La competencia asegura la igualdad entre la oferta y la demanda. El costo de producción influirá en el proceso a través de sus efectos sobre la oferta.

El precio está determinado por la oferta y la demanda. Tras la oferta está el costo de producción y tras la demanda estará la utilidad. Hay una cantidad que equilibra la oferta con la demanda efectiva, o sea la demanda respaldada por el poder adquisitivo. La medida de la intensidad de la demanda de una persona por una mercancía es la cantidad que esté dispuesta a dar. Ahora bien, aunque puede haber demandas que no terminen en compra, ejercen sin embargo influencia sobre el precio. Ejemplo de esto es la demanda por parte de aquellos que no comprarán a los precios vigentes, pero que irían al mercado y comprarían si ocurriera una ligera reducción de los mismos. Esta demanda existe siempre y tiene el efecto de mantener altos los precios.

Aunque las intensidades de la demanda difieran entre los distintos compradores, todos ellos compran en un precio uniforme de mercado que equilibra la oferta y la demanda. Si el precio sube sólo

ligeramente por encima del precio de mercado, según Longfield, los compradores que por dicho cambio dejarán de serlo, debieran ser aquéllos en que la intensidad de la demanda se medía exactamente por el primer precio. Así el precio de mercado se mide por la demanda que siendo de pequeña intensidad, termina en compras efectivas.

2.5 - Teorías objetivas y subjetivas del valor: la utilidad marginal

A fines del siglo XIX las teorías del valor insisten en su componente subjetivo a través de la utilidad marginal. Tanto la teoría del trabajo del valor como la que lo deriva de la utilidad, parten de supuestos que pueden considerarse pertinentes a todos los sistemas sociales: una, parte del destino que ha de darse a los recursos, asunto que tiene que decidir toda la sociedad; la otra, de las valuaciones subjetivas de los individuos, que siempre preceden o acompañan a la oferta y la demanda. El concepto de utilidad marginal tiene sus exponentes en Gossen, Jevons, Menger y Walras.

El principio central de esa teoría es la afirmación de que el valor depende por entero de la utilidad. La teoría clásica del valor era objetiva, es decir se refería al conjunto de la actividad económica de la sociedad. Los clásicos ignoraban los factores individuales subjetivos. Según Menger los valores subjetivos determinarán los limites del cambio y los del precio. En el cambio aislado el precio estará entre los límites marcados por las razones de cambio máxima y mínima del comprador y del vendedor.

Menger estudia luego el origen del dinero y dice que se convirtió en la más aceptable de las mercancías, en el medio universal de cambio. Al llenar esta función facilita la "cuantificación" de los valores subjetivos determinando la equivalencia del cambio, es decir el precio.

Walras sostiene que en un mercado donde rija la competencia se logrará el equilibrio cuando el precio sea tal, que se igualen la oferta y la demanda. Existe un precio "pregonado" llamado así porque lo pregona o grita un pregonero. Si en este precio no son iguales la oferta y la demanda, se pregonará un precio nuevo y se procederá así hasta que quede establecida la igualdad. De este modo se conseguirá por "tanteos" el precio de equilibrio. Walras no dijo si concebía que podían hacerse operaciones a precios fuera del equilibrio. Si no se verifican transacciones, surge el equilibrio de Walras. Hay una "recontratación" continua, cada transacción anterior al establecimiento del equilibrio es solo provisional.

Marshall desarrolla con mayor énfasis a principios del siglo XX la teoría de la utilidad marginal. Según él, las fuerzas que actúan tras la oferta y la demanda determinan el valor. Son como las dos hojas de las tijeras: es inútil preguntar cuál es la que corta. Detrás de la demanda está la utilidad marginal, reflejada en los precios de demanda de los compradores. Detrás de la oferta están el esfuerzo y el sacrificio marginales, reflejados en los precios de la oferta. El costo de producción vuelve a aparecer una vez más como un determinante del valor. Su concepto de **excedente del consumidor** designa el excedente de satisfacción obtenido por un consumidor siempre que pueda comprar una mercancía en un precio inferior al que estaba dispuesto a pagar antes que quedarse sin la mercancía.

2.6 - Teorias univalente y plurivalente del valor

Durante el Siglo XX ha existido una gran polémica mundial sobre el valor de los inmuebles. La teoría de los "univalentes" considera que el valor del inmueble es UNICO cualquiera que sea la finalidad del avalúo. Los "plurivalentes" consideran que el valor cambia dependiendo de la finalidad del avalúo.

La **teoría plurivalente** confiere al valor un carácter subjetivo. Hay todo tipo de valor: valor contable, valor de caja, valor comercial, valor de expropiación, valor catastral, valor fiscal, valor depreciado, valor de costo, valor de uso, valor de cambio, valor de venta forzada, valor en marcha, valor de seguro, valor de inversión, valor intrínseco, valor para garantía, valor físico, valor potencial.

El ingeniero Carlos Berrini, considerado el gran defensor de esta teoría dice que todos tienen una

noción subjetiva del valor de la misma forma que tienen una noción subjetiva de la fuerza. Por eso son capaces de definir lo que es el valor, porque depende de causas varias, la mayor parte de las cuales son sicológicas y por tanto no susceptibles de ser medidas o comparadas.

Otro plurivalente, el ingeniero uruguayo Pio Braem, afirma: "El valor no es una noción puramente objetiva que se pueda determinar de forma directa, sino que es un concepto complejo del cual participan elementos síquicos para los cuales aún no se encuentran expresiones simbólicas para someterlas a la lógica del cálculo".

Paralelamente, la **teoría univalente** afirma que el valor es un elemento objetivo que puede ser medido mediante la aplicación de ciertas técnicas y métodos. El ingeniero argentino Mario Chandias defiende su teoría brillantemente: "hay una teoría subjetiva del valor y una teoría subjetiva del precio. El "valor económico" de las cosas es un fenómeno de mercado. El precio depende de muchos factores (entre otros las apreciaciones subjetivas ya mencionadas), pero él se establece a través de la ley de oferta y demanda".

Admitiendo que el valor económico no es una propiedad absoluta de las cosas sino una propiedad de mercado, es evidente que de este último no puede derivarse una pluralidad de ese mismo "valor económico", pues las curvas de oferta y demanda continúan cruzándose en un solo punto para un momento dado. Y aunque en ese momento dado sean muchas las personas interesadas en un bien, el avaluador no es una de esas personas. El avaluador no está en el mercado, es apenas un observador del mercado.

El ingeniero brasilero José Carlos Pellegrino[9] sostiene que "el rigor del avalúo es independiente de su finalidad porque avaluar ya es una finalidad (de la misma forma que la Topografía mide la Tierra sin importar su destino) y no hay razón jurídica, administrativa, contable o de cualquier otra naturaleza capaz de alterar los métodos de una ciencia definida por sus propios fines como es la avaluacion".

Esta polémica entre las dos escuelas del valor llevó a que todos los avaluadores de América reunidos en la Primera Convención Panamericana de Avalúos realizada en Lima en 1949 adoptara las siguientes recomendaciones:

- El valor de un inmueble en un momento dado es UNICO cualquiera que sean los fines para los cuales es avaluado. Ese valor se deduce de la valuación directa o valor intrínseco compuesto por el valor del terreno y las construcciones, de la valuación indirecta calculada en base a la renta que produce o puede producir y del valor real establecido por la oferta y la demanda.
- Este valor es ideal y el objeto de una valuación es aproximarse lo mas pronto posible al mismo.
- El grado de precisión de una valuación es función directa de la finalidad para la cual se realiza, sea este tributaria, hipotecaria, comercial o judicial.

Como se observa, las recomendaciones adoptaron en su totalidad los principios de la teoría "univalente". La primera recomendación definió la metodología para adoptar el valor único: el método del costo, el método de la renta y el método comparativo directo del mercado.

3. Valor y precio

El ingeniero Chandias decía que la valuación tiene por objeto fijar el valor de cambio de las cosas que se pueden vender, lo cual se mide por la cantidad de otros bienes que se podría obtener a cambio. Es el poder de adquisición que puede compararse con cualquier mercancía, pero es más cómodo medirlo en moneda. En este caso se tiene el precio, es decir, el valor del cambio expresado en moneda. Para Chandias "valuar es establecer el valor de las cosas de interés económico, de naturaleza física o ideal, estén o no en el mercado".

9 - "Avaliacao de inmoveis", IBAPE, 1980.

Para el maestro avaluador brasilero Helio de Caires, el precio es la cantidad en dinero por la cual una determinada cantidad de mercancía puede cederse o transferirse.

El Instituto Brasilero de Peritos e Ingeniería de Avalúos - IBAPE, define al valor del mercado como el valor por el cual se realizaría una compra y venta entre partes deseosas, pero sin que éstas estén obligadas a efectuar una transacción, ambas conocedoras del inmueble y del mercado. El valor real del mercado puede definirse como el correspondiente al precio, pero el valor y el precio son diferentes.

Según el IBAPE, el valor real de mercado puede ser definido como el correspondiente al precio que el inmueble que se avalúa podría alcanzar cuando es colocado en venta en un plazo razonable, con el vendedor deseando (pero no estando obligado) a venderlo y con el comprador adquiriéndolo con entero conocimiento de todos los usos y finalidades para los cuales está adaptado y podría ser utilizado, sin estar presionado a la compra. En otras palabras equivaldría al precio obtenido a través de una libre compra y venta de contado.

En el área inmobiliaria, el *American Institute of Real Estate Appraisers* - AIREA, define al **valor de mercado** como el precio más alto, en términos de dinero que un inmueble alcanzaría si se pusiese a la venta en un mercado abierto, con un plazo razonable ante un comprador que la adquiriese conociendo todos sus usos. En otra palabras, es el precio esperado si se otorga un plazo razonable para encontrar un comprador.

Frecuentemente es el precio por el cual un vendedor deseoso vendería a un comprador igualmente deseoso sin que ninguno esté sujeto a presiones anormales.

El AIREA define **precio de mercado** como aquel que se paga efectivamente por el inmueble. Es la cantidad de dinero que debe entregarse o puede obtenerse en el mercado activo bajo las condiciones inmediatas y existentes en una determinada fecha. Es el precio que se paga sin considerar los motivos, las presiones y la inteligencia.

Para la entidad americana el valor de mercado significa lo que la propiedad realmente vale, mientras que el precio de mercado expresa la cantidad o la importancia por la cual podría ser vendida. La expresión “precio más alto” podría sustituirse por el “precio más probable”, “el precio medio” o “el justo precio”.

Para que se dé el valor de mercado se necesitan las siguientes condiciones:

- comprador y vendedor motivados,
- ambas partes bien informadas y conocedoras del mercado,
- tiempo razonable para un mercado abierto,
- pago de contado o equivalente y
- facilidades de financiación de acuerdo con lo normal en la economía.

Según el AIREA **el precio de mercado difiere del valor de mercado** porque se trata de un hecho histórico o concreto, en cuanto que el valor de mercado permanece en un avalúo hasta que es comprado. El precio de mercado no incluye la adopción de conducta prudente de las partes, la ausencia de estímulos indebidos o cualquier presión del mercado.

Según Pellegrino, “si el vendedor se viese forzado por ciertas circunstancias y tuviese que efectuar la venta rápidamente por su eventual necesidad de dinero, la transacción también pasaría a ser una excepción de la regla, sin reflejar el punto de equilibrio deseado, pues en ese caso el vendedor estaría sacrificando el precio en beneficio de una liquidez inmediata. El valor es un punto ideal, en cambio el precio depende de los argumentos, de las presiones, de las condiciones sicológicas, de las ventajas de argumentación que una parte pueda ejercer sobre la otra en la mesa de negociaciones”.

A veces los clientes de los avaluadores se quejan de que las transacciones difieren del avalúo, unas veces hacia arriba y otras hacia abajo. Para Pellegrino estas quejas son infundadas, pues las

valuaciones expresan el valor mientras que las transacciones siempre abordan los precios obtenidos por los inmuebles en el mercado.

En este contexto surge una primera pregunta: ¿cómo avaluar el mercado cuando no existen transacciones porque hay una crisis en el mercado de los inmuebles? Esta situación ha sucedido también en los países avanzados como en la crisis de inícios de los ´90 del siglo pasado, tanto en Europa como en Norteamérica.

En las reuniones del Comité Internacional de Normas para Activos Fijos realizadas en Londres y Toronto en 1990 y 1991 se recomendó volver por las definiciones del valor de mercado, cuyos requisitos son:

- existencia de un vendedor deseoso,
- previsión de un periodo razonable para efectuar la transacción considerando la naturaleza del inmueble y las condiciones de mercado,
- la estabilidad de los valores o los precios durante ese período (cuando hay inflación no es posible),
- la libre exposición del inmueble en el mercado inmobiliario y
- la desconsideración de cualquier precio más alto que un comprador con eventual interés especial en el inmueble pudiera pagar.

Este análisis indica que el vendedor deseoso no puede estar sujeto a eventuales crisis de caja o por acreedores que le exijan el pago de deudas inmediatas. Esta situación corresponde a la crisis inmobiliaria de Colombia en el periodo 1995-99 cuando se generó una sobreoferta de inmuebles y una reducción del mercado debido a la crisis económica y política que atravesó el país. Fue también la situación de México durante la crisis de 1994-95. En el Cono Sur países como Brasil, Argentina, Chile han tenido que afrontar severas depresiones inmobiliarias durante las crisis económicas. En 1998-99 se presenta una profunda depresión inmobiliaria en Ecuador y Venezuela.

Surge la segunda pregunta, ¿cómo avaluar los inmuebles en épocas de crisis, cuando el mercado se anula y volver líquidos los inmuebles es un imperativo para los propietarios?

Durante el Tercer Simposio Internacional de Avalúos realizado en 1997 en Bogotá, organizado por la Lonja de Bogotá, hubo consenso entre los conferencistas invitados de Brasil, México, Venezuela y Colombia en que si las condiciones del mercado no permiten establecer transacciones se debería avaluar el valor intrínseco del bien, o sea el valor físico, aplicando el método del costo equivalente al valor del suelo más el valor de las construcciones menos las depreciaciones.

José Carlos Pellegrino anotaba allí: “ante tales dificultades por qué no extender la práctica ya consagrada en algunas naciones y admitir que en determinadas circunstancias el valor intrínseco pueda corresponder al valor real del mercado. No se pretende sustituir el valor real del mercado por el valor intrínseco, sino que se propone que ante una situación anómala, sea posible determinar el valor intrínseco de un bien equiparándolo con el valor real del mercado”.

El IBAPE en su manual de avalúos coincide con esta apreciación cuando afirma: “es evidente que una negociación caracterizada por la absoluta necesidad de un comprador para adquirir determinado inmueble es un caso excepcional en el cual el punto de equilibrio de mercado no seria alcanzado pues la posición del vendedor seria ventajosa. Contrariamente si un vendedor fuese compelido por las circunstancias para efectuar la venta rápidamente dada su necesidad de dinero, la transacción también pasaría a ser una excepción a la regla no reflejando el punto de equilibrio deseado por el valor del mercado pues en ese caso el vendedor estaría sacrificando el precio en beneficio de una liquidez inmediata”.

A título de conclusión puede afirmarse que el **valor de mercado de un inmueble es el precio**

más probable de transacción en condiciones normales de mercado.

La definición indica que:

- la valuación es una ciencia probabilística que aplica los métodos de la estadística, economía y sociología. Es el precio más probable que se pagará por el inmueble,
- la valuación apunta a una transacción comercial, es decir a una compraventa real,
- la condición del mercado deberá ser normal, es decir libre de presiones para el vendedor o para el comprador (un remate o una presión de liquidez no es normal), pero normal no quiere decir ausencia de crisis o situación de auge económico. Por ello se requiere un período de tiempo razonable para realizar la transacción.

Una diferencia entre el valor de mercado que debe reflejar el avalúo y el **precio de liquidez** que se obtiene en un momento dado bajo la presión de los acreedores. El precio de mercado es ciertamente el producto de una transacción donde la oferta se equilibra con la demanda en condiciones normales y define una cantidad de moneda en un momento dado, denominada precio. No obstante, cuando la oferta no se equilibra y se ve presionada por las necesidades de liquidez (si la economía o el sector se encuentran en un momento depresivo), el precio se separa del valor del mercado y debería ser denominado "precio de liquidez" para contraponerlo con el "precio de mercado".

4. Avalúo de inmuebles

De todo lo anterior es posible concluir que el **valor comercial** de los inmuebles está definido por las siguientes condiciones:

- libertad de transacción. Ausencia de presiones para vender o para comprar,
- liquidez normal en la economía,
- pleno conocimiento de lo que se vende y se compra,
- plazo suficiente para encontrar mercado y
- adopción de conducta prudente entre las partes.

Por su parte el **precio del inmueble** está dado por la transacción específica en un monto de dinero determinado. Esta transacción puede ser **atípica** y no provenir de una operación libre donde se adopta conducta prudente entre las partes.

Se da **mercado inmobiliario** cuando existen suficientes transacciones a determinado precio que permitan establecer un **valor de mercado.** Si hay suficientes precios estos determinarán un comportamiento del mercado y existirán las "condiciones normales" para determinar el valor comercial. Si no hay precios, o estas transacciones son atípicas y no son representativas, no hay mercado y por tanto el precio de unas pocas transacciones no puede conformar el valor de mercado. En este caso se debe acudir al **valor intrínseco o valor físico** conformado por el método del costo (lote + construcción), sin consideraciones de utilidad o del factor de comercialización.

Al tratar de bienes perecederos, como los productos agrícolas, es necesario vender al precio que la demanda está dispuesta a consumir. Si la cosecha es abundante, los precios bajarán y es necesario que los productores rebajen su pedido hasta la cifra que equilibre al mercado. Se trata de bienes perecederos que no se pueden guardar para un mejor momento del mercado. En este caso el valor comercial del producto se identifica con el precio demandado pues se venden al precio propuesto por la demanda o se pierden. Cosa similar podría suceder con ciertos productos manufacturados cuya demanda baja en un momento dado, por razones de moda, estilo o mercado. El valor comercial será igual al precio fijado por las transacciones. Lo que sucede es que un tiempo después la oferta suspenderá la producción del bien sobre-ofrecido y volverá a escasear. Si la demanda lo requiere, lo pagará mejor en el futuro y los precios esperados situarán el valor comercial en una cifra alta que vuelva a estimular la oferta.

Por otro lado, los bienes inmuebles no son productos perecederos ni es normal que pasen de

moda a corto plazo. Si la demanda baja es por otras razones externas, no por falta de necesidad. La demanda se reduce por factores ajenos al producto: aumento de la tasa de interés hipotecaria, falta de liquidez, crisis de empleo e ingresos, coyuntura económica o política desfavorable. La oferta no tiene urgencia de vender porque se pase de moda el producto o porque el bien sea perecedero.

Si la oferta tiene que vender es porque desea convertir en dinero líquido el inmueble. Por definición el bien inmueble es ilíquido y su inversión no está dada por alta liquidez comparada con otros bienes de la economía. Un inmueble es el bien de más alto costo que una familia compra en su vida y por tanto requiere de suficiente liquidez para pagar la cuota inicial y de suficiente crédito a tasas razonables para adquirirlo.

Luego en un momento de coyuntura depresiva en la economía algunas familias o empresas requieren trasformar en dinero líquido su inmueble y otras no están con dicha necesidad. A medida que la crisis económica se profundice y se alargue, se presentará desempleo en las familias y requerimientos de liquidez en las empresas, para pagar las deudas o para atender los consumos urgentes. De esta forma, más y más dueños de inmuebles estarán dispuestos a **sacrificar valor por obtener liquidez inmediata.** Si las tasas de interés han subido y los créditos agobian a los propietarios, existirá más presión para salir de las deudas y sus inmuebles.

Para comprender este proceso es interesante analizar el período de crisis inmobiliaria que ocurrió en Bogotá entre 1998 y 1999, cuando se presentaron numerosos casos que permiten separar valor y precio en los inmuebles. En esa capital existen barrios o urbanizaciones muy apetecidas por la demanda. En una urbanización construida con gran calidad por un importante constructor se presentó un demandante buscando un apartamento. Existiendo en dicho conjunto cerca de 200 apartamentos solamente había uno en venta. Se pedía la cifra del avalúo de 230 millones de pesos colombianos. El propietario estaba urgido de vender para atender una deuda urgente de su empresa. Redujo el pedido hasta 180 millones. El comprador no aceptó la oferta porque prefería otro apartamento hacia el interior del conjunto lejos de la calle. Se presentaron tres personas que ofrecieron sus apartamentos, con igual tamaño y diseño, pero su pedido fue de 240 millones. Finalmente compró por 230 millones uno que le satisfacía. El propietario urgido posteriormente vendió a otro comprador en 180 millones su apartamento.

Con este ejemplo real cabe la tercera pregunta: ¿cuál es el valor comercial de estos apartamentos? ¿El de 230 millones o el de 180 millones?

En este punto es posible establecer la diferencia. Quien vendió a 180 millones generó un precio atípico movido por la urgencia y presión del momento. Los demás, con plena libertad, estaban dispuestos a vender a 230 millones. Este es el valor comercial de los apartamentos del conjunto. Si se hubiesen vendido cuatro apartamentos a 180 millones, este precio conformaría el valor comercial de la zona.

El **avalúo comercial** debe buscar el **valor de cambio** en términos de los demás productos de la economía. Esto significa identificar el valor del inmueble por el **costo de los factores.** Es importante recordar que el costo de factores dentro de la teoría Trabajo del Valor está dado por la remuneración de los factores que intervienen en su producción: suelo, capital y trabajo. Lo cual incluye la utilidad del constructor. Este valor por costo de factores tiene una relación de intercambio con los demás productos de la economía. Una casa equivale a tres automóviles, un auto a 40 cabezas de ganado, una res vacuna equivale al mercado alimenticio de dos familias, etc. Este es el lado **objetivo del valor** que depende del costo de la oferta y su producción.

Al posicionarse del lado de la demanda entran las consideraciones de **precio** y **liquidez.** La necesidad de trasformar la casa en dinero y no en otros productos de intercambio hará que el precio suba o baje, dependiendo de la existencia de liquidez en la economía y de crédito (caro o barato). Este es el campo de la apreciación **subjetiva del valor** en el cual hay dependencia del concepto de **utili-**

dad para el demandante y oferente. Surge la cuarta pregunta: ¿cuánto el propietario está dispuesto a bajar con tal de obtener la liquidez que le urge y cuánto está dispuesto a subir al comprador en un momento de escasez de dinero?

La repuesta puede ser encontrada en la tesis de los economistas de la **utilidad marginal** que determina el valor de las mercancías por la apreciación subjetiva de comprador y vendedor, no por el costo de factores.

Entre los dos conceptos sobre el valor (explicados al comienzo de este capítulo) discutidos por toda la historia de la Economía, se deberá situar el avaluador inmobiliario en un momento de crisis económica, en donde se separan los valores y los precios. Entonces la **precisión del valor dependerá del objeto avalúo.** Si quien pide el avalúo es una empresa para determinar el Valor de los Activos o es un Inmueble Titularizado que lo requiere para determinar el valor del título, se deberá determinar el valor comercial por el costo de factores, es decir por el lado de la oferta y por el costo de reproducción. Esto significa que el avalúo de **garantías o de activos** puede bien determinarse por el **valor intrínseco o valor físico del inmueble**, cuando no existe un mercado inmobiliario activo y no se tienen datos suficientes para establecer los precios de transacción que conforman un valor de mercado.

Paralelamente, si se requiere el avalúo para que un propietario trasforme en dinero su inmueble o un comprador lo adquiera en un momento de crisis económica o inmobiliaria, es necesario determinar el **precio de liquidez** obtenido de las pocas transacciones que se hayan podido detectar en inmuebles similares. Se trata de decirle al propietario en cuanto dinero puede trasformar su inmueble dadas las actuales condiciones depresivas del mercado inmobiliario. Esto sería determinar el valor esperado de transacción por el lado de la demanda, aplicando los conceptos de la teoría utilidad del valor y estimando las características subjetivas del demandante.

En condiciones normales el mercado puede unir la teoría objetiva y subjetiva del valor, el costo de factores y la teoría de la utilidad, el valor del lado de la oferta y el precio de liquidez de la demanda. Pero en condiciones de crisis estos dos conceptos que han sido discutidos durante 200 años en la economía, se separan. El avaluador inmobiliario no tiene otra salida que presentar ambos resultados: el **valor comercial y el precio de liquidez.**

Un banco preferirá adoptar el precio de liquidez porque lo requiere como garantía para un préstamo, pero debe saber que en condiciones normales del mercado su valor comercial sería más alto y estaría protegido esperando a un mejor momento para recuperar su crédito. Una empresa que avalúa sus activos o un bien titularizado no tiene en venta sus inmuebles y por tanto deberá aplicar el valor comercial y no el precio de liquidez. Si no está en venta no es posible suponer un mercado hipotético que no se da. El valor comercial estaría dado por el costo de factores, por el valor objetivo de la oferta o por el costo de reposición (valor intrínseco o valor físico), dado que no existen suficientes transacciones para determinar un precio de mercado. No sería justo determinarlo por el precio de liquidez de unas pocas transacciones atípicas, forzadas por la urgencia de liquidez, en un mercado escaso, cuando el inmueble no está a la venta.

En síntesis, los conceptos de valor y precio de los inmuebles deben ser muy bien conocidos por el avaluador inmobiliario (especialmente en tiempos de crisis económicas) antes de determinar el justiprecio o avalúo comercial. Es importante recordar que “precio justo” no significa justicia desde el punto de vista moral o legal. Significa que el valor estimado se basa en una transacción libre igualitaria, donde nadie ha ejercido presiones fuera de lo común (Cuadro 6.1). Solo así los dos términos, **valor de mercado** y **justo valor de compraventa** significan lo mismo.

Cuadro 6.1

Valor	Precio
-Términos de intercambio	-Dinero disponible
-Costo de factores	-Utilidad marginal
-Apreciación objetiva	-Concepto subjetivo
-Condiciones de la oferta	-Exigencias de la demanda
-Valor de uso	-Adquisición en un momento dado
-Libertad de presiones	-Urgencia de venta o de compra
-Normalidad de mercado	-Crisis económica, iliquidez, desempleo
-Crédito disponible	-Crédito escaso y tasas altas de interés
-Objetividad: fuerzas del mercado	-Subjetividad: utilidad del demandante
-Oferta y demanda suficiente	-Mucha oferta, escasa demanda
-Tiempo de exposición al mercado	-Urgencia de venta
-Régimen de competencia	-Condiciones de monopolio (precios altos Especulativos) y de oligopsonio (precios Bajos subvaluados)
-Dato de un mercado estable	-Dato en un momento dado (tiempo) con una moneda determinada (lugar)
-Para garantías, activos y titularizaciones	-Para compradores oportunos, para préstamos hipotecarios, remates y daciones en pago forzadas.

5. Referencias bibliográficas

Borrero, Oscar, (2005) “Avalúo de inmuebles y garantías”, Bhandar editores, Bogota tercera edición.

Borrero, Oscar, (2005) “Valoración agraria en Colombia”, Bhandar editores, Bogota, segunda edición.

Borrero, Oscar, (1997) Conferencia ante el III Simposio internacional de avaluos, editada por Lonja de Propiedad Raíz de Bogota.

David Ricardo, “Principios de politica económica y tributación”. Great Minds.

Gorriaran, Joaquin, “Apuntes de valoración”. Edición Lonja de PRB.

IBAPE, “Manual de avalúos y garantías”, Editorial Pini, Sao Paulo.

Marx, C. “El Capital” e “Historia crítica de la plusvalía”, Mexico FCE.

Pellegrino, Jose Carlos, (1997) Conferencia ante el III Simposio internacional de avalúos, editada por Lonja de Propiedad Raíz de Bogota.

Pellegrino, Jose Carlos, Conferencias ante el I y II simposio internacional de avalúos, edicion Lonja, 1985 y 1987.

Pellegrino, Jose Carlos, “Avaliacao de imoveis”. Editorial Pini, São Paulo.

Roll, Eric, (1969) “Historia de las doctrinas económicas”, Fondo de Cultura Economica, Mexico.

Smith, Adam, “Riqueza de las naciones”. Mass Market.

Valuación de Inmuebles con Fines Fiscales

Claudia M. De Cesare

Introducción **193**

1. Generalidades de las valuaciones con fines tributarios **193**

1.1 - Base de cálculo: definición vs. determinación 193

1.2 - Formas de determinación de la base de cálculo 194

1.3 - Aspectos relacionados a la emisión del impuesto 195

2. Proceso de valuación de inmuebles con fines fiscales **196**

3. Atributos que pueden influenciar la formación del valor de los inmuebles **200**

4. Métodos y técnicas de valuación **200**

4.1 - Método comparativo de dados de mercado 200

4.2 - Método costo de reproducción 203

4.3 - Método de la renta 205

5. Análisis crítica de los métodos presentados **206**

6. Dificultades comunes en las valuaciones **207**

7. Desempeño de las valuaciones **209**

7.1 - Aspectos conceptuales 209

7.2 - Control sobre las valuaciones realizadas para fines fiscales 210

7.3 - Aplicabilidad 213

7.4 - Factores determinantes del desempeño de la valuación 213

8. Ciclos de valuación **213**

9. Conclusiones y recomendaciones **216**

10. Referencias bibliográficas **217**

Introducción

La importancia de las valuaciones desarrolladas para fines tributarios se debe al hecho de que deformaciones y errores en la determinación de la base de cálculo del impuesto afectan directamente la distribución del monto tributario. O sea, debido únicamente a la baja calidad de las valuaciones, es decir, a imperfecciones de carácter esencialmente administrativo, la carga tributaria puede ser equivocadamente transferida entre diferentes grupos de renta (Sabella 1975).

Consecuentemente, propiedades con el mismo valor pueden ser valuadas y, por consecuencia, tributadas, por niveles de valuación distintos, afectando incluso el principio de la equidad en el tratamiento de contribuyentes posicionados en una situación similar. Como es observado por Schafer (1977), una de las principales causas de insatisfacción con el impuesto es la falta de equidad observada cuando contribuyentes que, aunque poseedores de inmuebles con el mismo valor, pagan valores diferentes de impuesto debido al hecho de que sus propiedades fueron evaluadas por valores distintos (Schafer 1977). Incluso, no es raro que deformaciones de valuación sean responsables por generar regresión en la cobranza del impuesto en la medida en que propiedades de alto valor son subvaluadas en términos relativos en comparación con inmuebles de bajo valor.

Por otro lado, valuaciones no actualizadas, en las cuales las propiedades son subvaluadas con relación a los precios practicados en el mercado inmobiliario, tienden a afectar directamente la eficiencia del impuesto como fuente de ingresos. Aunque el nivel bajo de las valuaciones con relación al valor del mercado pueda ser compensado por la elevación de tasas (alícuotas), no siempre este procedimiento es exequible, deseable o políticamente aceptable.

La relevancia de poseer un sistema de valuaciones consistente, en el cual los valores empleados reflejen adecuadamente la base de cálculo del impuesto, está relacionada con la necesidad de que haya confianza por parte de los contribuyentes en el sistema fiscal, así como con el requisito inherente de que haya justicia en la administración tributaria. Debido a la alta visibilidad del impuesto sobre la propiedad inmobiliaria, iniquidades, ineficiencias y otros problemas de carácter administrativo son claramente perceptibles, generando frecuentemente fuerte presión a los administradores públicos responsables por la gestión del impuesto (Kitchen 1992).

Este capítulo está dedicado a la revisión del proceso de valuación de inmuebles con fines tributarios. Son examinados métodos, técnicas y prácticas de valuación; formas de reajustes de la base de cálculo; y criterios para analizar el desempeño de las valuaciones desarrolladas con fines tributarios. Son identificados factores críticos, la mejora efectiva de los sistemas de valuación de inmuebles. Al final del capítulo, son sugeridas algunas recomendaciones para avanzar en el grado de calificación de las valuaciones desarrolladas con fines fiscales.

1. Generalidades de las valuaciones con fines tributarios

1.1 - Base de cálculo: definición vs. determinación

Es importante percibir que, mientras que la definición de base de cálculo a ser empleada para la cobranza del impuesto es una decisión relacionada directamente con la política tributaria de cada localidad o país, su determinación es una actividad administrativa de cuño inherentemente técnico.

De hecho, la definición de la base de cálculo a ser adoptada en una jurisdicción es uno de los factores preponderantes para determinar la distribución del impuesto sobre las diferentes familias. Además de los efectos distributivos, esta elección depende también de la aceptabilidad entre el público en general, de las características de uso y ocupación de la tierra, como también de la viabilidad administrativa de determinar la base de cálculo establecida. Es sumamente recomendable que una decisión

fiscal de esta naturaleza sea tomada en un foro político, en el cual la comunidad o sus representantes, de manera democrática, se vean envueltos en la decisión.

Sin embargo, su determinación consiste en calcular con la máxima precisión posible lo que fue establecido. Lo fundamental, en este caso, es garantizar la calidad de los trabajos y, por consecuencia, la precisión del resultado. En Brasil, por ejemplo, hay un gran equívoco en este sentido. La validez de la lista de valuación de los inmuebles para fines de cobranza del impuesto que incide sobre la propiedad inmobiliaria depende de la aprobación de la Cámara de Concejales. Tal vez por su transparencia excesiva o por el hecho de incidir sobre la propiedad inmobiliaria, el impuesto funciona como un tipo de chivo expiatorio del sistema tributario, siendo el único, cuya actualización de la base de cálculo depende de la aprobación del Poder Legislativo. La habilidad de disociar las actividades técnicas de las decisiones políticas es factor preponderante para la gestión satisfactoria del impuesto.

1.2 - Formas de determinación de la base de cálculo

En cuanto a la responsabilidad por la determinación de la base de cálculo, hay básicamente dos posibilidades: el sujeto activo realiza, de forma unilateral, las valuaciones que son empleadas con fines de emisión del impuesto; el contribuyente (esto es, el sujeto pasivo) es responsable por declarar el valor de sus inmuebles para fines de cobranza del impuesto, siendo el proceso conocido como autovaluación. La auto valuación muchas veces opera como un sistema mixto, en el cual, aunque el contribuyente declare el valor de su inmueble, le queda al Poder Público la responsabilidad de homologar y, por lo tanto, ver si el valor declarado será aceptado para fines tributarios. En caso de rechazo del valor propuesto por el contribuyente, es empleado un valor alternativo resultante de la valuación desarrollada por el sujeto activo. La Tabla 7.1 presentada a continuación busca resumir las principales ventajas de cada alternativa.

Tabla 7.1 - Determinación de la base de cálculo

Responsable	Ventajas
Sujeto activo	Mayor uniformidad en las valuaciones, resultando en mayor equidad Tratamiento fiscal más consistente en términos relativos Mayor control sobre el desempeño fiscal Mejor conocimiento del Poder Público sobre el patrimonio inmobiliario existente en la jurisdicción trayendo beneficios para la gestión pública
Sujeto pasivo (auto valuación)	Mayor simplicidad Reducción del plazo y costo para la realización de los trabajos evaluadores No hay, necesariamente, necesidad de acceso a un número representativo de transacciones ocurridas en el mercado de inmuebles Promoción de un mayor comprometimiento de los contribuyentes con cuestiones fiscales Eliminación de objeciones de carácter administrativo o llamamientos judiciales impugnando la emisión del impuesto

Del punto de vista estrictamente técnico, la auto valuación representa una alternativa marcada por la simplicidad, la cual es capaz de reducir significativamente los costos de valuación, como también eliminar objeciones administrativas y/o judiciales al respecto del valor empleado para la cobranza del impuesto. El desafío es introducir la cultura de la responsabilidad al contribuyente por su declaración, así como establecer criterios o penalizaciones que busquen evitar o reducir la aparición de casos voluntarios de subdeclaración de los valores. Aunque la alternativa tenga presentado resultados satisfactorios en diversas ciudades, como, por ejemplo, Bogotá, su fragilidad está relacionada con la presencia de iniquidades en la distribución de la carga tributaria, generadas por valuaciones inconsistentes en términos relativos. De hecho, la forma convencional de emisión del impuesto, en el cual la base de cálculo es evaluada por el Poder Público, es la alternativa que tiende a garantizar una mayor equidad fiscal bajo la hipótesis de administración satisfactoria.

1.3 - Aspectos relacionados a la emisión del impuesto

La Figura 7.1 ilustra la forma con que, en general, es realizada la emisión del impuesto que incide sobre la propiedad inmobiliaria.

	Componentes	Descripción Naturaleza
Impuesto	i. Valor estimado	Resultante de la valuacion del inmueble - Actividad de caráter técnico
	ii. Porcentaje o fracción	1 - Clasificación - Decisión política, asegurada en legislación o estauto. 2 - Coeficiente de seguridad - Decisión técnica, interna o de caráter normativo
	iii. Tasa (alícuota)	Aplicación de tasa norminal para estabelecer o quantum de impuesto a ser cobrado - Decisión política, asegurada en legislación o estatuto

Figura 7.1 - Emisión del impuesto

Ni siempre el resultado de las valuaciones es aplicado directamente en la emisión del impuesto. En los Estados Unidos, por ejemplo, es común un procedimiento definido como *classification* (clasificación), que consiste en multiplicar el valor de la valuación por un porcentual predeterminado, establecido para cada segmento o tipo de inmueble. El resultado es denominado *assessed value*, pudiendo ser entendido como el valor que será efectivamente empleado con fines de tributación (valor tributable). El procedimiento puede ser comprendido como una decisión de carácter político, de beneficiar algunas clases de inmuebles. En la práctica, el resultado genera el mismo efecto de imposición de alícuotas diferenciadas, menores para los grupos de inmuebles que serán beneficiados. Sin embargo, la concesión de beneficios fiscales a través de la valuación perjudica la transparencia del sistema e inserta un elemento discriminatorio innecesario en la administración del impuesto. Por otro lado, pretendiendo reducir los casos de supervaluación de los inmuebles, es también común fijar un nivel general de valuación, como, por ejemplo, entre 80% y 90% del valor estimado, y aplicar este porcentual de manera indiscriminada a todos los inmuebles.

Aunque la tasa nominal permanezca constante, tanto la clasificación, cuanto la aplicación de un porcentual único a los valores estimados, afectan directamente la tasa (alícuota) efectiva, la cual resulta de la cantidad total del impuesto emitido para cada inmueble dividido por su valor de mercado. Se debe notar que la aplicación de un porcentual único no altera la distribución de la carga tributaria.

Por fin, cabe observar que existen sistemas establecidos con base en clases (bandas) de valor, en el cual los inmuebles pertenecientes a cada clase pagan exactamente el mismo impuesto, independiente de su valuación individual (ver Tabla 7.2). Este sistema viene siendo empleado con suceso en algunos

Tabla 7.2 - Ejemplo del uso de clases de valor

Clases de Valor		Impuesto
Hasta	20.000	100
20.000	40.000	300
40.000	60.000	500
60.000	80.000	700
80.000	100.000	900
100.000	120.000	1100
120.000	150.000	1350
150.000	200.000	1750
200.000	500.000	3500
Encima	500.000	5000

países, principalmente en la Inglaterra. Conforme McCluskey (2001), es una manera robusta, simple y significativamente más rápida para la emisión del impuesto. El número de objeciones sobre el valor del inmueble es probable que se reduzca, en la medida en que la tendencia sería de que apenas las propiedades con valores próximos a los límites de cada clase entrasen con objeciones. Aunque pueda incluso ser introducida progresividad en el impuesto, pretendiendo generar una carga tributaria mayor proporcionalmente para los inmuebles de mayor valor, el sistema presenta características regresivas dentro de cada clase en la medida en que todas las propiedades pertenecientes a la misma clase pagan el mismo impuesto.

2. Proceso de valuación de inmuebles con fines fiscales

Las valuaciones desarrolladas con fines tributarios tienen como objetivo estimar el valor del conjunto de inmuebles de una determinada jurisdicción. De acuerdo con la IAAO (1990), valuación en masa es el proceso de estimar el valor de un gran número de unidades en la misma fecha usando métodos estandarizados y análisis estadísticos, tal cual ocurre en las valuaciones desarrolladas para fines tributarios. Este tipo de valuación consiste en el desarrollo de uno o más modelos genéricos, originados, en general, con base en una muestra de datos, los cuales son aplicados para las diferentes categorías de inmuebles que serán evaluados. Sin embargo, valuaciones individuales necesitan ser realizadas para algunos inmuebles atípicos, es decir, con características específicas significativamente distintas. La Figura 7.2 ilustra las principales etapas del proceso de valuación de inmuebles para fines fiscales.

Etapa 1 - Definición de los objetivos y del abarcamiento del trabajo

Idealmente, es necesario hacer un diagnóstico del sistema en operación, buscando identificar el nivel y la uniformidad de las valuaciones para diferentes segmentos y clases de inmuebles, pretendiendo identificar el alcance y los objetivos de los trabajos de valuación que serán desarrollados. El diagnóstico debe incluir un análisis de los sistemas de información disponibles, así como los demás recursos existentes, como también el plazo para el desarrollo de los trabajos.

Cualquier definición debe estar siempre en consonancia con la legislación vigente, la cual normalmente incluye la conceptuación precisa de la base de cálculo, la frecuencia con que las valuaciones deben ser efectuadas, y la fecha en que el valor debe ser estimado. Ni siempre existe la obligación de reevaluar todos los inmuebles en la misma fecha, siendo posible segmentar el trabajo de valuación en más de un ejercicio, dando prioridad a las de inmuebles en que son observadas las mayores distorsiones. Debe haber pleno conocimiento de normas de valuación a ser respetadas en la región, como también eventuales modelos de cualidad a ser satisfechos. En algunos países, hay incluso una institución nacional o regional con la incumbencia de supervisar los trabajos realizados, y/o de establecer padrones mínimos de desempeño de los trabajos.

Etapa 2 - Análisis del perfil inmobiliario de la población de inmuebles de la jurisdicción

Pretendiendo la formación de una muestra de datos, la comprensión de las características del stock de inmuebles es esencial. De la misma forma, es importante el conocimiento de la capacidad del desarrollo urbano – actual y potencial – de las diferentes zonas de la ciudad. Verificar el crecimiento del mercado de inmuebles y las alteraciones en el perfil de uso y ocupación del suelo, en un mediano plazo puede auxiliar a comprender la evolución de los precios de los inmuebles en el período. Es importante percibir que las variables que podrán ser incluidas en los modelos desarrollados son inicialmente limitadas a los atributos existentes en el Catastro de inmuebles del municipio.

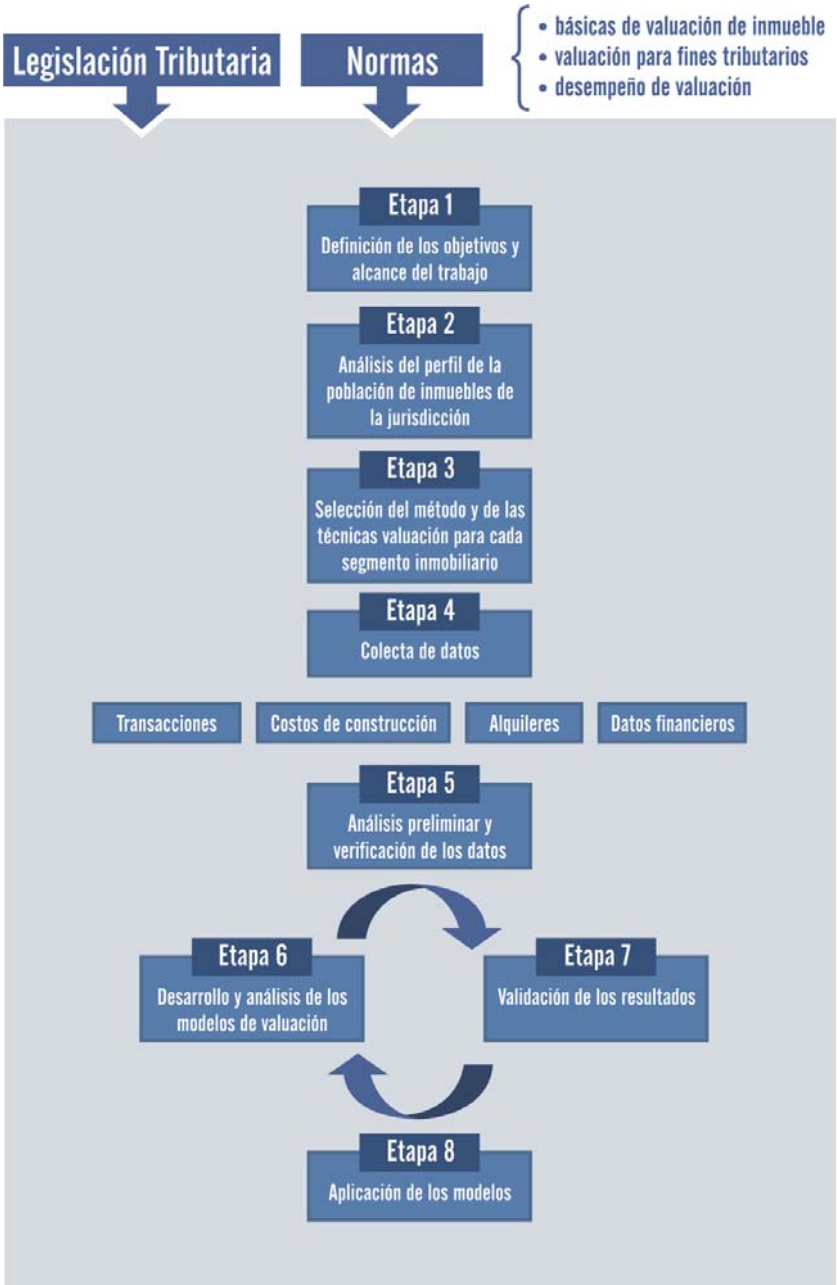


Figura 7.2 – Principales Etapas del Proceso de Valuación para Fines Tributarios

Etapa 3 - Selección del método y de las técnicas de valuación para cada segmento inmobiliario

La selección del método y de las técnicas que serán utilizadas depende básicamente de las características de cada segmento de inmuebles a ser valuados, considerando principalmente la disponibilidad de información y los recursos disponibles en cada institución. Naturalmente, deben ser respetadas determinaciones legales demandando el uso de una o más abordajes de valuación. En algunas localidades es exigido que sean empleados tres abordajes distintos: método comparativo de datos del mercado, método de costo de reproducción y método de renta, pudiendo ser el valor resultante del promedio entre

diferentes estimativas. Alternativamente a este procedimiento, sería recomendable emplear el modelo que es capaz de proveer resultados más precisos, empleando para tal análisis una muestra independiente para la validación de los resultados. En general, es observada la fuerte tendencia por el uso del método comparativo de datos del mercado cuando es posible formar una muestra de datos representativa. Sin embargo, difícilmente la aplicación de este método será posible para propiedades como hoteles, moteles, industrias, estaciones de servicios (gasolineras), hospitales o escuelas.

Etapa 4 - Colecta de datos

El conocimiento de las características del stock de los inmuebles existentes en la jurisdicción y la selección del método a ser adoptado permiten que sea estructurada la colecta de los datos. Independientemente de la técnica empleada, es requisito fundamental el acceso a un conjunto de informaciones confiables para que sean hechas las estimativas. Debido a la actuación continua de los gobiernos en el área de la tributación inmobiliaria, es sumamente recomendable la formación de un sistema de informaciones permanente, en el cual queden almacenados datos colectados de manera continuada sobre las transacciones y operaciones abarcando todos los tipos de inmuebles.

Como demostrado en la Figura 7.2, pueden ser identificados básicamente cuatro grupos de datos a ser colectados, que son:

Transacciones: Incluye informaciones sobre inmuebles comercializados en el período. Datos relevantes a ser conocidos para cada transacción inmobiliaria incluyen la fecha, las condiciones, las partes, las principales características del inmueble negociado, y el precio de la transacción. Aunque el método de valuación adoptado no sea el comparativo de datos del mercado, la base de datos será de gran valía para la validación o calibración de los modelos de valuación desarrollados. Idealmente, la recopilación de datos debe incluir apenas informaciones sobre inmuebles comercializados en el período. No es raro el limitado acceso a los precios practicados, y la falta de confiabilidad en los valores declarados resulta en la inclusión de datos sobre ofertas de inmuebles para completar la pesquisa.

Costos de construcción: Incluye gastos de construcción directos e indirectos, así como costos administrativos, relacionados a diferentes tipologías constructivas considerando las condiciones vigentes en el mercado local en la fecha de la valuación.

Arrendamientos: Incluye informaciones sobre negocios abarcando propiedades explotadas para fines de inversión, tales como renta extraída del inmueble, costos de operación. Para cada negocio, es necesario caracterizar el tipo y las condiciones del inmueble en pauta, la fecha y la vigencia del contrato, y las obligaciones de las partes involucradas.

Datos financieros: Datos adicionales a ser colectados incluyen tasas de intereses, costos financieros involucrados en hipotecas, inflación y otros indicadores financieros.

Fuentes de datos pueden incluir registro civil de inmuebles; periódicos, clasificados y revistas especializadas; remates; anuncios en el local; agencias de valores o agentes autónomos; agentes financieros; o aún datos divulgados por productores, constructores y emprendedores. Pueden, también, ser enviados cuestionarios al sector privado o a contribuyentes buscando colectar los datos necesarios. Para la aplicación del método de renta, algunas provincias en Canadá como, por ejemplo, Nueva Escocia, emplean la práctica de enviar un formulario solicitando datos sobre el arrendamiento a propietarios. La penalidad en caso de no haber retorno del cuestionario en el plazo establecido es la pérdida del derecho de cuestionar el valor resultante de la valuación. Frente a la dificultad de formar una muestra de datos representativa, es siempre interesante averiguar la posibilidad de tener acceso a las bases de datos ya existentes o de mancomunarse para el intercambio de datos. El uso de internet ha facilitado de sobremanera esta práctica. En algunos países, como Estados Unidos y Escocia, es común el público acceso en línea a datos sobre transacciones inmobiliarias. El cruzamiento de datos, provenientes de diferentes fuentes, sobre una transacción u operación inmobiliaria es importante respecto a la complementación y la confirmación de la información obtenida.

Etapa 5 - Análisis preliminar y verificación de los datos

El análisis preliminar de los datos colectados busca identificar la relación entre diferentes atributos y el precio de los inmuebles para cada categoría de inmuebles en las diversas zonas de la ciudad. El uso del recurso gráfico facilita sobremanera la realización del análisis. El objetivo de esta etapa es identificar la existencia de datos atípicos (*outliers*), y verificar la validez de estas informaciones; revisar la zonificación empleada cuando existan comportamientos significativamente heterogéneos en la misma zona; proponer la zonificación de la ciudad en zonas homogéneas; valuar sobre la viabilidad del empleo de un modelo único para determinado segmento o clase de inmuebles, o aun variables de segmentación para el desarrollo de modelos específicos; y formular las principales hipótesis que serán consideradas en el desarrollo de los modelos de valuación.

Cuando sea necesario, podrán ser desarrollados trabajos con grupos de especialistas proponiéndose *insights* adicionales sobre las tendencias del mercado de inmuebles, la influencia de los diferentes atributos en la formación de precios y la forma estructural de los modelos de valuación. Ribeiro et al (2002) obtuvo resultados satisfactorios aplicando una técnica denominada grupo focado, detallada en Edmunds (1999), en la cual a través del análisis de diferentes escenarios, era extraído el efecto esperado de las variables explicativas sobre la formación del valor de los inmuebles de diferentes tipologías. Especialistas pueden incluir agentes de inmuebles, valuadores independientes, académicos, estudiosos, analistas y otros agentes del mercado inmobiliario, como productores, constructores, emprendedores, agentes financieros, y otros.

Etapa 6 - Desarrollo y análisis de los modelos de valuación

Una vez definida la estructura general de los modelos, son utilizadas rutinas computacionales para determinar los modelos que se ajustan mejor a los datos de las muestras. Alternativamente, son aplicados modelos teóricos de cálculo para estimar el valor de los inmuebles. Por otro lado, conocida la expresión estadística o matemática que modela el fenómeno en estudio, es posible estimar el valor de la variable de interés con base en los valores observados de las variables explicativas que participan del modelo. Dependiendo del tipo de modelo generado, testes estadísticos son aplicados para garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos. En la selección de los modelos es necesario observar la consistencia de la interpretación física de los términos que la componen.

Etapa 7 - Validez de los resultados

La validez consiste en testar el modelo de valuación desarrollado con una muestra de datos independiente, teniendo por objeto verificar la habilidad del modelo de estimar valores para un grupo de datos no empleados en la construcción del modelo. Cuanto menor la variabilidad de las estimativas con relación al precio de venta de los inmuebles, mayor es la precisión del trabajo desarrollado. En esta etapa, puede ser identificada la necesidad de ajustes globales o parciales en los modelos propuestos. El proceso de validez evita, por ejemplo, el uso de modelos con altísimo poder de determinación, pero que son adecuados apenas para estimar el valor de la muestra de datos empleada en la producción de los modelos de valuación. Si no hay datos independientes para la validez, la crítica de especialistas sobre los resultados obtenidos puede orientar hacia ajustes necesarios en los modelos de cálculo empleados.

Etapa 8 - Aplicación de los modelos

El resultado del trabajo es efectivo a través de la aplicación de los diferentes modelos de valuación desarrollados en el conjunto de inmuebles a ser valuados en la jurisdicción. Es práctica común en Hong Kong, Canadá y Estados Unidos, enviar una nota previa sobre el resultado de la valuación para

el contribuyente y proveer un período para la atención de reclamos y revisiones del valor antes de la emisión del impuesto. La confección de manuales, boletines informativos e informes de valuación simplificados es sumamente recomendable para que los procedimientos básicos de valuación considerados sean comprendidos por el público general.

Otra cuestión que merece atención es la publicidad de las informaciones tributarias mantenidas por el poder público. Aunque alegaciones de sigilo fiscal y temores de que el uso de la información disponible pueda facilitar conductas irregulares, cabría un real análisis de la procedencia de estos temores y, de hecho, una selección de lo que se puede o no disponer. En los Estados Unidos, por ejemplo, es relativamente común garantir la publicidad de la dirección de los inmuebles, los valores valuados y el monto debido del impuesto. El procedimiento tiende a resultar en ganancias significativas para la confianza en el sistema tributario.

3. Atributos que pueden influenciar la formación del valor de los inmuebles

En el trabajo de valuación de los inmuebles una de las etapas más importantes es identificar cuales son los posibles atributos o factores que pueden influenciar en la formación del valor del bien a valuar. Estos atributos, así como, de la forma con que los mismos influencian el proceso de formación del valor, dependerá del tipo de bien a valuar. Según Millington (1994), elementos influyentes en el valor de los inmuebles pueden ser clasificados en los siguientes grupos:

- Aspectos socioeconómicos, culturales y ambientales, incluyendo el tipo de sociedad, características de la población, valores históricos o culturales, disponibilidad y facilidad de financiamiento, inflación, moda y status.
- Aspectos relativos a la localización, como, por ejemplo, facilidad de acceso a *shopping centers*, polos comerciales o industriales, recreación, entretenimiento. La disponibilidad y la cualidad de los servicios y equipamientos de la infraestructura urbana como alcantarillado, teléfono, cables, luz y transporte.
- Aspectos físicos y funcionales, tales como, tipo de suelo, topografía, tamaño del terreno; área, cualidad y estado de conservación de las mejoras; usos compatibles, apariencia y la potencialidad para la modernización.
- Aspectos urbanos y legales, incluyendo encargos o beneficios fiscales, potencialidad de densificación o de alteraciones de uso, y restricciones urbanísticas, como gravámenes generados para fines de preservación cultural, ambiental o ensanchamiento.

4. Métodos y técnicas de valuación

Métodos de valuación en masa son aplicados en la gran mayoría de las valuaciones desarrolladas para fines fiscales, siendo ampliamente usados tanto el método comparativo de datos del mercado cuanto el método del costo de reproducción. Es también común emplear el método de la renta para valuar inmuebles que son explotados con fines de inversión.

4.1 - Método comparativo de dados de mercado

En esencia, se puede afirmar que el valor de un bien es estimado con base en el análisis de los precios de un grupo de bienes semejantes, los cuales hayan sido comercializados en una fecha próxima de aquella de la valuación. Debido a la heterogeneidad de los inmuebles, surge la necesidad de que sea desarrollado un modelo capaz de considerar las diferencias existentes entre los inmuebles considerados. Aunque no sea raro el uso de factores determinativos para ajustar las diferencias existentes entre las características de los inmuebles, el análisis de regresión múltipla [ARM] es la técnica más utilizada en el área de valuación para identificar los principales factores que influencian la determinación de los precios y estimar el valor del mercado de las propiedades no comercializadas en el período. Consiste

básicamente en un análisis del tipo sección cruzada que pretende investigar la variabilidad existente en los precios observados en un determinado período.

4.1.1 - Modelo básico de cálculo

A través de la ARM, se busca identificar la relación existente entre dos o más variables independientes y una variable de interés que es, en la mayoría de los casos, el valor del mercado de los inmuebles. Los atributos que son supuestos a influenciar la formación del valor del tipo de inmueble en análisis son las variables independientes testadas. La relación entre esas variables es expresada a través de un modelo semejante a una ecuación matemática, aunque no exacta, con diversos términos asociados a cada variable. El modelo es siempre asociado a un término de carácter aleatorio que representa el error de la estimativa, siendo formado por el interceptor (o constante de la ecuación) y la técnica estima los coeficientes parciales de regresión, denominados precios hedónicos implícitos, para cada variable que participa de la ecuación.

Conocida la expresión matemática que modela el fenómeno en estudio, es posible estimar el valor, dentro de una faja de error aceptable, para un grupo de inmuebles cuyo valor de mercado desconocido a través de la substitución en la ecuación de valores para las variables independientes expresen las características de estos inmuebles. No hay un modelo predeterminado, en la medida en que depende del tipo de inmuebles a ser evaluado, del comportamiento del mercado inmobiliario en la localidad y de las variables testadas. La Tabla 7.3 presenta la forma general de los modelos de regresión.

Tabla 7.3 - Forma general de modelos de regresión múltipla

Tipo de Modelo	Forma General del Modelo	Nota
Regresión Lineal	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \ldots \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i,$ $i = 1,2,\ldots n$	1
Regresión No-Lineal	$y_i = f(x_i, \theta) + \varepsilon_i, i = 1,2\ldots n$	2

Notas:

1 - es el número de variables independientes; es el intercepto; son los parámetros de los coeficientes angulares a ser estimados; son las llamadas variables independientes.

2 - es un término de error aleatorio normalmente distribuido, con promedio '0' y desvío-estandard; f es una función no-lineal expectante; es un vector de variables independientes; y es un vector de parámetros a ser estimados.

Hasta el momento, se puede afirmar que los modelos de regresión múltipla lineal son los más empleados, posiblemente por su simplicidad y fácil comprensión. Estos modelos describen una función lineal de un conjunto de parámetros. O sea, la relación entre las variables consideradas es lineal en parámetros. Eso significa que los coeficientes estimados están en la potencia '1'. Algunas relaciones aparentemente no lineales pueden ser re-escritas de la forma lineal a través de la transformación de las variables, usando, por ejemplo, la función logaritmo. En este caso, aunque el modelo sea lineal, es posible obtener un efecto multiplicativo con relación a la influencia de las diversas variables en la formación del valor de los inmuebles. El método de los mínimos cuadrados es uno de los más utilizados para estimar los parámetros de regresión, lo cual consiste en encontrar parámetros para la ecuación de tal forma que la suma de las distancias, medidas en la vertical, entre cada punto observado y lo ajustado por el plan de regresión sea el mínimo.

Aunque su empleo en el área no sea tan común, el uso de modelos lineales amplía la capacidad de describir las relaciones entre las variables que participan del modelo en la medida en que no hay grandes restricciones entre las funciones que pueden ser empleadas. La estimación de los parámetros es hecha a través de mínimos cuadrados no lineales.

Los datos colectados necesitan frecuentemente ser transformados a través de criterio de mensuración, a fin de que puedan participar del modelo. Para atributos colectados de naturaleza cuantitativa, como el tamaño del terreno, el área de edificación o el número de apartamentos por piso, el propio valor del atributo puede ser utilizado, pues estas variables son mensurables en una escala definida. Ya los atributos de naturaleza cualitativa necesitan ser transformados para participar del modelo. La mensuración de los atributos es muchas veces realizada de forma arbitraria, con base en valuaciones subjetivas del valuador. Otra forma de considerar estos atributos de naturaleza cuantitativa es la adopción de variables dicotómicas, también conocidas categóricas, binarias o *dummies*. Este tipo de variable mide la presencia de determinado atributo exprimiendo una clase. Son adoptados indicadores - uno y cero - para identificar la presencia o ausencia del atributo. La ventaja de utilizar variables dicotómicas es de evitar imponer diferencias entre las categorías de forma arbitraria que puede no corresponder con la realidad.

Muchas veces son utilizadas variables substitutas (proxy) que intentan representar la variable de interés por falta de acceso, dificultades de mensuración o, incluso, porque su obtención es de costo elevado.

4.1.2 - Formas de aplicación

La selección de las variables y la definición de la forma funcional de los modelos y de las propias variables puede ser a través de tentativas, o basada en hipótesis preconcebida por los valuadores o aun con base en la opinión extraída de especialistas. Después de definir la estructura general de los modelos, son empleadas rutinas computacionales para determinar las ecuaciones de regresión con mejor desempeño estadístico. Un aspecto fundamental en el análisis de regresión es la elección del modelo (expresión de cálculo) que describa adecuadamente la relación entre la variable de interés y las variables explicativas. Básicamente, tres criterios guían la busca por el mejor modelo, que son: el desempeño estadístico, la consistencia de la interpretación física de los términos que lo componen y los resultados de valuación del modelo propuesto.

El desempeño estadístico de un modelo es mensurado por su capacidad de hacer estimativas eficientes, valuada con base en los propios datos utilizados en la determinación del modelo. Modelos con buen desempeño estadístico presentan pequeña discrepancia entre los datos reales y sus respectivos valores estimados. Criterios para la definición del modelo a ser adoptado consideran, en general, el coeficiente de determinación R^2 y/o el error porcentual promedio, es decir, promedio porcentual de la diferencia absoluta entre los valores reales y los estimados (Montgomery y Peck 1991). Adicionalmente, testes estadísticos son aplicados con el propósito de evaluar si el modelo satisface las presunciones necesarias para la aplicación de la técnica y la importancia individual de las variables incluidas en el modelo, indicando la cualidad general del modelo formulado.

Por otro lado, aunque un modelo pueda presentar buen desempeño estadístico, los términos que lo constituyen pueden no ser interpretados lógicamente en el contexto del fenómeno en estudio. Así, un análisis de la consistencia de la interpretación física de los términos que componen el modelo, como también, de la forma como tales términos están relacionados, es un criterio fundamental en el análisis del modelo.

Por fin, la aplicación del modelo debe ser validada con una muestra independiente, proponiéndose verificar la capacidad del modelo de generar resultados aceptables para la población de inmuebles.

En el caso de valuación para fines tributarios, una de las cuestiones básicas es verificar el beneficio de desarrollar un modelo general para un determinado segmento inmobiliario, o dividir la muestra de datos en grupos y desarrollar modelos para unidades con características menos heterogéneas.

4.1.3 - Aplicabilidad

Indiscutiblemente, éste es el método más empleado en valuación de inmuebles. En el mismo sentido, el análisis de regresión múltipla representa una metodología consolidada en el área. Su aplicación presenta grandes ventajas, como el hecho de la técnica de proveer una solución derivada de (Lipscomb y Gray1995); su habilidad de considerar grandes muestras de datos; y la rapidez de desarrollar los modelos desde que los datos estén colectados y computadorizados (Kang y Reichert 1991). El empleo del método comparativo es recomendable siempre que sea posible formar una muestra de datos representativa, pues, cuando propiamente aplicado, provee más confiabilidad a los resultados obtenidos. Sin embargo, cuanto más heterogéneos los elementos tomados como referencia, menor será la confiabilidad de la valuación. Se debe percibir aunque, no es rara en el mercado de inmuebles la completa falta de evidencias sobre transacciones envolviendo algunos tipos de propiedades (Millington 1994). Queda claro por lo tanto, la imposibilidad de emplear el método para todos los tipos de inmuebles a ser valuados. En general, su empleo es intenso para la valuación de inmuebles residenciales, siendo también utilizado para valuar salas comerciales, estacionamientos y terrenos.

4.2 - Método costo de reproducción

A pesar de las fuertes diferencias conceptuales entre costo y valor, el método es basado en la suposición de que los mismos son fuertemente relacionados. Se busca por lo tanto, estimar el valor del inmueble a través de la verificación del costo de reproducir el mismo bien. Factores de depreciación son comúnmente aplicados al costo total estimado, con el fin de contemplar la reducción del valor, causada por la edad, obsolescencia física o funcional y el estado de conservación de las construcciones. En teoría sería recomendable aplicar un factor de comercialización al costo de reproducción obtenido, pretendiendo agregar un abono sobre los costos levantados en la posibilidad de utilización inmediata del inmueble, conocido como “ventaja de la cosa hecha”. El criterio es fundamentado en el hecho de que un inmueble “hecho”, normalmente no equivale a la suma del valor del terreno incrementado del costo de construcción y demás costos. Por lo tanto, el factor de comercialización pretende reflejar la diferencia promedio entre el valor de comercialización del inmueble y su costo de reproducción. En la práctica, cuando el factor de comercialización es conocido, en general es porque hay un número razonable de transacciones efectuadas sobre aquel tipo de inmueble.

4.2.1 - Modelo básico de cálculo

La Ecuación 7.1 describe la forma básica del modelo de valuación.

$$VM=VT+CC^{*}(1-d) \qquad \text{(Ecuación 7.1)}$$

Donde: **VM** es la estimativa del valor de comercialización total; **VT** es la estimativa del valor del terreno; **CC** es el costo de construcción de las mejoras; y **d** es la tasa o factor depreciativo.

4.2.2 - Formas de aplicación

Para la determinación del valor del terreno, es empleado el método comparativo de datos de comercialización. Idealmente, tendría que ser producido un modelo estadístico para la valuación de terrenos. Sin embargo, no es raro que sean empleados valores unitarios promedios computados por zonas homogéneas de la ciudad y aplicados a todos los inmuebles localizados en cada una de estas zonas, independientemente del área o de las características específicas de estos inmuebles. Es también común emplear factores determinativos para ajustar los valores promedios de cada zona y las características específicas de los terrenos. Tradicionalmente, los valores medios de terrenos de las diferentes zonas eran dispuestos en un mapa, resultando en un trabajo denominado ‘plano genérico de valores’.

Para la estimación del costo de reproducción de mejoras, deben ser considerados todos los gastos directos, indirectos, y financieros necesarios para la producción del bien, incluyendo incluso el margen de lucro del emprendedor. En general, son empleadas estimativas medias de costo relativas a las diferentes tipologías constructivas. Estas estimativas pueden ser obtenidas a través de revistas especializadas. En general, se trabaja con el costo promedio por unidad de área construida (m^2). Otra posibilidad sería efectuar un presupuesto detallado en el cual fuese efectuado el levantamiento cuantitativo de los servicios asociados a cada proyecto específico que se desea valuar. Sin embargo, en valuaciones desarrolladas para fines tributarios, es improbable optar tal alternativa, a no ser si el método fuera aplicado para un número reducido de inmuebles.

Finalmente, podría ser extraído el valor medio de las mejoras con base en informaciones oriundas del mercado de inmuebles. Las principales etapas de este procedimiento incluyen: i - producción de un modelo de valuación de terrenos; ii - selección de una muestra formada por inmuebles (con mejoras) nuevos, que sean representativos de las diferentes topologías constructivas identificadas en la jurisdicción; iv – estimación del valor de comercialización de los terrenos para la muestra de inmuebles (con mejoras) seleccionada; v - cálculo del valor total de la construcción, a través de la disminución del valor estimado para el terreno del precio total de venta de los inmuebles (método residual); vi - cálculo del valor unitario de la construcción a través de la división del valor total de la construcción por el área construida de cada unidad; y v-cálculo del promedio del valor unitario de construcción para cada tipología constructiva identificada. La diferencia fundamental es que, en este caso, el factor de comercialización ya estaría dentro de los cálculos. Sin embargo, el procedimiento requiere la existencia de un número razonable de transacciones envolviendo los tipos de inmuebles a valuar.

En cuanto a la depreciación, es siempre una dificultad estimar la reducción del valor causado por la edad, estado de conservación u obsolescencia. Factores genéricos oriundos de publicaciones son comúnmente aplicados para tal finalidad, como la tabla Ross-Heideck que suministra factores de depreciación, establecidos determinantemente en función de la edad y del estado de conservación de las construcciones. Es posible también buscar y extraer estos factores de comercialización a través del modelo de regresión, en el cual es cuantificada la contribución de atributos relacionados a la edad y/o estado de conservación del inmueble.

Otras formas de calcular la tasa de depreciación, sugeridas por el IAAO (1991), incluyen:

- Con base a la comparación entre el costo de reproducir un inmueble y el valor de sus mejoras, el cual es calculado a través del método residual empleando el precio de venta y una estimativa del valor de la tierra (ver Ecuaciones 7.2 y 7.3).

donde: **D** es la depreciación del inmueble en unidades monetarias; **CRN** es el costo de reproducción de las mejoras; **PV** es el precio de venta; **VT** es el valor de la tierra del inmueble tomado

$$D = CRN - (PV - VT) \qquad \text{(Ecuación 7.2)}$$

$$d(\%) = (1 - (D/CRN)) * 100 \qquad \text{(Ecuación 7.3)}$$

como referencia; **d** es la tasa de depreciación para un inmueble tomado como referencia.

- Aplicación de las mismas ecuaciones presentadas en la forma descripta. Sin embargo, es empleada una estimativa de valor del inmueble, realizada a través del método de renta.

- Con base en la vida económica estimada del bien, asumiendo que la depreciación ocurre a una tasa constante a cada período. El IAAO sugiere que sea determinada la edad remanente del bien con relación a su vida útil. El costo depreciado del inmueble es resultante de la multiplicación de éste por el costo de reproducción del bien.

Finalmente, es citado el uso de tasas de depreciación para cada componente de la construcción de forma individual. Sin embargo, el método ya sería extremamente trabajoso para valuaciones individuales. En el caso de valuaciones en masa, sería impracticable.

4.2.3 - Aplicabilidad

Existe amplia evidencia de que la ecuación no resultará en una estimativa consistente del valor de comercialización para la mayor parte de las propiedades, pues el costo es apenas uno de los factores que puede influir la formación de los precios. Entretanto, este método es de gran utilidad práctica para valuar inmuebles que no generan renta y cuya venta es bastante escasa, tales como escuelas, hospitales e industrias. La IAAO (1990) cree que, cuando el mercado de inmuebles está en equilibrio, el método puede resultar en estimativas consistentes para construcciones nuevas, en las cuales los costos son fáciles de estimar y los efectos de la depreciación son insignificantes. En América Latina, este es el método más adoptado en las valuaciones desarrolladas para fines tributarios así como para segmentos residenciales, posiblemente debido a su simplicidad y posibilidad de uso, incluso con un esfuerzo reducido de colecta de datos.

4.3 - Método de la renta

El método busca identificar cuánto un inversionista pagaría por un bien en función del retorno potencial esperado. El valor del inmueble es apropiado por la capitalización presente de su renta líquida (real o estimada). En términos económicos, hay pleno consenso de que el valor de comercialización de un bien es el valor presente capitalizado del flujo de renta futura que puede ser generada por su explotación económica. Por lo tanto, es posible calcular el valor de un inmueble con base en la renta que la propiedad produce anualmente, o sea, que puede ser extraída de su uso. Para el cálculo, puede ser considerado tanto el uso real como el potencial del inmueble. Dependiendo del tipo de inmueble, la renta producida por el mismo es enteramente del negocio en operación. En algunos casos, la aplicación del método puede resultar en la valuación del negocio propiamente dicho, incluyendo, por ejemplo, la influencia de bienes mobiliarios necesarios para su operación o también aspectos intangibles que puedan agregar valor como nombre de la empresa. En estos casos, si el objetivo de la valuación es estimar exclusivamente el valor de comercialización de la tierra y mejoras de naturaleza inmobiliaria, habrá la necesidad de excluir la influencia de estos aspectos del análisis.

4.3.1 - Modelo básico de cálculo

El modelo de cálculo más aplicado es el de la capitalización directa, que consiste en dividir el valor de la renta líquida (L) por la tasa de capitalización del negocio (ver Ecuación 7.4).

Donde: **VM** es la estimativa del valor de mercado total; **RL** es renta líquida; **TC** es la tasa de capitalización normal de mercado para el tipo de negocio en análisis.

$$VM = \frac{RL}{TC} \qquad \text{(Ecuación 7.4)}$$

4.3.2 - Formas de aplicación

Datos a ser colectados incluyen básicamente renta producida, gastos totales de operación, grado de utilización del negocio y datos sobre transacciones envolviendo el tipo de inmueble a ser valuado.

El método puede ser aplicado con base en datos reales de un negocio en operación o con base en estimativas. El abordaje obvio para negocios en curso sería la primera. Sin embargo, la habilidad del emprendedor y las particularidades con que la negociación fue establecida pueden afectar los resultados, como también puede no haber acceso a los datos específicos de la negociación. Por cuestión

de consistencia, es recomendable que el trabajo sea basado en comportamientos y valores promedio para clases de inmuebles con características semejantes.

Como resultado, la renta líquida es establecida con base en valores unitarios promedios calculados para cada clase de inmuebles multiplicados por el tamaño o capacidad de cada emprendimiento. La renta líquida resulta de la renta bruta estimada, deducidos los gastos necesarios para su operación. Las unidades de comparación varían considerablemente dependiendo del tipo de propiedad incluyendo el metro cuadrado, hectárea, dormitorio, aún sillones (Dantas 1998). En algunos casos, es realizado un ajuste para reflejar el grado de ocupación del emprendimiento. Idealmente, la tasa de capitalización a ser aplicada debería resultar de un análisis de precios de transacciones con relación al valor de la renta líquida para cada segmento inmobiliario a valuar. La inexistencia de datos puede resultar en el uso de tasas preestablecidas o en consulta a inversionistas para que sean revelados comportamientos medios. Aunque sea imposible establecer parámetros internacionales confiables para tasas de capitalización, se puede afirmar que es común, en la práctica, tasa entre 8 y 13% al año.

4.3.3 - Aplicabilidad

El método de la renta es usualmente elegido para valuar propiedades explotadas para fines de inversión. O sea, su aplicación es común para inmuebles comerciales, que no se encuentran a la venta en el mercado con frecuencia y que presentan potencial para generar renta, tales como hoteles, moteles, *flats*, teatros, cines y *shopping centers*. Es también una alternativa en situaciones en las cuales existe un monopolio relacionado a la propiedad.

5. Análisis crítica de los métodos presentados

Con relación al método del costo de reproducción, en nivel teórico y práctico, existe una serie de inconsistencias que pueden ser generadas por su aplicación. Parte de la problemática está relacionada a la necesidad de determinar el valor de la tierra desconsiderando las construcciones para inmuebles edificados. Como es discutido por De Cesare (1997a-b), tiende a existir una absoluta falta de información sobre terrenos comercializados en áreas centrales o conglomerados urbanos en las cuales la ciudad ya está consolidada. Este hecho genera dificultades operativas en el proceso de estimación, pues no existen parámetros en los cuales las estimativas de valor de los terrenos, desconsiderando las construcciones, puedan ser establecidas.

En el mismo sentido, se debe percibir que algunas de las prácticas adoptadas tienden a generar distorsiones. Por ejemplo, no es raro que sea calculado el precio promedio de la tierra para cada vecindad, siendo los limites entre estas vecindades definidos por criterio subjetivo. Distorsiones pueden ocurrir debido a la incorrecta segmentación de la ciudad en zonas homogéneas y al empleo de valor no representativo para cada vecindad (Sunderman et al. 1990b). Cuando son empleados factores determinativos al precio promedio de la tierra con el objetivo de reflejar algunas características individuales de los terrenos, las distorsiones son generadas en la medida en que esos factores genéricos son, en general, empleados con base en percepciones o aún en estudios no actualizados.

Otras fragilidades pueden estar relacionadas a la forma con que la técnica es aplicada en las diferentes jurisdicciones. Al examinar los manuales de costo usados en los Estados Unidos, por ejemplo, Moore (1995) observa que estos manuales son incapaces de reflexionar satisfactoriamente acerca de los avances tecnológicos ocurridos en la industria de la construcción o en la concepción de los proyectos. Además, como es observado por Sunderman et al. (1990b), distorsiones son probables de ocurrir en nivel individual desde que las tablas son formuladas para representar las propiedades medianas. Hay el hecho aún de que el costo no refleja las preferencias del consumidor. Más aún, los factores de depreciación empleados no son siempre derivados de información advenida del mercado inmobiliario,

siendo usualmente arbitrados en base a criterio subjetivo. Por fin, es vital comprender que costo es diferente de valor (Franchi 1991; Jensen 1993).

En cuanto al método comparativo de datos del mercado, es requisito fundamental para su aplicación la formación de una muestra de datos representativa. Como esto no siempre es posible, su empleo es restricto al análisis de algunos segmentos inmobiliarios. Deben ser mencionados aún las limitaciones oriundas de la técnica usualmente adoptada para desarrollar el modelo de valuación, cual sea el análisis de regresión múltipla. Existen ciertos problemas estadísticos que pueden afectar los modelos desarrollados generando como resultado imprecisiones en las estimativas de valor. En el caso de regresiones lineales, las deficiencias de la técnica incluyen la necesidad de imponer linealidad a través de las transformaciones de los datos. Hay aún otros problemas metodológicos, como la necesidad de evitar multicolinealidad (McCluskey 1996). De acuerdo con González (2002), variables con sospecha de colinealidad son excluidas, despreciándose su contribución para la explicación del fenómeno. Adicionalmente, grandes errores pueden ocurrir en la valuación de propiedades de alto y bajo valor en relación al promedio de los datos empleados (Sunderman et al 1990a). Su aplicación asume variancia constante para los residuos maestrales. Cuando lo presupuesto es violado, aunque los estimadores permanezcan eficientes, sus errores de modelos y los valores de la estadística 't' de student para el análisis de la significación estadística de los estimadores, quedan deformados. Esos aspectos son frecuentemente vistos como fragilidades del método, aunque soluciones para remediar los problemas identificados pueden, en algunos casos, ser aplicadas, tales como la combinación entre variables con alto grado de colinealidad, o aun , la transformación de los datos (Newsome y Zietz 1992; Gujarati 1995).

Con relación a la aplicación del método de la renta, el limitado acceso a los detalles sobre las negociaciones puede acarrear la imposibilidad de su aplicación. Por otro lado, el uso de datos reales para negocios en transcurso puede resultar en inequidad de valuación para inmuebles semejantes, dependiendo de la habilidad de las partes de negociación o de la época en que fue iniciado el contrato. Cabe observar aún que el método demanda una atención mayor a cada situación de forma individual.

En realidad, aunque algunos métodos y técnicas de valuación puedan ser más efectivos en estimar el valor comercial de los inmuebles, ninguna técnica es libre de imperfecciones. Como resultado, limitaciones son esperadas independiente del método empleado.

6. Dificultades comunes en las valuaciones

Las siguientes fragilidades son comunes a la mayoría de las prácticas aplicadas en valuación inmobiliaria, pudiendo resultar en errores o desvíos en las estimativas del valor de los inmuebles:

- Limitado acceso a precios efectivamente practicados causado por aspectos culturales, actitudes conservadoras e incluso restricciones legales (Adair y McGreal 1987; Adair et al. 1996; Wyatt 1996). En el mismo sentido, no siempre hay confianza en las informaciones disponibles. Por ejemplo, la política de tasas elevadas aplicadas al impuesto sobre la transmisión de bienes inmuebles, Portugal (10 %) y Bangladesh (15 %), puede prevenir compradores y vendedores de declarar correctamente los precios de las transacciones inmobiliarias (IAAO 1990; Birch et al. 1991). En contraste, aunque no sea una situación tan común, el precio declarado por el propietario puede ser superior al de la transacción por la intención de vender o bien en el futuro de forma lucrativa, de demostrar que hizo un buen negocio (Millington 1994), o aún de driblar el fisco respecto de una operación financiera irregular.

- Imperfecciones de las informaciones relativas al mercado inmobiliario y desconocimiento de la representatividad de los precios de venta, o su grado de confiabilidad (Kathmann 1993).

- Necesidad de emplear una muestra de datos representativa."Incluso cuando hay un número adecuado de ventas en una jurisdicción, estas ventas pueden no representar proporcionalmente todos los tipos de inmuebles en una jurisdicción" (Moore 1995).

- Conocimiento limitado con relación a la forma con que las variables operan. La cantidad y la naturaleza de las influencias sobre el valor de una propiedad son grandes y complejas (Gallimore et al. 1996). De acuerdo con Adair et al. (1996a), "la presunción de que cada variable opera independientemente de las otras, a pesar de simplificar el proceso de valuación, no refleja las complejidades del mercado inmobiliario".

- La segmentación del mercado. Maclennan (1977) y Adair et al. (1996b) afirman que el mercado inmobiliario habitacional no es uniforme, siendo definido como un conjunto de submercados distintos que advienen de atributos estructurales y de ubicación. Esto implica una estructura de precios diferenciada. Como resultado, la típica estratificación del área en vecindad (zonas) y la consecuente producción de un modelo específico para cada zona son prácticas comunes. Sin embargo, esto puede resultar en la reducción de la base de datos empleada para cada modelo específico, y las estimativas de valor dispares para propiedades semejantes, próximas de los limites de las vecindades (Maclennan 1977; Gallimore et al. 1996).

- La frecuente omisión o la inadecuada mensuración de variables importantes. Dwyer (1996) y Adair et al. (1996) observan que los modelos producidos normalmente incluyen apenas las variables que pueden ser fácilmente cuantificadas y mensurables, resultando en conclusiones equivocadas debido a la omisión de variables importantes. Incluso, algunos factores importantes, como vista, reformas internas y otras amenidades que agregan cualidad al producto son generalmente ignoradas por los valuadores, por ser atributos de difícil mensuración (Benson y Schwartz Jr. 1997).

- Greaves (1984) añade que la importancia de variables cualitativas es ignorada o que medidas subjetivas son aplicadas en la ausencia de procesos adecuados de mensuración. En ese sentido, diversos estudios identifican las dificultades de modelar la influencia de la localización en la formación del valor del inmueble (Gallimore et al 1996; Wyatt 1996). Gallimore et al. (1996) explican que, en lo que concierne al segmento residencial, aquellas influencias son originadas de un gran número de orígenes, tales como accesibilidad al comercio, centros de negocios, facilidades de educación y entretenimiento, exposición a factores ambientales adversos, amenidad de vecindario, niveles de seguridad, y otros atributos semejantes. Considerando esos atributos de forma conjunta, se puede afirmar que estas influencias actúan de modo interactivo. Pocas son pasibles de mensuración numérica, e incluso cuando estas medidas son asiladas pueden no ser válidas para representar la influencia de la localización en la formación de los precios de venta.

- Falta de precisión en las informaciones relativas a las características de las propiedades. Benson y Schwartz Jr. (1997) explican que al contrario de realizar inspecciones físicas detalladas en las propiedades, en general, son realizadas apenas inspecciones rápidas en el frente de las propiedades. Estas inspecciones externas inevitablemente resultan en ignorar las características que hacen determinados proyectos semejantes externamente, en localización próxima, más o menos valorizados (Stabler 1996). Consecuentemente, hay un riesgo de subvaluar propiedades mejores, y súper valuar propiedades sin mejorías internas. Además, no siempre las autoridades administrativas consiguen poseer el registro actualizado de las características de cada propiedad (Koehler 1996; Kathmann 1997; De Cesare 2003).

- La probable tendencia de regresividad en las valuaciones. Parte de los estudios identifica una tendencia de súper valuar las propiedades de bajo valor con relación al nivel de valuación de las propiedades de alto valor. De acuerdo con Paglin y Fogarty (1972), "cuando las propiedades son inicialmente valuadas existe una tendencia de subestimar el valor real de mercado de las casas de clases más altas de precios relativos a casas de las clases más bajas basadas en *priori reasoning* y análisis de estadística". Las características individuales de las propiedades de alto valor, como detalles arquitectónicos, jardines amplios, arborización, no son fácilmente insertas en las técnicas de valuación en masa y tienden a ser subvaluados o desconsiderados (Paglin y Fogarty 1972; Stabler 1996; Benson y Schwartz Jr. 1997). De acuerdo con Stabler (1996) y Benson y Schwartz Jr. (1997), la regresividad de valuación puede también tener origen en las presiones políticas ejercidas por los grupos más ricos o influyentes. Edelstein (1979) explica que "valuadores pueden sistemáticamente subvaluar propiedades de alto valor con el fin de evitar confrontaciones con contribuyentes ricos, que son los más probables de protestar contra los valores determinados en la justicia o aún presionar a través de acciones de naturaleza política".

- Largos intervalos de valuación (ver Ítem 8).

- La presencia de un componente aleatorio. Schafer (1977) explica que valuadores no pueden ser esperados al estimar precisamente el valor comercial de cada unidad individualmente. De hecho, los trabajos de valuación de inmuebles son sujetos a imprecisiones causadas por errores aleatorios, los cuales reflejan la falta de certeza intrínseca del fenómeno analizado, o aún por deformaciones sistemáticas oriundas del proceso de valuación (Hill et al. 1999; Ratcliffe 1972). Esa falta de certeza está directamente asociada a las

características del mercado inmobiliario, entre las cuales se destacan: la heterogeneidad y la inmovilidad del producto. Como la principal consecuencia de mercados descentralizados, los precios se vuelven el resultado de negociaciones individuales entre dos partes asiladas (Quan y Quigley 1991; Appraisal Institute 1992), siendo fuertemente influenciados por las variaciones en la intensidad de motivaciones, preferencias, aspiraciones y expectativas de las partes envueltas en la negociación (Maclennan 1977; Birch et al. 1991; McAllister 1995). Aún más que esto, existen diferencias significativas en el nivel de información de los compradores y vendedores (Quan y Quigley 1991; Evans 1995; McAllister 1995), afectando directamente a la tomada de decisión a cada transacción. Como resultado, Evans (1995) explica que inexiste el valor comercial de una propiedad, apenas una faja de precios compatibles y que la distribución de los precios para propiedades semejantes es causada por errores de mercado.

7. Desempeño de las valuaciones

Idealmente, los valores de las valuaciones deberían ser compatibles con la realidad del mercado, consistentes y explicables en términos relativos, y percibidos como justos por los contribuyentes (Moore 1995). Sin embargo, iniquidades de valuación son comunes y la necesidad de control sobre el desempeño de valuación es preponderante para garantizar la calidad de los trabajos.

Administradores tributarios pueden alegar que el costo alto de los trabajos de valuación puede representar una fuerte razón para aplazar reevaluaciones generales, aún cuando iniquidades son claramente perceptibles. No obstante, Edelstein (1979), refiriéndose a los Estados Unidos (EU), observa que, independientemente de la forma con que el tratamiento diferenciado entre las propiedades es generado, la falta de uniformidad en las valuaciones para fines tributarios es ilegal. Cabe complementar que el tratamiento desigual a contribuyentes que se encuentren en situación equivalente es vedado por imposición constitucional, no sólo en los EU, sino también en la gran mayoría de los países.

7.1 - Aspectos conceptuales

El análisis del desempeño de la valuación objetiva basa la mensuración en dos aspectos: nivel y uniformidad de la valuación (IAAO 1999). El nivel de las valuaciones se refiere al porcentaje o cociente por el cual las propiedades son valuadas con relación al valor de mercado; mientras que la uniformidad está relacionada al tratamiento de igualdad tributaria con relación a propiedades individuales.

Equidad de la valuación es el grado para el cual las valuaciones mantienen una relación consistente con el valor comercial de las propiedades en la fecha de valuación. Inmuebles deben ser valuados de forma equitativa dentro de grupos y entre grupos, siendo valuado cada grupo en el mismo nivel con relación al valor de mercado (IAAO 1990). En un sistema perfecto el cociente entre el valor valuado y el valor comercial de las propiedades es constante, independientemente de su valor específico (Paglin y Fogarty 1972). Por ejemplo, si todas las propiedades fueran valuadas al 50% del valor de mercado, se podría decir que existe equidad de valuación perfecta, aunque se pueda afirmar que la potencialidad del tributo como fuente de ingreso no está siendo plenamente explotada.

Iniquidades de valuación ocurren cuando algunas clases de propiedades son valuadas al nivel de valuación significativamente diferente de aquél por los cuales otros grupos de inmuebles son valuados en la misma jurisdicción (IAAO 1990). Estas iniquidades pueden ser divididas de acuerdo con componentes horizontales y verticales. Iniquidad horizontal puede ser definida como diferencias sistemáticas en el nivel de las valuaciones entre grupos de propiedades. De acuerdo con Cannaday et al. (1987), este tipo de iniquidad está presente, por ejemplo, cuando contribuyentes que poseen propiedades del mismo valor pagan diferentes cantidades de impuesto debido a distorsiones en el proceso de valuación. Iniquidad vertical está presente cuando son observadas diferencias sistemáticas en el nivel de valuación para grupos de propiedad clasificados por valor. Estas iniquidades pueden ser regresivas cuando los inmuebles de valor alto son subvaluados en términos relativos al nivel por el cual son valuados inmuebles de valor menor, o progresivas cuando lo opuesto ocurre.

7.2 - Control sobre las valuaciones realizadas para fines fiscales

El esfuerzo solamente podrá ser arrendado para eliminar o reducir iniquidades cuando las formas de distorsiones de valuación presentes fuesen determinadas (Sunderman et al. 1990). El análisis del desempeño de la valuación consiste en comparar el valor de valuación con el valor comercial del inmueble, siendo definido como *ratio study* pelo IAAO (1999). El valor efectivamente empleado en la tributación puede eventualmente ser diferente del valor de valuación, es decir, aquél estimado a través de los trabajos de valuación, debido al proceso definido como clasificación o por decisiones administrativas de reducir los valores valuados.

7.2.1 - Consideraciones básicas

Desde que el concepto de valor de mercado es subjetivo, los precios de venta son usualmente empleados para representarlos en los estudios sobre el desempeño de lo valuado. Es importante percibir que los testes para valuar el desempeño de las valuaciones deben ser desarrollados con una muestra de datos independiente. O sea, una muestra que no fue empleada en el desarrollo de los modelos de valuación. La muestra de datos debe ser representativa del segmento o clase de inmuebles en análisis.

Previamente a la realización del estudio, será necesario ajustar los precios de venta para una fecha fija, cual sea, aquella a la que se refieran los valores de la valuación. De la misma forma, en los casos en los cuales la negociación fue viable con financiamiento, los precios de venta deben ser ajustados para representar el precio que hubiera sido pago al contado en la transacción. Estos ajustes pueden ser derivados de modelos de valuación, en los cuales la fecha de negociación y/o las condiciones de financiamiento de la compra actúen como variables independientes. Alternativamente, índices genéricos de valuación de los precios de inmuebles pueden ser empleados para ajustar los precios de venta para la fecha de la valuación. De la misma forma, conociendo el plazo del financiamiento, la tasa de interés aplicada y el valor de la cuota, es posible calcular el valor presente equivalente al precio pago en la negociación. Como es recomendado por el IAAO (1999), excluir datos que necesiten de ajustes puede ser una alternativa cuando los demás datos permitan formar una muestra representativa.

El desempeño de las valuaciones puede ser analizado con relación al conjunto de inmuebles de una jurisdicción o con relación a grupos específicos de propiedades definidos por tipo, edad, área, padrón constructivo o localización.

7.2.2 - Verificación del nivel y de la uniformidad de las valuaciones

La Tabla 7.4 presenta las principales medidas empleadas para verificar el nivel y la uniformidad de las valuaciones, así como son indicados aquellos límites considerados aceptables por el IAAO para el análisis de las medidas propuestas. Testes estadísticos comúnmente aplicados en los estudios sobre el desempeño de valuación son sumariados en la Tabla 7.5.

La IAAO (1999) recomienda el uso de la mediana del cociente entre el valor valuado y el precio de venta para identificar el nivel por el cual un grupo de inmuebles fue valuado con relación a los valores practicados en el mercado de inmuebles, demostrando cuán próximos los inmuebles fueron valuados del nivel legal o deseado. La medida más empleada para verificar la uniformidad de las valuaciones es el coeficiente de dispersión con relación a la mediana (CD), que indica la variabilidad de las valuaciones con relación al valor de mercado de los inmuebles. El CD es el desvío promedio, expreso en términos porcentuales, del nivel en que cada propiedad fue valuada con relación a la mediana del valor valuado divido por el valor de mercado.

Cuando los cocientes son normalmente distribuidos, el promedio y el coeficiente de variación (CV) pueden ser empleados en sustitución a la mediana y al CD. El uso de la mediana presenta como ventaja el hecho de que la medida no es influenciada por los datos atípicos (*outliers*), usualmente presentes en el análisis.

El diferencial relacionado al precio (DRP) es una medida sencilla recomendada por el IAAO (1999) para identificar, de forma específica, inequidades verticales. El DRP mayor (menor) que "1" sugiere la existencia de regresividad de valuación (progresividad). A pesar de la medida ser ampliamente empleada para identificar distorsiones de valuación en los Estados Unidos, el propio IAAO (1999) enfatiza que el DRP provee solamente una indicación, no debiendo ser considerada una prueba de la existencia del problema.

7.2.3-Uniformidad de las valuaciones: equidad vertical

La forma correcta de mensurar iniquidades de valuación verticales es un tema de gran controversia académica. La serie extensiva de artículos sobre su mensuración presenta en común el deseo de proponer un método eficiente para probar el grado por el cual las propiedades residenciales son uniformemente valuadas para efectos tributarios (Bell 1984).

Básicamente, modelos de regresión entre los valores estimados y precios de venta son sugeridos como la forma de verificar si existen diferencias en el nivel de las valuaciones definidas por precio. Existen dos diferencias principales entre los diversos modelos propuestos. La primera es cuál variable tendría que ser usada como dependiente en el modelo; y la segunda es la forma de relación asumida entre las variables clave consideradas - valor valuado y precio de venta. Las diferentes metodologías producen resultados

Tabla 7.4 - Medidas de desempeño propuestas pelo IAAO

	Variable en estudio: cuociente entre el valor valuado y el precio de venta	Limites aceptables (IAAO 1999)
Nivel de valuación	**Promedio aritmético:** Suma de la variable estudiada dividida por el número de observaciones.	0,90-1,10 del nivel deseado
	Mediana: Ordenar las observaciones de acuerdo con el valor de la variable estudiada. La mediana es la observación central en el caso de un número impar de observaciones; o el promedio de las dos observaciones centrales en el caso de un número par de observaciones.	
	Promedio ponderado: Suma del valor valuado dividida por la suma del precio de venta para todo el conjunto de inmuebles en análisis.	
Uniformidad	**Coeficiente de variación (%) - CV:** Es el desvío patrón dividido por el promedio multiplicado por 100. Expreso en porcentaje.	i. =< 10-15%, residencial ii. =< 15-20%, demás segmentos.
	Coeficiente de dispersión (%) CD: 1. Calcular el desvío de cada observación (cociente) con relación a la mediana, en módulo (valores absolutos) 2. Sumar estos desvíos en módulo 3. Dividir por el número de observaciones (obtener el desvío absoluto promedio) 4. Dividir por la mediana 5. Multiplicar por 100 (resultado en porcentajes)	
	Diferencial relacionado al precio - DRP: Es el promedio dividido por el promedio ponderado, habiendo un indicativo de regresividad si el resultado es >1; o de progresividad si el resultado es < 1.	i. Si < 0,98, indica progresividad ii. Si > 1,03, indica regresividad
Otras	**Desvío patrón - DP:** 1. Calcular el desvío de cada observación con relación al valor promedio 2. Elevar al cuadrado los desvíos 3. Sumar estos desvíos al cuadrado 4. Dividir por el número de observaciones menos 1 (obtener la variancia) 5. Sacar la raíz cuadrada para obtener el desvío patrón.	

Tabla 7.5 - Estadísticas comúnmente aplicadas

Estadística	Aplicación
Binomial	Comparación del nivel encontrado con el deseado
Binomial, Chi-cuadradro	Normalidad
Mann-Whitney	Comparación del nivel de valuación - 2 grupos
Kruskal-Wallis	Comparación del nivel de valuación - 3 o más grupos
Error estándar e intervalo de confianza	Confiabilidad de las medidas

inconsistentes entre sí como fue demostrado empíricamente en Cannaday et al. (1987) y Sirmans et al. (1995). En general, los modelos tienden a indicar regresividad cuando el valor valuado es usado como variable dependiente (abordaje tradicional). En contraste, es observada una tendencia de indicar progresividad cuando el precio de venta es usado como variable dependiente (abordaje alternativa).

El abordaje tradicional asume que precios de venta ocurridos en condiciones normales de mercado reflejan el promedio del valor comercial de los inmuebles. Implícitamente está conceptuado que el valor de la valuación depende, o tendría que depender del precio de venta. Diferentes modelos de regresión para indicar iniquidades verticales basados en el abordaje tradicional son propuestos por Paglin y Fogarty 1972; Cheng 1970; IAAO 1978; Bell 1984; Sunderman et al. 1990a y De Cesare (1998). Los modelos son presentados en la Tabla 7.6. Los testes descriptos están relacionados a la hipótesis nula de inexistencia de iniquidad vertical.

Nota: **VA** es el valor valuado; **PV** es el precio de venta; y, **B** son los coeficientes estimados por los modelos. Bajo (Alto) es una variable dicótomica igual a uno si el precio de venta de la propiedad es menor (mayor) que el primer (segundo) nudo; cero en las demás situaciones. Adicionalmente, Bajo **PV** (Alto **PV**) es el precio de venta de la propiedad si el precio es menor (mayor) que el primer (segundo) nudo y cero en las demás situaciones.

Se puede afirmar que el modelo propuesto por Paglin y Fogarty fue pionero y que el estudio contiene *insights* conceptuales de fundamental importancia para el análisis. El modelo propuesto por la IAAO (1978) es equivalente al ajuste cuadrático propuesto por Bell (1984). Pretendiendo estimar el modelo propuesto por Sunderman et al. (1990b), nudos (puntos), en los cuales la línea de regresión muda de dirección, deben ser calculados. El modelo presenta ventajas de ser ajustable para un gran número de situaciones, siendo capaz de ajustar tanto relaciones lineales cuanto no lineales entre precios de venta y valores valuados, teniendo incluso la flexibilidad para modelar relaciones del tipo “S”, en las cuales propiedades con precio promedio están correctamente valuadas, las propiedades de bajo valor están súper valuadas y las de alto valor están subvaluadas. En contradicción al empleo de un modelo bivariado, De Cesare (1998) propone un modelo multivariado que es capaz de identificar simultáneamente distorsiones correlacionadas con los precios de venta, área construida, edad, calidad u otro atributo cualquiera. En otras palabras, el modelo propuesto es capaz de analizar iniquidades verticales y horizontales simultáneamente. La propuesta esta basada en el principio de que la importancia de las medidas propuestas por el IAAO es incontestable, su naturaleza de agregación no permite distinguir con propiedad los tipos de iniquidades presentes y los factores responsables por determinar niveles de valuación diferenciados.

Kochin y Parks (1982 y 1984) y Clapp (1990) proponen un abordaje alternativo, que invierte la estructura tradicional de los testes en la medida en que el valor de la valuación es usado como variable independiente para determinar el precio de venta (ver Tabla 7.7). Los testes descriptos están relacionados a testar la hipótesis nula de inexistencia de iniquedad vertical. El modelo propuesto asume que el error de valuación es menor que el error innato del mercado inmobiliario. Clapp (1990) recomienda un otro abordaje para el análisis, que consiste en un modelo compuesto de dos ecuaciones. Es introducido el uso de una variable instrumental que es altamente correlacionada con el valor de mercado y, por lo tanto,

Tabla 7.6 - Testes para equidad vertical: abordaje tradicional

Forma General de los Modelos	Teste	Referencia
$VA = B_0 + B_1 PV + \varepsilon$	$B_0 = 0$	Paglin y Fogarty (1972)
$\ln VA = B_0 + B_1 \ln PV + \varepsilon$	$B_1 = 1$	Cheng (1974)
$VA/PV = B_0 + B_1 PV + \varepsilon$	$B_1 = 0$	IAAO (1978)
$VA = B_0 + B_1 PV + B_2 PV^2 + \varepsilon$	$B_0 = B_2 = 0$	Bell (1984)
$VA = B_{00} + B_{10} PV + B_{01}$ Bajo $+ B_{02}$ Alto $+ B_{11}$ Bajo $PV + B_{12}$ Alto $PV + \varepsilon$	$B_{00} = B_{01} = B_{02} = 0$	Sunderman et al. (1990b)
$\ln VA = B_0 + B_1 \ln PV +$ Outras variables $(B_2 V2 + \ldots + Bn\ Vn) + \varepsilon$	$B_1 = 1$	De Cesare (1998

con el valor de valuación y con el precio de venta. De acuerdo con Clapp, la variable instrumental Z tiene la gran ventaja de no ser relacionada con los errores de mercado o de carácter de valuación.

nota: **VA** es el valor valuado; **PV** es el precio de venta;y, **B**s son los coeficientes estimados por los modelos. **Z** es una variable instrumental que es igual a "-1" cuando ambos o **VA** y o **PV** están ordenados entre 1/3 de la camada inferior y es igual a "1" cuando las variables están entre 1/3 en la parte superior. En las demás situaciones, **Z** es igual a cero.

7.3 - Aplicabilidad

Estudios sobre el desempeño de valuación son empleados para analizar la calidad de los trabajos desarrollados; identificar si las valuaciones vigentes están satisfactorias, indicando la eventual necesidad de valuación de los inmuebles o indicando cuáles son los grupos de inmuebles que deben ser reevaluados; o aun para servir de base para trabajos de ecualización. El proceso de ecualización interna (directa) consiste en dividir las propiedades en grupos y definir factores multiplicativos para cada grupo en función del nivel de valuación observado, buscando ajustar para que la mediana de los niveles de valuación sea constante en los diferentes grupos. Se debe enfatizar que el proceso es incapaz de eliminar tanto la necesidad de nuevas valuaciones, aunque puedan reducir parte de las distorsiones identificadas (ver Birch et al. 1990, 1992 y 1995). Eventualmente, agencias estaduales o nacionales son incumbidas de analizar el desempeño de la valuación realizada para fines tributarios con el objetivo de certificar la calidad del trabajo realizado o exigir ajustes parciales o totales en los valores estimados. Esas situaciones suceden en Estados Unidos.

7.4 - Factores determinantes del desempeño de la valuación

Varios estudios han sido dedicados a identificar cuáles son los factores determinantes en el desempeño de la valuación, representado por el coeficiente de dispersión (CD) o de variación (CV). Los resultados son presentados en la Tabla 7.8.

8. Ciclos de valuación

Tabla 7.7 - Testes para equidad vertical: abordaje alternativa

Forma General de los Modelos	Teste	Referencia
$\ln SP = B_0 + B_1 \ln AV + \varepsilon$	$B_1 = 1$	Kochin y Parks (1982)
$\ln SP = B_0 + B_1 \ln AV + \varepsilon$	$B_1 = 1$	Clapp (1990)
$\ln AV = b_0 + b_1 Z + \varepsilon$		

Un aspecto fundamental a ser resaltado es la periodicidad de las valuaciones genéricas realizadas para fines tributarios. Incluso, en diversos países, como en Chile, en Hong Kong, en Australia y en los Estados Unidos, es común la existencia de una imposición legal o decisión administrativa de limitar los intervalos máximos entre las valuaciones, usualmente estableciendo límites que varían de 1 a 5 años. Sin embargo, incluso en países desarrollados, no es tan rara la ausencia de valuaciones generales en períodos cortos. Por ejemplo, de acuerdo con Youngman (1998), la región metropolitana de Toronto pasó por un periodo de más de 40 años sin una valuación general de los inmuebles y la última había sido basada en valores de 1940.

Es importante percibir que en la medida en que algunas zonas de la ciudad o tipos de inmuebles sufren valorización inmobiliaria acentuada, frecuentemente es generada por inversiones públicas. Si esos inmuebles continúan siendo tributados con base en sus valores antes de la valorización, ellos son

claramente beneficiados en términos fiscales. En contrapartida, los inmuebles que desvalorizaron en el período serían perjudicados. Sin embargo, cuando la tributación ocurre por valores superiores a la base de cálculo establecida en ley, en general, el contribuyente apela y la situación es corregida.

Ciclos de valuación cortos amenizan o minimizan el impacto de reevaluaciones en la medida en que variaciones astronómicas en la valuaciones son, en general, resultantes de actualizaciones efectuadas después de largos intervalos sin valuación. La manutención de intervalos cortos entre las valuaciones puede aumentar la percepción de eficiencia de la administración tributaria por parte de los contribuyentes, aunque oscilaciones acentuadas pueden resultar en insatisfacción.

Tabla 7.8 - Factores determinantes del desempeño

Factores positivamente relacionados con el desempeño de la valuación
- Mayor proporción de residencias nuevas (Almy 1977; Chichine y Huyeras 1988; Gloudemans 1994);
- Mayor homogeneidad del mercado inmobiliario (Almy 1977);
- Mayor intensidad del uso del impuesto, definida por las alícuotas efectivas altas (Bowman y Mikesell 1978; Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988).
- Existencia de programas formales, transparentes, de concesión de exención o otros beneficios.
- El nivel de experiencia y la formación académica del staff (Almy 1977; Bowman y Mikesell 1978; Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988), como también el uso de valuadores tiempo integral (Bowman y Butcher 1986).
- Existencia de supervisión en nivel estatal (Bowman y Mikesell 1978).
- Ciclos de valuación cortos, tales como prácticas de re-valuación en periodos anuales (James 1978; Almy 1977; Bowman y Butcher 1986).
- Ajustes anuales, basados en los niveles de valuación, y la realización frecuente de estudios sobre el desempeño de valuación (Almy 1977).
- Empleo del método comparativo de datos de mercado (Almy 1977; Gloudemans 1994).
- Acceso a la información confiable sobre precios de venta (Almy 1977).
- La práctica de inspecciones rápidas anuales (Almy 1977).
Factores positivamente relacionados con el desempeño de la valuación
- Áreas pobres con una grande proporción de propiedades de bajo valor o áreas en degradación (James 1978; Almy 1977; Bowman y Butcher 1986).
- Mercado instable, es decir, cambios significativos en el precio de los inmuebles (Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988).
- El tamaño de las jurisdicciones a ser valuadas (James 1978; Bowman y Butcher 1986; Chichine y Huyeras 1988), en el sentido de que un peor desempeño de la valuación fue asociado a pequeñas jurisdicciones con población inferior a 4.000 habitantes (Chichine y Huyeras 1988).

Durante intervalos entre valuaciones generales es común hacer reajustes genéricos en la base de cálculo, pretendiendo evitar una reducción significativa de la base tributable. Hay varias formas de hacer los ajustes en la base de cálculo del impuesto, entre las cuales se destacan:

- **Índice general de corrección monetaria** (Ecuación 7.5). Es una de las formas más simplificadas de hacer el reajuste de los valores (ver ejemplo en la Tabla 7.9). Aunque garantiza que el impuesto será corregido por la inflación en el periodo, es improbable que el índice de inflación refleje perfectamente la apreciación o depreciación observada en los precios de los inmuebles en el período.

$$VA^{I}_{t} = VA^{I}_{0} * (1+i) \qquad \text{(Ecuación 7.5)}$$

donde: $\mathbf{VA^{I}_{t}}$ es el valor valuado del inmueble 'I' en el momento 't'; $\mathbf{VA^{I}_{0}}$ es el valor valuado del inmueble 'I' en el momento '0' (base); '0' es el momento (fecha) en cual el valor valuado es conocido; t es

el momento (fecha) para el cual el valor valuado será reajustado; es el inmueble cuyo valor valuado será reajustado, variando de 1 a 'n' inmuebles; 'i' es el índice de corrección monetaria del período comprendido entre 't' y '0', expresado en porcentaje.

- **Índice de variación de los precios en el período**, genérico o específico por clases o tipo de inmuebles. Es un procedimiento análogo al descrito anteriormente, sin embargo capaz de reflejar mejor la variación promedio de los precios del mercado de inmuebles en el período. El modelo general de cálculo es el mismo descrito en la Ecuación 7.6, sin embargo en este caso el 'i' es el índice de variación de los precios de los inmuebles observados en el período del análisis que puede ser obtenido en revistas especializadas.

Alternativamente, puede ser calculado con base en una muestra de datos en el cual son observados precios de venta en los inmuebles en ambos períodos - '0' e 't'. Es importante garantizar que las muestras de datos seleccionadas en ambos períodos son semejantes en términos estadísticos y representativas de la misma población de inmuebles. De una forma simplificada, el índice de reajuste puede ser obtenido considerando los precios promedios observados en el período, conforme la Ecuación 7.6. Es común el uso del precio unitario para el desarrollo de índices de variación de precios de los inmuebles, apuntando reducir la influencia del área.

$$i=\left(\frac{\overline{PV}_t}{\overline{PV}_0}-1\right)*100 \qquad \text{(Ecuación 7.6)}$$

donde: el índice promedio de variación de los precios de los inmuebles en el período comprendido entre 't' y '0', expresado en porcentaje; $\mathbf{PV_t}$ es el precio promedio de los inmuebles de la muestra seleccionada en la fecha 't'; $\mathbf{PV_o}$ es el precio promedio de los inmuebles de la muestra seleccionada en la fecha '0'.

Es importante notar que al aplicar un índice promedio para todos los inmuebles, los grupos o tipos de inmuebles que valorizaron encima del índice serán beneficiados y, en contrapartida, aquellos inmuebles que desvalorizaron en términos relativos corren el riesgo de supervaluación. Para minimizar el problema, índices de variación de precios pueden ser producidos para grupos de propiedades o regiones de la ciudad semejantes. Fibbens (1995) nota que el correcto arrendamiento de propiedades de acuerdo con sub-mercados distintos es vital para el éxito de la técnica.

Tabla 7.9 - Ejemplo de Aplicación: Índice general de corrección monetária

	VA2003 ($)	i = 10,53% a.a.	VA2004 ($)
1	53.000,00	0,1053	58.580,90
2	27.696,27	0,1053	30.612,69
3	34.000,00	0,1053	37.580,20
4	24.000,00	0,1053	26.527,20
5	15.900,00	0,1053	17.574,27
6	43.000,00	0,1053	47.527,90
7	20.000,00	0,1053	22.106,00
8	36.000,00	0,1053	39.790,80
9	40.000,00	0,1053	44.212,00
...	...	...	....
...	40.000,00	0,1053	44.212,00
...	26.748,60	0,1053	29.565,23
...	18.297,00	0,1053	20.223,67
...	35.000,00	0,1053	38.685,50
...	57.000,00	0,1053	63.002,10
n	37.000,00	0,1053	40.896,10

- **Modelos de regresión.** Una posibilidad adicional es emplear un modelo de regresión simple a través del cual precios de venta actuales, usados como variable dependiente, son estimados en función del valor de la valuación vigente, usado como variable independiente, resultando en una nueva estimativa de valor a ser aplicada sobre los valores empleados para la cobranza del impuesto (ver ejemplos en Tabla 7.10).

$$PV_t^I = \beta_o + \beta_i (VA_o^I) + \varepsilon_I \qquad \text{(Ecuación 7.7)}$$

donde: $\mathbf{PV^I_t}$ es el precio de venta del inmueble 'I' en el momento 't', o sea, es el valor valuado estimado para el inmueble 'I' en el momento't'; $\mathbf{VA^I_t}$ es el valor valuado del inmueble 'I' en el momento '0' (base); ε_I es un término de error aleatorio asociado a cada estimativa.

Finalmente, Stevenson (1996) propone el uso de un modelo más complejo, en lo cual además del valor de la valuación, otras variables relacionadas a las características de los inmuebles o de la transacción son testadas como variables independientes. El método fue testado para ajustar los valores tributados usando una muestra de datos conteniendo informaciones sobre alquiler de inmuebles en un período en Hong Kong. Stevenson (1996) observa que la inclusión de otras variables tiende a mejorar la precisión del modelo empleado para ajustar el valor de valuación. De acuerdo con Stevenson (1996), con pocos variables es posible, en general, alcanzar un grado de actualización satisfactorio sobre los valores de la valuación.

Tabla 7.10 - Ejemplo de aplicación: uso de modelo de regresión simple

	VA2003 ($)	VA2004 ($)		Variación (%) entre '2004' y '2003'	
		Modelo 1	Modelo 2		
1	53.000,00	60.240,27	59.963,50	13,66	13,14
2	27.696,27	36.547,60	34.659,77	31,96	25,14
3	34.000,00	42.798,96	40.963,50	25,88	20,48
4	24.000,00	32.730,84	30.963,50	36,38	29,01
5	15.900,00	23.838,03	22.863,50	49,92	43,80
6	43.000,00	51.282,03	49.963,50	19,26	16,19
7	20.000,00	28.443,80	26.963,50	42,22	34,82
8	36.000,00	44.724,70	42.963,50	24,24	19,34
9	40.000,00	48.504,35	46.963,50	21,26	17,41
...	...	...	...	...	...
...	18.297,00	26.559,93	25.260,50	45,16	38,06
...	35.000,00	43.764,99	41.963,50	25,04	19,90
...	57.000,00	63.711,54	63.963,50	11,77	12,22
...	37.000,00	45.678,29	43.963,50	23,45	18,82
n	29.200,00	38.066,18	36.163,50	30,36	23,85
Suma	536.841,87	670.976,71	648.257,87	...	...
Promedio	33.552,62	41.936,04	40.516,12	28,43	23,48

9. Conclusiones y recomendaciones

Aunque haya la perspectiva de que nuevas herramientas y avances tecnológicos puedan contribuir con el mejor desempeño de las valuaciones realizadas para fines tributarios, es importante percibir que en la realidad el procesamiento de los datos es apenas una de las partes del proceso de valuación.

La calidad de los trabajos depende de factores que incluyen el grado de actualización de los datos catastrales, la política establecida para revisión de los valores valuados, la divulgación de los trabajos y el esquema establecido para atención a los contribuyentes. Como discutido, la solidez y la racionalidad de la estructura legal del sistema tributario también tienden a influenciar el resultado de los trabajos.

Modelo 1	Modelo 2
$LN(PV_{2004}) = 2{,}63 + 0{,}77 * LN(AV_{2003}) + \varepsilon$	$PV_{2004} = 963{,}50 + 1{,}00 * AV_{2003} + \varepsilon$
R= 0,86; R²adj= 73,64	R= 0,90 R²=81,56
F= 1.043,1, p < 0,0000 2	F=1.650,4, p < 0,0000
Error patrón de la estimativa = 0,35195	Error patrón de la estimativa = 7101,6
Número de observaciones = = 375	Número de observaciones = = 375

Aparentemente cuanto mayor la importancia del impuesto como fuente de ingreso, mayor la calidad de los trabajos. Aunque los trabajos deban satisfacer el desempeño mínimo establecido, el cual garantice un grado satisfactorio de equidad fiscal, el costo administrativo tiende a estar relacionado con la importancia del impuesto como fuente de ingresos. Sin embargo, garantizar un grado mínimo de equidad es una cuestión de justicia fiscal. En el mismo sentido, es necesario percibir que esfuerzos de mejoría del proceso de valuación tienden a causar fuerte impacto en la recaudación.

Adicionalmente, es importante percibir que la evolución en el grado de precisión de las valuaciones puede ser gradual, con avances relacionados a continuidad en el proceso de capacitación del staff. Lo importante es que los procedimientos adoptados no sean arbitrarios, habiendo uniformidad en el tratamiento de propiedades con características semejantes.

Con base en estudios y experiencias prácticas, son sumariadas algunas recomendaciones sobre prácticas aconsejables para garantizar el buen desempeño de las valuaciones desarrolladas para fines tributarios.

- "Purificación" del proceso de valuación, disociando decisiones de carácter de valuación de aquellas relacionadas a la política tributaria (Ian McClung 2000).
- En el mismo sentido, el control o intervención política en cuestiones relativas a la valuación no debería ser permitido (Franzsen 2000).
- Definición de las responsabilidades de los diferentes niveles de gobierno relativas a las valuaciones, considerando factores como capacitad técnica, viabilidad para realización de programas de capacitación, y estrategias que promuevan la confiabilidad en los resultados y mayor aceptabilidad.
- Inequívoca definición de la base de cálculo a ser estimada en la legislación vigente.
- Exigencia legal de padrones mínimos a ser respetados cuanto al desempeño de las valuaciones (Franzsen 2000).
- Establecimiento de una agencia de valuación independiente, de preferencia en nivel nacional, para establecer procedimientos y padrones mínimos de calidad de los trabajos, orientar técnicamente al gobierno, realizar la supervisión de los trabajos, y certificar que los resultados atiendan a los patrones establecidos (McCluskey y Franzsen 2000);
- Garantía de amplio acceso a la información por los contribuyentes (Ian McClung 2000) y calificación de los centros de atención al contribuyente;
- Establecimiento de canales de comunicación con la prensa, realización de campañas publicitarias, y existencia de programas de educación fiscal;
- Manutención de ciclos regulares (cortos) de valuación (McCluskey y Franzsen 2000); e,
- Intercambio de experiencias, teniendo como objetivo aprender con experiencias reales bien sucedidas (Ian McClung 2000).

10. Referencias bibliográficas

Adair A. and W. McGreal. (1987). The Application of Multiple Regression Analysis in Property Valuation. Journal of Valuation 6-1: 57-67.

_____ 1996a. Valuation of Residential Property: Analysis of Participant Behaviour. Journal of Property Valuation & Investment 14-1: 20-35.

_____ 1996b. Hedonic Modelling, Housing Submarkets and Residential Valuation. Journal of Property Research 13: 67-83.

Almy, R. (1977). The Impact of Assessment Practices upon Assessment Performance. Analyzing Assessment Equity. IAAO, USA: 153-204.

Appraisal Institute. (1992). The Appraisal of Real Estate. 10th ed., Appraisal Institute: USA.

Bell, E. J. (1984). Administrative Inequity and Property Assessment: The Case for the Traditional Approach.

Property Tax Journal 3: 123-131.

Benson, E. D. A. L. Schwartz Jr. (1997). Vertical Equity in the Taxation of Single Family Homes. The 13th Annual Meeting of the American Real Estate Society: Sarasota, FL, USA.

Birch, J. W.; M. A. Sunderman; T. W. Hamilton. (1995). Equalizing Property Appraisals to Market: Comparing Old and New Methods. Assessment Journal 2-2: 47-53.

_____ (1992). Adjusting for Vertical and Horizontal Inequity: Supplementing Mass Appraisal Systems. Property Tax Journal 11-3: 257-276.

_____ (1991). Estimating the Importance of Outliers in Appraisal and Sales Data. Property Tax Journal 10-4: 361-376.

_____ (1990). Adjusting for Vertical Inequity in Property Assessment. Property Tax Journal 9-3: 197-211.

Bowman, J. H.; W. A. Butcher. (1986). Institutional Remedies and the Uniform Assessment of Property: An Update and Extension. National Tax Journal 39-2: 157-169.

Bowman, J. H.; J. L. Mikesell. (1978). Uniform Assessment of Property: Returns from Institutional Remedies. National Tax Journal 31-2: 137-152.

Cannaday, R. E.; E. W. Stunard; M. A. Sunderman. (1987). Property Tax Assessment: Measures and Tests of Uniformity Applied to Chicago Condominiums. Illinois Business Review 44-2: 9-12.

Cheng, P. L. (1970). The Common Level of Assessment in Property Taxation. National Tax Journal 33-1: 50-65.

_____ (1974). Property Taxation, Assessment Performance, and its Measurement. Public Finance 29: 268-284.

Chicoine, D. L.; J. F. Giertz. (1988). Uniformity in a Dual Assessment System. National Tax Journal 41-2: 247-256.

Clapp, J. M. (1990. A New Test for Equitable Real Estate Tax Assessment. Journal of Real Estate Finance and Economics 3: 233-249.

Dantas, R. A. (1998). Engenharia de Avaliações – Introdução à Metodologia Científica. São Paulo: Pini.

De Cesare, C. M. (2003). O Cadastro como Instrumento de Política Fiscal. Curso de Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana. Ministério das Cidades: Brasília, Brasil.

_____ (2002). Toward more Effective Property Tax Systems in Latin América. Lincoln Landlines 14-1: 9-11.

_____ (2000). The Brazilian Experience in Property Taxation: Lessons and Challenges. The Property Tax Assessment & Administration 5-3: 3-13 .

_____ (1999). Challenges to Property Tax Administration in Porto Alegre, Brazil. Lincoln Landlines 11-5: 4-5.

_____ (1998). An Empirical Analysis of Equity in Property Taxation: A Case Study from Brazil (PhD thesis). University of Salford, Salford, Salford, UK.

De Cesare, C. M. and L. Ruddock. (1998). A New Approach to the Analysis of Assessment Equity. Assessment Journal 5-2: 57-69.

_____ (1997a). An Empirical Analysis of a Property Tax System: A Case Study from Brazil. The International Conference on Assessment Administration - 63rd Annual Meeting. Toronto, Canada: 39-53.

_____ (1997b). Equity in Property Taxation: A Model for Establishing a Fair Property Tax System. Association of Researchers in Construction Management [ARCOM] - 13th Annual Conference and Annual General Meeting. Cambridge, England. 2: 660-669.

_____ (1996). Devising a Fairer Property Tax System: A Case Study from Brazil. The Property Tax Assessment & Administration 2-3: 41- 68.

De Cesare, C. M.; G. Brown; L. Ruddock. (1997). Vertical Assessment Equity: A Fair Analysis. The Inaugural Bizarre Fruit Conference Research Centre for the Built and Human Environment (Internal Conference) - The University of Salford: 98-105.

Dwyer, W. (1996). The Pricing of Houses within an Urban Submarket: A Comparison of the Monocentric and Hedonic Pricing Paradigms. The 2nd Pacific Rim Estate Conference: Sanctuary Cove, Queensland, Australia.

Edelstein, R. H. (1979). An Appraisal of Residential Property Tax Regressivity. Journal of Finance and Quantitative Analysis 14-4: 753-768.

Edmunds, H. (1999). The Focus Group Research Handbook. NTC Contemporary Publ. Group: Chicago, US.

Evans, A. W. (1995). The Property Market: Ninety per Cent Efficient? Urban Studies 32-1: 5-29.

Fibbens, M. (1995). Australian Rating and Taxing: Mass Appraisal Practice. The Journal of Property Tax Assessment & Administration 1-3: 61-77.

Franchi, C. De Cesare. (1991). Avaliação das características que contribuem para a formação do valor de apartamentos na cidade de Porto Alegre (Dissertação de Mestrado). UFRGS: Porto Alegre, Brasil.

Franzsen, R. C.D. (2000). Property Tax Reform in South Africa. International Property Tax Institute's Conference on Africa Property Tax Renaissance. Cape Town, South Africa.

Gallimore, P.; M. Fletcher; M. Carter. (1996). Modeling the Influence of Location on Value. Journal of Property Valuation & Investment 14-1: 6-19.

German, J. (2002). When Do You Need CAMA & GIS? International Experience. Property Tax Challenges in Asia. International Property Tax Institute's 5th Annual Conference. Cape Town: South Africa.

Gloudemans, R. J. (1994). An Empirical Study of the Determinants of Assessment Performance. The Journal of Property Tax Assessment & Administration 1-1: 52-72.

_____ (1977). Non-parametric Statistics and the Measurement of Assessment Performance. Analysing Assessment Equity. IAAO, USA: 79-101.

González, M. A. S. (2002). Aplicação de Técnicas de Descobrimento em Bases de Dados e de Inteligência Artificial em Avaliação de Imóveis (Tese de doutorado). UFRGS: Porto Alegre, Brasil.

Greaves, M. (1984). The Determinants of Residential Values: The Hierarchical and Statistical Approaches. Journal of Valuation 3: 5-23.

Gujarati, D. N. (1995). Basic Econometrics. 3rd ed., McGraw-Hill International Editions: Singapore.

Harvey, J. (1996). Urban Land Economics. 4th ed., MacMillan Press Ltd.: London, England.

Hill, C.; W. Griffths; G. Judge. (1999). Econometria. Editora Saraiva: São Paulo.

IAAO - International Association of Assessing Officers. (1999). Standard on Ratio Studies. IAAO: USA.

_____ (1997). Standard on Property Tax Policy. IAAO: USA.

_____ (1990). Property Appraisal and Assessment Administration. Ed. By J.K. Eckert, IAAO: USA.

_____ (1978). Improving Real Property Assessment: A Reference Manual. IAAO: USA.

James, F. (1978). Assessment Procedures, Community Characteristics, and Accuracy of Property Tax assessments. Urban Land Institute: Washington, USA.

Jensen, D. L. (1993). Modern Technology for the Mass Appraiser. Intergovernmental Perspective, Summer: 21-23.

Kang, H. ; A. K. Reichert. (1991). An Empirical Analysis of Hedonic Regression and Grid-Adjustment Techniques in Real Estate Appraisal. Journal of American Real Estate and Urban Economics Association , AREUEA: 19-1: 70-91.

Kathmann, R. M. (1993). Neural Networks for the Mass Appraisal of Real Estate. Computers, Environment and Urban Systems 17: 373-384.

_____ (1997). Improving Valuation for Taxation. 4th International Conference on Local Government Taxation. The Institute of Revenues, Rating and Valuation, IRRV: Rome, Italy.

Khublall, N. (1996). Fairness in Assessment for Property Tax Purposes. The Journal of Property Tax Assessment & Administration 2-1: 71-87.

Kitchen, H. M. (1992). Property Taxation in Canada. Canadian Paper No. 92. Canadian Tax Foundation [CTF]: Canada.

Kochin, L. A.; R. W. Parks. (1982). Vertical Equity in Real Estate Assessment: A Fair Appraisal. Economic Inquiry 20: 511-532.

_____(1984a). Testing for Assessment Uniformity: A Reappraisal. Property Tax Journal 3: 27-54.

_____ (1984b). Vertical Equity in Real Estate Assessment: A Repply to Kennedy. Economic Inquiry 22: 290-296.

Koehler, R. (1996). Equity and the Appeals Process, An Arizona Experience. The International Conference on Assessment Administration - 62nd Annual Meeting. Houston, Texas: 325-339.

Lipscomb, J. B.; J. B. Gray (1995). A Connection between Paired Data Analysis and Regression Analysis for Estimating Sales Adjustments. Journal of Real Estate Research 10-2: 175-183.

Maclennan, D. (1977). Some Thoughts on the Nature and Purpose of House Price Studies. Urban Studies 14: 59-71.

Mayo, S. K. (1981). Theory and Estimation in the Economics of Housing Demand. Journal of Urban Economics 19: 95-116.

McAllister, P. (1995). Uncertainties in Property Performance Measurement: The Problem of Valuation Error. International Conference on Financial Management of Property and Construction. Newcastle, Northern Ireland: 185-199.

McCluskey, W. J. (2001). Property Taxation: An International Perspective. Seminário Internacional de Tributação Imobiliária. Prefeitura de Porto Alegre e Lincoln Institute of Land Policy. Porto Alegre, Brasil.1996. Predictive Accuracy of Machine Learning Models for Mass Appraisal of Residential Property. New Zealand Valuers' Journal, July: 41-47.

McCluskey, W. J.; R. C.D. Franzsen. (2000). Some Policy Issues Regarding the Local Government Property Rates Bill. SA Mercantile. Law Journal 12 –1: pp. 209-23.

McClung, I. (2000) Why Mass Appraisal & Multiple Regression. International Property Tax Institute's Conference on Africa Property Tax Renaissance: Cape Town, South Africa.

Millington, A. F. (1994). An Introduction to Property Valuation. 4 ed.. The Estates Gazette Limited.Millington 1994

Montgomery, D.C.; E. A. Peck. (1991). Introduction to Linear Regression Analysis. Second edition. John Wiley: New York, US.

Moore, J. W. (1995). The Market-Correlated Stratified Cost Approach. The International Conference on Assessment Administration - 61st Annual Meeting. Chicago, Illinois: 223-236.

Newsome, B. A. ; J. Zietz. (1992). Adjusting Comparable Sales Using Multiple Regression Analysis - The Need for Segmentation. The Appraisal Journal. January: 129-135.

Paglin, M. ; M. Fogarty. (1972). Equity and the Property Tax: A New Conceptual Focus. National Tax Journal 25-4: 557-565.

Quan D. C. ; J. M. Quigley. (1991). Price Formation and the Appraisal Function in Real Estate Market. Real Estate Finance and Economics 4-2: 127-146.

Radcliffe, R. U. (1972). Is There a 'New School' of Appraisal Thought. The Appraisal Journal. October: 522-528.

Robinson, R. (1979). Housing Economics and Public Policy. McMillan: London, UK.

Sabella, E. W. (1975). An Empirical Procedure for Evaluating Local Assessment Compliance with State Assessment Law. Journal of Economics and Business 28 (Fall): 55-59.

Schafer, R. (1977). A Comparison of Alternative Approaches to Assessing Residential Property. The Assessors Journal 12-2: 81-94.

Sirmans, G. S.; B. A. Diskin; H. S. Friday. (1995). Vertical Inequity in the Taxation of Real Property. National Tax Journal 48-1: 71-84.

Smith, T. R. (1972). Sales Ratios and Property Tax Regressivity. The Assessors Journal 7-3: 25-43.

Stabler, M. (1996). Time to Review Council Tax Valuations: A Case Study Investigation of their Accuracy and the Implications of the Housing Market Recession. The Journal of Property Tax Assessment & Administration 2-1: 41-70.

Stevenson, R. (1996). Regression Based Indexing. The Journal of Property Tax Assessment & Administration 2-2: 25-39.

Sunderman, M. A.; J. W. Birch; T. W. Hamilton. (1990a). Components of Coefficient of Dispersion. Property Tax Journal 9-2: 127-139.

Sunderman, M. A.; J. W. Birch; R. E. Cannaday; T. W. Hamilton. (1990b). Testing for Vertical Inequity in Property Tax Systems. Journal of Real Estate Research 5-3: 319-334.

Wyatt, P. (1996). Using a Geographical Information System for Property Valuation. Journal of Property Valuation & Investment 14-1: 67-79.

Youngman, J. M. (1998). Price Volatility and Property Tax Limitations. Lincoln Land Lines 10-1 (January): 3-4.

Capítulo 08

Nuevas Técnicas para la Valuación Masiva de Inmuebles

Marco Aurélio Stumpf González

Introducción **223**

1. Redes neuronales artificiales **223**

1.1 - Aplicaciones de redes neuronales en valuaciones 227

2. Sistemas basados en regras nebulosas **229**

2.1 - Sistema de reglas tipo Mamdani 229

2.2 - Sistema de reglas tipo TSK 231

2.3 - Desarrollo de un SBRN 232

2.4 - Aplicaciones de sistemas de lógica nebulosa en valuaciones 232

3. Sistemas híbridos **233**

3.1 - Sistemas de reglas nebulosas y algoritmos genéticos 233

3.2 - Redes neuronales y reglas nebulosas 234

4. Conclusiones **236**

5. Referencias bibliográficas **236**

Introducción

La valuación masiva de inmuebles enfrenta dificultades derivadas de características típicas del mercado inmobiliario, tales como las variaciones que ocurren en las transiciones entre diferentes sub-mercados divididos por regiones de la ciudad o por tipos de inmuebles[1]. Las redes neuronales son aplicables en estos casos pues permiten formar sistemas que trabajan con variaciones no-lineales en los datos.

Otra situación particular se da cuando no se conoce bien el mercado y no hay una buena estimación del formato de los modelos. En ese caso, las reglas nebulosas constituyen una forma interesante de análisis de las transiciones pues permiten incrementar la calidad (y precisión) de las valuaciones masivas a través de análisis que contemplan una gran parte del mercado tales como los realizados para evaluar inversiones y mapas de valor. Esta alternativa utiliza la extracción de reglas nebulosas a partir de una base de datos, ajustando las reglas a través de algoritmos genéticos para posteriormente formar un Sistema Basado en Reglas Nebulosas Evolucionadas - SBRNE. Las reglas suelen ser formadas por ecuaciones lineales y pueden ser vistas como modelos hedónicos. En otros casos, la mejor alternativa puede ser la combinación de técnicas, formando modelos híbridos.

A continuación presentaremos los fundamentos de algunas de las técnicas que constituyen alternativas para el desarrollo de modelos del mercado inmobiliario.

1. Redes neuronales artificiales

Las redes neuronales artificiales (RNA) están basadas en estudios sobre el comportamiento del cerebro humano y buscan simular su forma de procesar informaciones. No existe una definición universal para redes neuronales, pero es común encontrar en la literatura del área la idea de que una RNA es un conjunto de múltiples procesadores (unidades), cada cual tiene una pequeña cantidad de memoria, ligados entre si por canales de comunicación (conectores), que tienen la capacidad de transportar datos numéricos, codificados en varios formatos de forma similar a las neuronas humanas. Las unidades operan apenas sus datos locales y sus entradas ocurren por las conexiones. Una de las ventajas de las RNA sobre las técnicas estadísticas convencionales (como el análisis de regresión) es que las redes no exigen conocimiento anterior sobre el formato de los relacionamientos y no hay requisitos especiales sobre los datos.

Las RNA pueden ser comprendidas como mecanismos de reconocimiento de patrones, con habilidad de auto-aprendizaje. En este sentido, la técnica viene siendo usada actualmente en la identificación de clientes potencialmente buenos (o malos), en el análisis de inversiones, en el reconocimiento de caracteres, de imágenes o de voz, y también en la valuación de inmuebles[2].

Es más correcta la denominación de “redes neuronales artificiales”, para diferenciar de las redes biológicas, aunque algunos textos hablan solamente de “redes neuronales”. Ni todas las RNA son modelos de redes neuronales biológicas, si bien éstas sean la inspiración de costumbre en la búsqueda de mecanismos de reproducción del cerebro humano. Las RNA también son llamadas “modelos conexionistas de computación” en función de las conexiones entre las unidades, la cual es fundamental en el desempeño de las redes[3].

El elemento principal en las redes es la unidad de procesamiento, llamada “neurona artificial”, que recibe las señales provenientes de las entradas o de otras unidades, procesa las informaciones

1 - BORRERO OCHOA, O. A. Avalúos de inmuebles y garantías. 2ed. Bogotá, Bhandhar, 2002. GONZÁLEZ, M.A.S. Metodologia para la Tasación de Inmuebles. Barquisímeto, Venezuela: Miguel Camacaro Perez, 2006.

2 - ROSSINI, P. (1997). Application Of Artificial Neural Networks To The Valuation Of Residential Property, *Third Annual Pacific-Rim Real Estate Society Conference*, Palmerston North (New Zealand), Jan.; TAY, D. P. H., & HO, D. K. H. (1994). Intelligent Mass Appraisal, *Journal of Property Tax Assessment And Administration,* 1, 5-25.; WORZALA, E. M., LENK, M. M., & SILVA, A. (1995). An Exploration of Neural Networks and its Application to Real Estate Valuation, *The Journal of Real Estate Research*, 10, 185-201.

3 - La descripción que sigue fue basada en HAYKIN, S. (1999). Neural Networks - La Comprehensive Foundation, Upper Saddle River: Prentice-Hall; y WHITE, H. (1992). Artificial neuronal netwoks. Approximation and learning theory. Cambridge (USA): Blackwell.

y repasa los resultados a las unidades siguientes o a las salidas. La unidad puede ser representada esquemáticamente de acuerdo con la Figura 8.1.

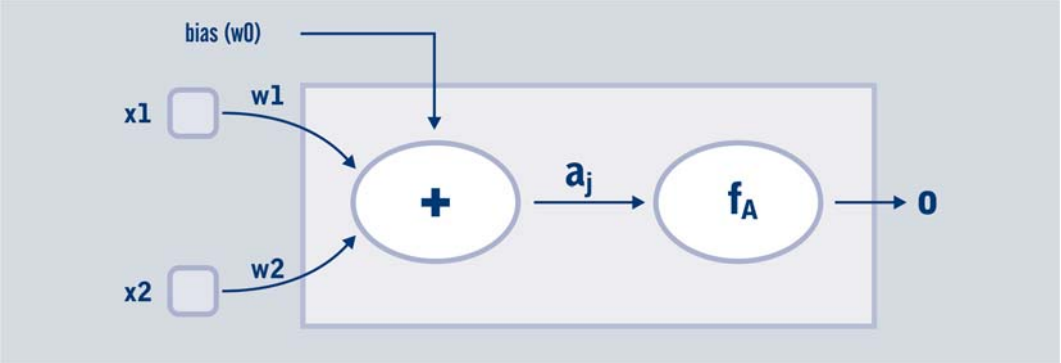


Figura 8.1 - Representación de una unidad (neurona)

Básicamente, la unidad realiza las funciones de recibir las señales ponderados ($w_i x_i$), procesar inicialmente a través de una función de suma, aplicar una función de activación (f_A) y enviar a los elementos siguientes de la red. La unidad puede tener varias entradas, pero tiene solamente un valor de salida, aunque con múltiplas copias. La red más simple es una conjugación de dos o más unidades de este tipo. Habiendo diversas neuronas artificiales, las posibilidades de diferentes interligaciones crecen. Conforme la topología de la red, pueden ser reforzadas determinadas habilidades.

El modelo conocido como Perceptron fue propuesto por Rosenblatt en 1957. Una red neuronal artificial de este tipo puede ser extremadamente compleja, conforme la cantidad de neuronas artificiales que contenga. Su configuración básica está representada en la Figura 8.2. La red es compuesta de una camada de entrada y otra de salida, interligadas por conexiones ponderadas.

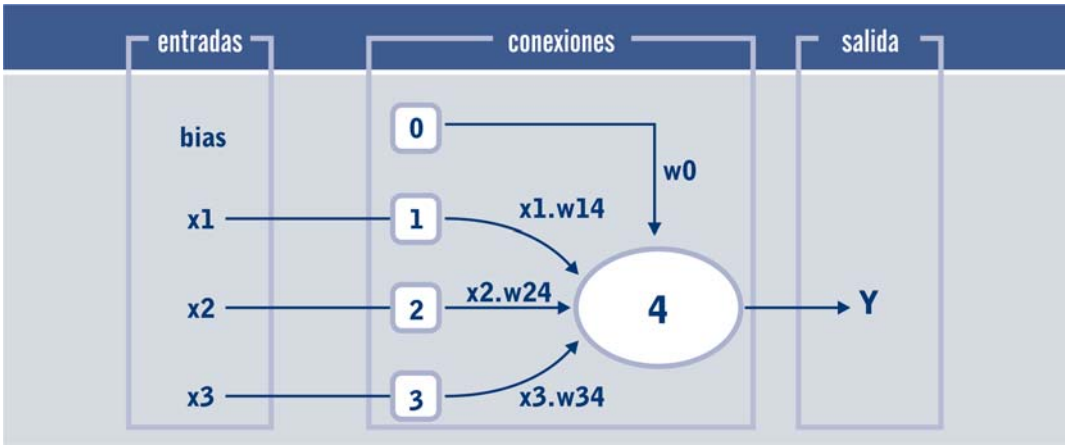


Figura 8.2 - Red neuronal artificial de dos camadas (Perceptron)

Las unidades de entrada (sensores) envían las señales x_i a la unidad de salida x_j y los valores transmitidos son ponderados en las conexiones, a través de un vector de pesos W. De esta forma, cada señal pasa de una neurona i a una neurona j reforzada o atenuada en esta conexión a través de un peso w_{ij}. Definir un peso $w_{ij}=0$ significa deshacer una conexión.

En un caso más general pueden ser incluidas unidades intermedias (llamadas de neuronas ocultas), que reciben las señales, procesándolas y enviándolas a los niveles siguientes. Pueden existir diversos niveles ocultos, siempre con una camada de entrada y otra de salida. Fue demostrado que cualquier función

continua puede ser implementada exactamente en una red neuronal artificial de tres camadas, siendo la más utilizada actualmente. Diversos autores contribuyeran para esta demostración, especialmente Hecht-Nielsen e Cybenko al final da década del 80, ambos utilizaron como base el Teorema da Superposición de Kolmogorov. En este caso, la red asume un aspecto como el representado en la Figura 8.3.

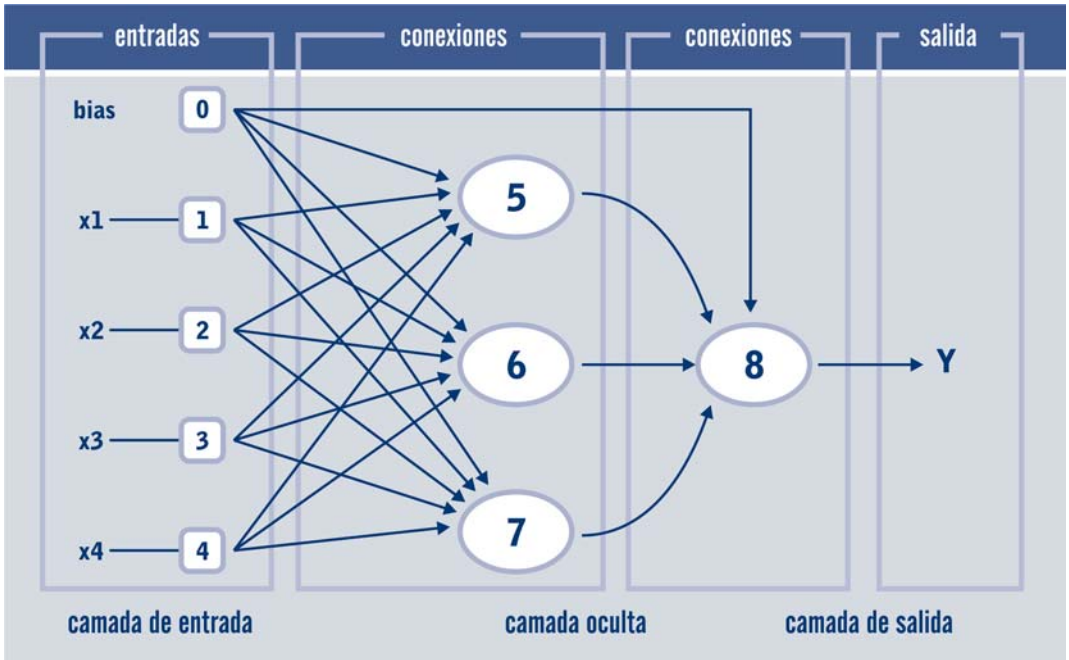


Figura 8.3 - Red neuronal de tres camadas, con una camada oculta

Este formato, con múltiples camadas y conteniendo una o más camadas ocultas, fue efectivamente implementado en 1974 por Werbos, Parker y Rumelhart, recibiendo el nombre de "Perceptron Multi-camadas". En este modelo (Ecuación 8.1), la señal recibida por la función de activación de una neurona oculta "j" es el soma de las entradas ponderadas que recibe.

$$a_j = \sum w_{ij} x_i = w_{0j} + w_{1j} * x_1 + w_{2j} * x_2 + \ldots + w_{nj} * x_n \qquad \text{(Ecuación 8.1)}$$

donde w_{0j} es un término de *bias*, con función semejante al intercepto (constante) de la ecuación de regresión, y los pesos w_{ij} representan la ponderación para la unidad j de las entradas recibidas de las unidades i (que son todas las unidades conectadas a la unidad j). La unidad oculta j produce una salida $y_j = f_A(a_j) = f_A(\text{å} w_{ij} x_i)$, donde f_A es una función de activación, de formato linear ($y_j = a_j$) o de la familia sigmoide ($y_j = (1+e^{-aj})^{-1}$ o $y_j = 2*(1+e^{-aj})^{-1} - 1$), generalmente. Las unidades ocultas envían señales a las unidades de salida de misma forma y la salida es $Y = f_A(\text{å} w_{jk} x_j)$, ponderando con pesos w_{jk} las entradas recibidas por la camada de salida a partir de la salida de cada neurona j ($x_j = y_j$). Así, la salida Y será obtenida por la Ecuación 8.2.

$$Y = f_A\left[\sum w_{jk}\left(f_A\left(\sum w_{ij} x_i\right)\right)\right] = f_A\left(\sum w_{jk} x_j\right) = f_A(X, W) \qquad \text{(Ecuación 8.2)}$$

donde W es el vector de ponderaciones de las conexiones y X es el vector de entradas de los neuronas. Las conexiones y pesos definen el comportamiento de la red, lo que determina la respuesta en la unidad de salida de la red en situación de equilibrio. La mayoría de las RNAs tiene algún tipo de mecanismo de auto-entrenamiento, a través de ajustes de las ponderaciones en las conexiones. Por eso, se dice que las redes neuronales "aprenden" a través de ejemplos, y tienen alguna capacidad de generalización, después de este período. Dada una red suficientemente compleja, la regla de aprendizaje debe realizar la tarea de encontrar los pesos adecuados para los datos disponibles.

La forma más común de entrenamiento es a través de ejemplos. Los ejemplos son repasados hasta que la red aprenda el comportamiento correcto, o sea, hasta que la red implemente correctamente la función real para todos los ejemplos del conjunto de datos usado para el entrenamiento de la red.

El algoritmo *backpropagation* (propagación de los errores para atrás), todavía no es totalmente preciso, aunque es el más empleado. Este algoritmo determina los pesos por tentativa y error, en un proceso iteractivo de entrenamiento a partir de las evidencias empíricas dadas. En general la red es iniciada con una configuración más compleja (más conexiones), siendo simplificada progresivamente hasta llegar a los resultados esperados.

En cualquier topología, los datos son presentados como una matriz con uno o más casos de ejemplos, codificados numéricamente. Generalmente se exige una gran cantidad de datos para el buen funcionamiento de la red. Los datos de entrada se asemejan a los empleados en otras formas de análisis, inclusive estadística inferencial. Generalmente cada información es llamada de "caso" o "ejemplo".

En la generación de las redes neuronales, una muestra es dividida en dos conjuntos, uno para entrenamiento y otro para validación o teste de la red. El conjunto de entrenamiento es el que se usa para aprendizaje (ajustamiento de los pesos) y el conjunto de validación es utilizado para verificar el desempeño de la red (capacidad de generalización). El conjunto de datos de entrenamiento trae para la red informaciones de entrada X_t y de salida Y_t, referentes al caso t. En la fase de entrenamiento a través del algoritmo *backpropagation*, la red es inicializada con un conjunto de pesos aleatorios W_0, que son retro ajustados progresivamente por la Ecuación 8.3:

$$\mathbf{W}_t = \mathbf{W}_{t-1} + \eta \nabla \mathbf{f}_A(\mathbf{X}_t, \mathbf{W}_{t-1}) * (\mathbf{Y}_t \;\; \mathbf{f}_A(\mathbf{X}_t, \mathbf{W}_{t-1})) \qquad \text{(Ecuación 8.3)}$$

donde t indica los elementos de la muestra, variando de 1 hasta n, h es la tasa de aprendizaje y ∇f_A es el gradiente de f_A con relación a los pesos W (vector con las derivadas parciales). Los pesos son reajustados con base en los errores de respuesta $[Y_t - f_A(X_t, W_{t-1})]$ y la tasa de aprendizaje indica la velocidad deseada para el ajuste. Si fue elevada, además puede haber inestabilidad y eventualmente no se obtendrá la convergencia de los parámetros. Generalmente h es fija, para los datos de entrada, que es la opción más apropiada si ocurren variaciones en los casos (observaciones). Paralelamente, si hay poca variación de una observación para otra, se puede hacer h variar con t (se indica como h_t, en este caso), para compensar efectos aleatorios sobre Y_t.

Durante el entrenamiento, el vector de pesos es progresivamente ajustado, buscando disminuir la diferencia entre las salidas estimadas y las deseadas (valores reales de la muestra), hasta el nivel de precisión deseado. Atendido este punto, la red debe ser testeada empleando el conjunto de datos reservados para la validación. Una de las principales dificultades de uso de las RNAs es definir el momento de cerrar el entrenamiento. Si fue pasado el límite óptimo, ocurre el "súper-entrenamiento" (*overfitting*), cuando la red memoriza los datos, caso en que los resultados se aplican solamente al conjunto empleado en este entrenamiento. Por este motivo, la utilización de un conjunto de datos de validación es fundamental. En el momento actual de desarrollo de esta técnica, el ajuste de los parámetros, tales como el número de nodos o de capas ocultas o el tiempo de procesamiento, debe ser realizado por tentativa y error, con auxilio de algunas heurísticas.

Hay una cierta semejanza entre algunos tipos de redes neuronales y el análisis de regresión multiple ARM. La función f_A tiene la misma finalidad general de la ecuación de regresión, bien como las entradas X_t son las variables independientes, las salidas Y_t son las variables dependientes y los pesos W serian los parámetros de la ecuación de regresión. White entiende que se debe emplear en conjunto técnicas de inferencia y redes neuronales, para así obtener más eficiencia en el proceso de estimación[4].

4 - WHITE, 1992, op. cit.

Haykin y Watson, entre otros, afirman que la desventaja de las RNA es que las mismas constituyen un sistema del tipo "caja negra". La respuesta es una función ponderada de los vectores, sin una explicación o justificativa para el resultado. Por esto, las RNA no pueden ser utilizadas en algunos dominios. En Europa, por ejemplo, las instituciones financieras no pueden utilizar RNA en el análisis de crédito, pues hay exigencias legales de justificación para eventuales negativas[5].

Después del Perceptron Multi-camadas, que es el formato más empleado, hay otros tipos de redes neuronales, tales como las redes de Hopfield y de función de base radial (*radial basis function*, RBF) y las redes auto-organizables, tales como las redes SOM (*self-organizing maps*) también conocidas como mapas de Kohonen, y las redes ART (*adaptive resonance theory*), con diferentes habilidades[6].

1.1 - Aplicaciones de redes neuronales en valuaciones

En la literatura reciente pueden ser encontrados algunos ejemplos de aplicaciones de RNA en el análisis de valores de inmuebles. Tay y Ho investigaron la aplicación de redes neuronales para valuación en masa, usando una muestra de 833 informaciones de ventas de apartamentos en Singapur para el entrenamiento de la red y otros 222 datos para el grupo de controles (validación). La red fue determinada con el algoritmo de *backpropagation*, con tres camadas (de entrada, oculta y de salida), habiendo obtenido resultados satisfactorios. De los inmuebles del grupo de validación, solamente 9 presentaron errores absolutos por encima de un 50%, en relación al valor real. Analizando en detalle, estos autores verificaron que solamente uno de estos errores no podía ser explicado, siendo que, para los otros, los valores estimados eran hasta más adecuados que los originalmente colectados[7].

Evans *et al.* presentaron una aplicación de RNA de tres camadas, también determinada con retro-propagación de los errores, empleando una muestra de 45 datos de venta de casas, siendo 33 utilizados en el entrenamiento de la red y 12 en la validación, concluyendo que las RNA parecen ser adecuadas para la evaluación de inmuebles. Aún para un conjunto pequeño de datos la precisión es extremamente dependiente del cuidado en el tratamiento del conjunto de entrenamiento. Datos "con ruido" o "no apropiados" también afectan sensiblemente el nivel de error, de forma semejante a los *outliers* en la regresión[8].

Worzala *et al.*, utilizando una muestra de 288 informaciones de ventas de residencias, divididas en 217 y 71 datos para entrenamiento y control, respectivamente, desarrollaran una red de tres camadas, testando también modelos con muestras parciales. Los resultados no fueron considerados satisfactorios, pues fueron encontradas diferencias significativas entre los dos *softwares* utilizados y aún en repeticiones con el mismo *software*. El tempo de procesamiento también fue considerado grande, llegando hasta 25h para estabilizar la red. En algunos casos los modelos RNAs superaban los resultados del análisis de regresión, pero ninguno de los *softwares* demostró una superioridad clara[9].

Rossini desarrolló un estudio comparativo entre ARM y RNA con un conjunto total de 334 informaciones, testeando modelos con 223 elementos (y otros con menor cantidad de datos), para simular una valuación comercial. También empleó una red neuronal de tres camadas. Sus resultados indicaran superioridad de la ARM en relación al empleo de las RNA. El autor relató dos dificultades básicas con las RNA: el tiempo elevado de procesamiento y la inestabilidad de los resultados. Para la muestra de 223 casos y 42 variables el procesamiento superó las 23h, aunque el sistema haya sido rápido para muestras pequeñas, con tiempos del orden de un minuto. Los modelos estimados con análisis de regresión fueran bastante consistentes, pero los resultados con las RNA variaron entre

5 - HAYKIN, 1999, op.cit.; WATSON, I. (1997). *Applying case-base reasoning*: Techniques for enterprise systems. San Francisco: Morgan Kaufmann.

6 - HAYKIN, 1999, op. cit.

7 - TAY e HO, 1994, op.cit.

8 - EVANS, A., JAMES, H. & COLLINS, A. (1995). Artificial Neural Networks: An Application To Residential Valuation In UK, *Journal Of Property Tax Assessment & Administration,* 1, 78-92.

9 - WORZALLA *et al.,* 1995, op.cit.

excelentes y malos. Todavía, Rossini recuerda que la ARM es una técnica antigua, en cuanto que las RNA tienen aún un grande campo de desarrollo, en términos de utilización y de disponibilidad de *softwares*[10].

Kauko presentó un estudio usando el mapa de Kohonen, utilizando datos de inmuebles de Finlandia con muestras de todo el país y de la región metropolitana de Helsinki. Para él, la RNA es una extensión no lineal de la ARM, mientras que el SOM (*self-organizing mapping*) genera un mapa, representando gráficamente el fenómeno en análisis. Este autor afirma que la intuición es enfatizada y que no hay reglas claras para el uso de este método[11]. En los trabajos más recientes, hay un equilibrio entre los modelos de regresión y de redes neuronales[12].

A continuación se muestra la representación matemática de una red neuronal para valuación de departamentos[13]. La red tiene tres capas con 11 neuronas en la capa de entrada, 11 en la capa media (oculta) y uno en la salida que representa la variable-respuesta: el precio. Los términos Fj son las funciones de activación (con j=1,..,23), los términos Xi representan las variables incluidas en el modelo tales como: área, edad, distancia al centro de la ciudad, entre otras. Los coeficientes presentados fueron obtenidos en el proceso de entrenamiento de la red y la relación que representa una red neuronal entera puede ser escrita como:

Precio=F23[-0,06440+1,31053*F12(-0,11692+0,24988*X1+1,96036*X2-0,52362*X3+0,10678*X4-0,54584*X5-0,48432*X6+0,64490*X7-0,23931*X8-0,24132*X9-0,69206*X10-0,57628*X11)-1,22626*F13(0,30686+0,29104*X1-2,15555*X2-0,23315*X3-0,04429*X4-0,23163*X5-0,79767*X6-0,43676*X7-0,44846*X8-0,61651*X9-0,64560*X10-0,81167*X11)+0,78600*F14(-0,30583+0,15531*X1+1,15663*X2+0,84697*X3-0,46843*X4+0,16577*X5+0,49420*X6-0,94483*X7-0,46594*X8+0,07521*X9+0,67462*X10-0,99405*X11)+0,37089*F15(0,27744-0,43872*X1+0,19775*X2-0,57421*X3+1,02011*X4+0,38012*X5+1,04876*X6-0,68285*X7+0,37727*X8-0,47133*X9-0,23228*X10+0,47400*X11)-1,68319*F16(0,93573-0,07050*X1-2,70451*X2-0,14799*X3+0,82558*X4+0,06034*X5+0,08215*X6-0,05571*X7-0,64606*X8+0,39128*X9+0,63636*X10+0,09500*X11)+0,09843*F17(0,11776+0,19480*X1+0,20027*X2+0,78390*X3+0,61617*X4-0,06145*X5-0,59426*X6+0,43289*X7+0,27847*X8-0,38570*X9+0,20113*X10+0,79948*X11)+0,45751*F18(0,46804+0,34544*X1+0,79811*X2-0,59574*X3+1,10363*X4-0,29349*X5-0,82632*X6+0,47843*X7-0,71154*X8+0,21238*X9-0,49541*X10-0,38349*X11)-0,29391*F19(-0,88106-0,60353*X1-0,44679*X2-0,46635*X3-0,54670*X4+0,70344*X5-0,40715*X6+0,34727*X7+0,78608*X8+0,43385*X9-0,68569*X10+0,73383*X11)+1,32671*F20(0,51339-0,32318*X1+2,16562*X2+0,33256*X3-0,11329*X4+0,54807*X5-0,20542*X6-0,46506*X7-0,72492*X8-0,86982*X9+0,06222*X10+0,41792*X11)-1,15142*F21(-0,99259-0,20164*X1-1,32337*X2+0,56630*X3-0,37690*X4+0,28157*X5+0,32458*X6+0,01931*X7-0,61588*X8-1,10797*X9-0,14165*X10-0,21962*X11)+0,09971*F22(0,78485+0,00463*X1+0,78033*X2+0,48156*X3-0,85717*X4-0,23684*X5-0,50778*X6+0,21482*X7+0,00213*X8-0,97040*X9-0,60075*X10+0,03420*X11)]

Al analizar este modelo se puede percibir la complejidad de una red neuronal. La comprensión de la red es muy difícil y por lo tanto, normalmente se busca el apoyo de otras técnicas para la explicación de la red, tales como sistemas híbridos empleando lógica nebulosa.

10 - ROSSINI, 1997, op. cit.

11 - KAUKO, T. (1997). Exploring The Prices Of Residential Apartments And Locality Features Within An Artificial Neural Network Approach – Evidence From Finland. *AREUELa International Conference*, UCLA: Berkeley, June.

12 - CECHIN, A. L., SOUTO, A., & GONZÁLEZ, M. A. S. (2000). Real Estate Value At Porto Alegre City Using Artificial Neural Networks, *Sixth Brazilian Symposium On Neural Networks (SBRN'2000)*, Rio de Janeiro: SBRN.; McCLUSKEY, W., & BORST, R. (1997). An Evaluation of MRA, Comparable Sale Analysis, and ANNs for the Mass Appraisal of Residential Properties in North Ireland, *Assessment Journal*, 4, 47-55.; NGUYEN, N., & CRIPPS, A. (2001). Predicting Housing Value: La Comparison Of Multiple Regression Analysis And Artificial Neural Networks. *Journal Of Real Estate Research*, 22.

13 - GONZÁLEZ, M.A.S. Aplicação de técnicas de descobrimento de conhecimento em bases de dados e de inteligência artificial em avaliação de imóveis. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

2. Sistemas basados en regras nebulosas

Los sistemas basados en reglas nebulosas - SBRN - tuvieron un gran desarrollo teórico y en términos de aplicaciones en los últimos años, especialmente con sistemas híbridos. Una de las aplicaciones más importantes de la teoría de los conjuntos nebulosos son justamente las SBRN, que son una extensión de los sistemas basados en reglas clásicas, usando reglas nebulosas para aplicaciones en áreas que presentan incertidumbre o imprecisión[14].

Un SBRN tiene dos componentes: (a) el sistema de inferencia, que realiza el proceso necesario para generar una salida cuando una determinada entrada es especificada, y (b) la base de conocimiento, representando el conocimiento sobre el problema a ser resuelto, constituida de una colección de reglas, que generalmente son obtenidas automáticamente a partir de una colección de casos (ejemplos). Existen varios algoritmos de aprendizaje, tales como métodos *ad hoc*, redes neuronales, algoritmos genéticos y *clustering*. Una regla nebulosa tiene el formato básico de la Ecuación 8.4.

$$R_i\text{: SI X es } A_i \text{ ENTONCES Y es B} \qquad \text{(Ecuación 8.4)}$$

donde la parte "SI X es A_i" es llamada de antecedente, y la parte "ENTONCES Y es B" es llamada de consecuente de la regla *i*. Un sistema de reglas es compuesto por un conjunto de reglas de formato semejante. Existen básicamente dos tipos de SBRN: el Mamdani y el TSK. El primero considera variables lingüísticas en la parte consecuente, en cuanto el tipo TSK utiliza como resultado una función de las entradas.

2.1 - Sistema de reglas tipo Mamdani

Este tipo fue propuesto por Mamdani y es el más empleado. También es conocido como "sistema de reglas nebulosas con fuzzificador y defuzzificador" o como "controlador de lógica nebulosa", o aún como "Mamdani lingüístico o descriptivo". Estos sistemas tienen cuatro componentes: base de conocimiento, sistema de inferencia, interface de fuzzificación e interface de defuzzificación. La base de conocimiento es compuesta de una base de datos y de una base de reglas, almacenando el conocimiento disponible en forma de reglas lingüísticas "SI-ENTONCES". El formato general es el presentado en la Figura 8.4.

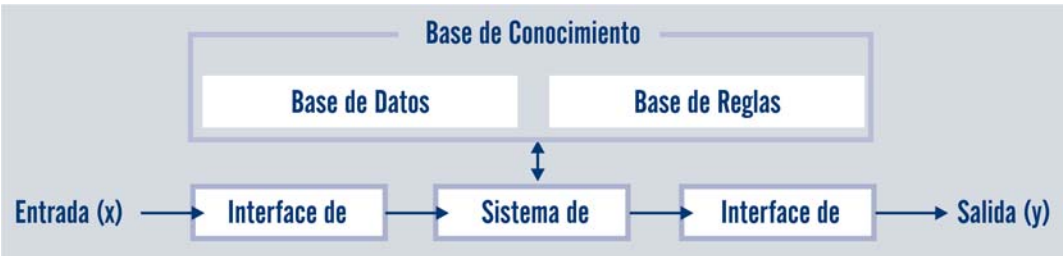


Figura 8.4 - Estructura de un sistema de reglas tipo Mamdani[15] (adaptado de Cordón et al.).

Este tipo de sistema tiene algunas características importantes. Puede ser utilizado en aplicaciones con atributos continuos, debido a que trabaja con números reales en las entradas y salidas, y propicia un ambiente natural para incluir conocimiento especializado en la forma de reglas lingüísticas, lo cual permite fácilmente combinar estas reglas con reglas generadas semi-automáticamente a partir de los

14 - Sobre este tema, consultar ALCALÁ, R.; CASILLAS, J.; CORDÓN, O.; HERRERA, F. & ZWIR, S. J. I. (2000). Techniques for learning and tuning fuzzy rule-based systems for linguistic modeling and their applications. In: LEONDES, C. T. (Ed.). *Knowledge-based systems*. Techniques and applications, 3. Academic Press, 889-941.; CORDÓN, O., & HERRERA, F. (1999). La Two-Stage Evolucionary Process Of Designing Tsk Fuzzy Rule-Based Systems, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part B: Cybernetics*, 29.; CORDÓN, O., HERRERA, F., HOFFMANN, F., & MAGDALENA, L. (2001). *Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases*, World Scientific: Singapore.

15 - CORDÓN et al., 2001, op.cit.

datos de ejemplo. Finalmente, tiene más libertad en la elección de los componentes de las interfaces de fuzzificación y defuzzificación, bien como el sistema de inferencia, facilitando el ajustamiento del sistema de reglas al dominio del problema.

El mecanismo de fuzzificación establece una relación entre los valores en el dominio de entrada y los conjuntos nebulosos definidos en el mismo universo de discurso. Para generar el resultado el mecanismo de defuzzificación hace el camino inverso tras la inferencia.

Chao y Skibniewski ejemplifican un sistema para determinación del tamaño de un martillo de estacas. Considerando la altura de una estaca y el tipo de suelo, una regla típica seria: "SI la estaca es larga Y el suelo es duro, ENTONCES use un martillo pesado". Las palabras destacadas son instancias de los valores lingüísticos de las variables nebulosas. Otra forma de presentación seria: "[largo, duro]-> [pesado]". Un conjunto de reglas del mismo formato, pero con instancias variables, puede ser establecido para diferentes condiciones. Los datos iniciales (entrada) y los finales (salida del sistema) son valores propios del dominio de la aplicación. Por ejemplo, el tamaño de la estaca en metros o el peso del martillo en toneladas. Estos valores son las cantidades de suporte en los conjuntos nebulosos[16].

Presentado un conjunto de datos de entrada *x*, existen generalmente dos o más funciones de pertenencia, de una familia de funciones nebulosas, que retornan un valor de pertenencia mayor que cero, debido a la sobre posición de estas funciones. Las reglas que usan estos datos tienen valores de disparo diferentes, con consecuencias ponderadas de acuerdo a ellos. La unión de las consecuencias es calculada para determinar el resultado final ponderado.

Cada regla de la base de reglas es la descripción de una sentencia del tipo "condición-acción" que puede ser claramente interpretada por seres humanos. Una variación, llamada de DNF (formato normal disyuntivo), trabaja con conjuntos finitos para entradas y salidas. En este caso, una regla posible seria en la Ecuación 8.5.

$$R_i\text{: SI } X_1 \text{ es } \{A_{11} \text{ o... o } A_{1k}\} \text{y ... y } X_n \text{ es } \{A_{n1} \text{ o... o } A_{nk}\} \text{ ENTONCES } Y_i \text{ es B} \qquad \text{(Ecuación 8.5)}$$

donde X_j son las variables de entrada, A_j, B son conjuntos de variables lingüísticas e Y_i es la variable de salida (resultado de la regla R_i). Otra alteración adiciona la posibilidad de tener dos componentes en el lado consecuente, como límites del espacio de solución, como es presentada en la Ecuación 8.6.

$$R_i\text{: SI } X_1 \text{ es } A_1 \text{ y ... y } X_n \text{ es } A_n \text{ ENTONCES } Y_i \text{ esta entre } B_1 \text{ y } B_2 \qquad \text{(Ecuación 8.6)}$$

Una otra variante, llamada de "Mamdani aproximado", aumenta la precisión disminuyendo la interpretabilidad. La única diferencia es que este tipo de regla utiliza directamente variables nebulosas, y no variables lingüísticas, como en la Ecuación 8.7.

$$R_i\text{: SI } X_1 \text{ es } A_1 \text{ y ... y } X_n \text{ es } A_n \text{ ENTONCES } Y_i \text{ es B} \qquad \text{(Ecuación 8.7)}$$

donde A_j y B son conjuntos nebulosos. No hay una base de datos, más solamente un conjunto de reglas, en este caso.

Después de la definición del formato de las reglas, uno de los asuntos más importantes en los sistemas Mamdani es la definición de la fase de defuzzificación, o sea, como será realizada la selección de un elemento de respuesta, basado en el conjunto nebuloso de salida.

Existen varios métodos para el cálculo de la solución final, tales como la media de los máximos,

16 - CHAO, L.-C. & SKIBNIEWISKI, M. J. (1998). Fuzzy logic for eva

el centro de área y el centro de gravedad. La elección más común es el centro de gravetad, calculado como en la Ecuación 8.8.

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^{m} h_i y_i}{\sum_{i=1}^{m} h_i} \qquad \text{(Ecuación 8.8)}$$

donde h_i representa el grado de pertenencia del valor de entrada x_i con la parte antecedente de la regla i, e y_i es la salida de la misma regla.

2.2 - Sistema de reglas tipo TSK

Otro tipo de sistema es conocido como modelo nebuloso de Sugeno, o modelo TSK, iniciales de los autores que desarrollaron este formato de reglas (Takagi, Sugeno e Kang). El modelo es compuesto de antecedente representado por variables lingüísticas, sendo el consecuente una función de las variables de entrada, generalmente una función lineal, tal como muestran la Ecuación 8.9 o entonces la Ecuación 8.10.

$$R_i\text{: SI } X_1 \text{ es } A_1 \text{ y ... y } X_n \text{ es } A_n \text{ ENTONCES } Y_i = f(X_1, ..., X_n) \qquad \text{(Ecuación 8.9)}$$

$$R_i\text{: SI } X_1 \text{ es } A_1 \text{ y ... y } X_n \text{ es } A_n \text{ ENTONCES } Y_i = p_0 + p_1 X_1 + ... + p_n X_n \qquad \text{(Ecuación 8.10)}$$

donde X_j son las variables de entrada, A_j son conjuntos nebulosos, Y_i es el resultado de regla, y los parámetros p_k son números reales. Los A_j pueden ser variables lingüísticas asociadas a conjuntos nebulosos o directamente variables nebulosas. Estas reglas son llamadas de "reglas nebulosas TSK". El resultado, usando una base de conocimiento y considerando un conjunto de reglas, es obtenido por una media ponderada de las reglas del sistema, a través del método del centro de gravedad (ver Ecuación 8.10).

La mayor ventaja de los sistemas TSK es que consisten en un conjunto compacto de ecuaciones, sendo que los parámetros p_k son estimados por cualquier proceso, tal como regresión múltiple, algoritmos genéticos o aun por la indicación de expertos. La estructura básica del sistema es representada en la Figura 8.5.

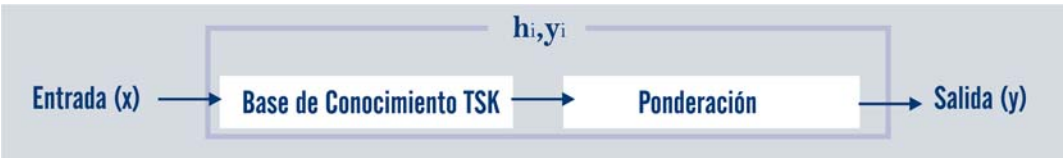


Figura 8.5 - Estructura de un sistema de reglas tipo TSK (adaptado de Cordón *et al.*)[17].

Los sistemas con reglas TSK son basados en información numérica, y son especialmente útiles cuando no existe o cuando existe poco conocimiento disponible. De cualquier forma, el conocimiento especializado es útil para definir los rótulos de las variables lingüísticas (*labels*), especificar su significado o identificar los posibles estados del sistema (combinaciones de entradas y salidas). Los consecuentes en las reglas TSK (las ecuaciones lineales) generalmente son generados por medio de un proceso automatizado.

El problema es que no siempre este formato es adecuado para representar conocimiento especializado (introducido directamente por el especialista). Entretanto, el conocimiento puede ser introducido a través de una pequeña modificación: cuando una regla es dada por el especialista, con el consecuente en la forma "Y es B", se puede entender la regla como "$Y=p_0$". Este tipo de regla es conocido como "regla TSK simplificada" o "regla TSK de orden cero".

17 - CORDÓN et al., 2001, op.cit.

2.3 - Desarrollo de un SBRN

Básicamente, el desarrollo del sistema consiste en encontrar un conjunto finito de reglas nebulosas que estén aptas a reproducir el comportamiento de entrada y salida del sistema, con base apenas en un conjunto de datos compuesto por vectores de entrada y salida. La modelización es realizada generalmente en dos etapas. La primera consiste en la generación de una primera aproximación del modelo nebuloso que describe el sistema, incluyendo la determinación del número de reglas necesarias. El resultado de esta etapa es una colección de reglas que puede ser vista como una estimativa de la base final de reglas. El segundo paso consiste en sintonizar el conjunto inicial de reglas, construyendo la base final. Para Cordón *et al.*, las cuestiones principales en la definición de un SBRN son las siguientes[18]:

a) elección de las variables relevantes;

b) definición de las descripciones lingüísticas, incluyendo los factores de escala, la elección de los términos (rótulos) y del tipo o formato de las funciones de pertenencia;

c) derivación de reglas aproximadas, incluyendo la definición de número de reglas y de su composición (conocimiento especializado) y posterior refinamiento, usando algoritmos genéticos u otro mecanismo.

Hay varias formas de obtener la base de reglas, siendo que generalmente se cuenta con el apoyo de algoritmos genéticos. Por ejemplo, Cordón y Herrera presentaron un proceso de evolución en dos etapas para generar sistemas TSK: combinando un estado de generación, en el cual las reglas con diferentes consecuentes compiten entre ellas para formar una base de conocimiento preliminar, y un estado de refinamiento, en el cual las partes antecedente y consecuente de esta base de conocimiento son adaptadas por un proceso evolucionário híbrido, compuesto por un algoritmo genético y una estrategia evolucionaria, construyéndose la base final[19]. Gómez-Skarmeta y Jiménez utilizaron clusterización nebulosa y algoritmos genéticos para generar el conjunto inicial de reglas y después algoritmos genéticos para sintonizar las reglas. También propusieron un algoritmo genético para generar y sintonizar las reglas nebulosas directamente de los datos[20]. Ya Herrera *et al.* presentaron un sistema totalmente generado por algoritmos genéticos[21].

2.4 - Aplicaciones de sistemas de lógica nebulosa en valuaciones

La lógica nebulosa tiene empleo frecuente en sistemas de control y en sistemas de reglas nebulosas. Generalmente es aplicada en conjunto con otras técnicas, tales como redes neuronales, razonamiento basado en casos y algoritmos genéticos, y en sistemas híbridos, para proporcionar el aprendizaje de la base de reglas o para sintonizar el sistema. En este sentido, Bonissone *et al.* (1998, 1999) describen diversas alternativas de combinación entre esas técnicas, incluyendo una aplicación en el mercado inmobiliario. El sistema de valuaciones presentado por esos autores tiene dos componentes: en la primera, la lógica nebulosa auxilia en la definición de la arquitectura de las redes neuronales y en la segunda, es utilizada en la identificación de casos similares para un sub-sistema de razonamiento basado en casos[22].

Byrne propuso la utilización de lógica nebulosa para tener en cuenta los elementos de riesgo e incertidumbre presentes en las valuaciones. Bagnoli y Smith emplearan lógica nebulosa para considerar las imprecisiones de las medidas de los inmuebles, a través de la fuzzificación de las variables decurrentes de juzgamientos de los valuadores, en una tentativa de reproducir el mecanismo de decisión de los agentes, que cuentan con información imprecisa[23].

18 - CORDÓN et al., 2001, op.cit.

19 - CORDÓN & HERRERA, 1999, op.cit.

20 - GÓMEZ-SKARMETA, A. F. & JIMÉNEZ, F. (1997). Generating and tuning fuzzy rules using hybrid systems. In: FUZZ/IEEE'97, 1997, Barcelona. *Proceedings...* Piscataway (NJ): IEEE, 247-252.

21 - HERRERLa *et al.*, 1995, op.cit.

22 - BONISSONE, P. P., CHEETAM, W., GOLIBERSUCH, D. C., & KHEDKAR, P. (1998). Automated Residential Property Valuation: An Accurate And Reliable Approach Based On Soft Computing. In: R. Ribeiro, H. Zimmermann, R. R. Yager, & J. Kacprzyk (Eds.), *Soft Computing In Financial Engineering*, Heidelberg: Physica-Verlag.; BONISSONE, P. P., CHEN, Y-T, GOEBEL, K., & KHEDKAR, P. S. (1999). Hybrid Soft Computing Systems: Industrial and Commercial Applications, *Proceedings of The IEEE*, 87, 1641-67.

23 - BAGNOLI, C., & SMITH, H. C. (1998). The Theory Of Fuzzy Logic And Its Application To Real Estate Valuation, *Journal Of Real Estate Research*.; BYRNE, P. (1995). Fuzzy Analysis: La Vague Way of Dealing With Uncertainty in Real Estate Analysis?, *Journal of*

Por ejemplo, un conjunto nebuloso para valuaciones puede ser formado por el grupo de ecuaciones presentado a seguir. Este modelo de valuaciones de departamentos con tres ecuaciones es relacionado a un grupo de tres conjuntos nebulosos en función del área de los inmuebles (conjuntos difusos Aj). De la misma forma que en el modelo de red neuronal presentado anteriormente, las variables Xi son las variables descriptivas de los inmuebles:

R1: SI Área es A1 ENTONCES Precio1=(363,399+ 38,225*X1*+818,141* X2+544,665* X3+1.016,166* X4+ 2.107,615* X5–24,088* X6+14,932* X7–33,617* X8–94,569* X9+ 1.399,788* X10–14,880* X11)4/3

R2: SI Área es A2 ENTONCES Precio2=(1.147,260+33,432* X1+589,584* X2+838,673* X3+2378,054* X4+4.599,690* X5–50,621* X6+26,549* X7–118,912* X8–64,728* X9+ 1.917,465* X10–28,918* X11)4/3

R3: SI Área es A3 ENTONCES Precio3=(1.414,908+27,101* X1+5.593,242* X2+4.565,306* X3+7.516,682* X4–43,623* X5+ 49,287* X6–726,720* X7–103,582* X8)4/3

Percíbese que las ecuaciones tienen el formato común para modelos hedónicos.

3. Sistemas híbridos

Los sistemas híbridos consisten en aplicaciones con dos o más sistemas, y tienen como finalidad compensar las deficiencias de cada herramienta. Ni siempre el sistema resultante tiene desempeño mejor que los sistemas independientes, pues hay generalmente alguna pérdida en la conversión e integración de las técnicas. Existen varias combinaciones posibles, pero las formas más comunes usan la combinación de reglas nebulosas y algoritmos genéticos, de redes neuronales y reglas nebulosas[24].

3.1 - Sistemas de reglas nebulosas y algoritmos genéticos

La principal motivación para la búsqueda de sistemas híbridos es que los SBRN no son capaces de aprender solos y requieren que el conocimiento sea desarrollado con base a conocimiento especializado o deducida a partir de los datos disponibles. Una de las alternativas más empleadas es la deducción de un conjunto de reglas a partir de un conjunto de ejemplos, utilizando redes neuronales o algoritmos genéticos. Es común el uso de sistemas híbridos con soluciones evolutivas para sintonizar la base de conocimiento o la base de reglas, siendo este sistema basado en reglas nebulosas evolucionarias.

Los algoritmos genéticos son capaces de explorar un largo espacio de probables soluciones en la búsqueda de las mejores, incluso partiendo de conocimiento disponible *a priori*. En los SBRN, el conocimiento disponible *a priori* puede representar variables lingüísticas, parámetros de las funciones de pertenencia, reglas nebulosas o el número de reglas a ser obtenidas. Una de las ventajas de los sistemas de reglas es que pueden abrigar reglas de diferentes fuentes, incluyendo las obtenidas por sistemas automatizados y las apuntadas por especialistas en la misma base, facilitando la actualización o el perfeccionamiento de la base.

Los SBRN funcionan a través de un razonamiento interpolativo, lo cual es consecuencia de la cooperación entre las reglas que componen la base de conocimiento. Generalmente más de una regla participa de la solución apuntada por el sistema, cada una ponderada por un grado de ajuste o de pertenencia en relación al caso en análisis, bien sea, una o más reglas responden a una misma entrada. Ya los algoritmos genéticos tienen como principal característica la competición entre soluciones candidatas. El ajuste de un SBRNE depende de la ponderación de estos dos aspectos, y el equilibrio entre los dos es conocido como el “problema de cooperación versus competición”.

Existen básicamente dos formas de abordar la construcción de la base de reglas. La de Pittsburgh, que consiste en la evolución de una base de reglas entera simultáneamente (cada individuo es un

Property Valuation And Investment, 13 (3) 22-41.
24 - CORDÓN *et al*., 2001, op.cit.

conjunto entero de reglas), evaluando implícitamente la cooperación entre las reglas. Las funciones de pertenencia pueden ser sintonizadas en un esquema jerárquico, involucrando en un primero momento la definición de los factores de escala, en una sintonía amplia o global, y en seguida la sintonía de las funciones de pertinencia en si. En este formato el conjunto de reglas evoluciona conjuntamente, explotando la cooperación simultánea de las reglas de cada conjunto. Todavía el aumento del número de reglas provoca fuerte aumento en el costo computacional y por esto hay limitación a un número pequeño de reglas en la práctica. Otra forma es el abordaje Michigan, que consiste en la generación de un conjunto de reglas con base en la competición entre reglas similares en una primera fase, y la cooperación del conjunto de reglas en la segunda fase, llamada fase de refinamiento.

3.2 - Redes neuronales y reglas nebulosas

Otra forma común de hibridización es la extracción de reglas a partir de redes neuronales entrenadas previamente. El mayor problema con las redes neuronales es que el conocimiento recolectado de los datos es almacenado solamente en los pesos de la red y no tiene significancia directa para el analista, al contrario de un conjunto de reglas nebulosas o de los coeficientes de regresión, por ejemplo. Por este motivo, frecuentemente las redes neuronales son llamadas de "*black boxes*". Existe un gran esfuerzo de investigación en búsqueda de métodos para explicar las redes neuronales, y actualmente varias formas de interpretar una red, usando simulación en las entradas y examinando el comportamiento de las salidas o extrayendo reglas nebulosas después del entrenamiento. Por estos métodos es posible comprender, al menos parcialmente, el comportamiento de la red. Por otro lado, la explicación de la red ayuda a perfeccionar la propia red, identificando la relevancia de las neuronas ocultas o de entrada, por ejemplo.

En los últimos tiempos uno de los estudios más interesantes es la extracción de un conjunto de reglas nebulosas directamente de los pesos de una red entrenada. Algunos resultados demostraron que, con algunas condiciones, una red neuronal puede ser aproximada por un sistema nebuloso con el grado de precisión deseado, y vice-versa[25].

Redes neuro-nebulosas han sido aplicadas con suceso en la extracción de conocimiento de los datos en forma de reglas nebulosas, explorando las mejores propiedades de las redes neuronales y de los sistemas nebulosos. La fusión de estos sistemas es una opción natural en el paradigma de la inteligencia computacional (*soft computing*), el cual es justamente basado en la sinergía de las técnicas en sistemas híbridos[26].

Hay varios métodos de extracción de reglas a partir de redes entrenadas, pero aparentemente pocos pueden ser aplicados en valuación de inmuebles, debido a las características de los datos del mercado inmobiliario. Las restricciones encontradas en algunos métodos envuelven la exigencia de salidas binarias, entradas con valores discretos y la necesidad de transformaciones en la red o limitaciones a algunos formatos previamente definidos para la arquitectura de las redes. En otros métodos las variables de entrada continuas precisan ser convertidas inicialmente en variables nebulosas, usando un conjunto de términos lingüísticos para convertir las entradas en otro conjunto de variables binarias, con el riesgo de introducir tendencias en los datos. Además, la mayoría de estos métodos es adecuada apenas para tareas de clasificación.

Existen dos métodos que trabajan directamente con los pesos de la red,con los algoritmos de entrenamiento y sobre la arquitectura de la red, los quales son adecuados para la estimación de variables continuas, que son el método propuesto en Benitez *et al.* y extendido en Castro *et al.*, y el FAGNIS (*Fuzzy Automatically Generated Neural Inferred System*), desarrollado por Cechin[27].

25 - BENÍTEZ, J. M., CASTRO, J. L., & REQUEÑA, I. (1997). Are Artificial Neural Networks Black Boxes? *IEEE Transactions On Neural Networks,* 8, 1156-64.

26 - BONISSONE *et al.*, 1999, op.cit.

27 - BENITEZ *et al.*, 1997, op.cit.; CASTRO, J. L., MANTAS, C. J., & BENÍTEZ, J. M. (2002). Interpretation of Artificial Neural Networks by Means of Fuzzy Rules, *IEEE Transactions on Neural Networks*, 13, 101-16.; CECHIN, A. L. (1998). *The Extraction Of Fuzzy Rules From Neural Networks*, Aachen: Shaker Verlag. (Phd Thesis).

El primero es aplicable en valuaciones, pero las reglas del sistema generado tienen precedentes complejos y la explicación para el usuario no es significativamente mejorada. Las reglas tienen un conector especial introducido por los autores (llamado "*interactive-or*"), el cual es un elemento adicional de complejidad. Por otro lado, el sistema FAGNIS tiene potencial para atender los dos objetivos deseados: razonable precisión en el sistema de inferencia y simplicidad de las reglas.

La principal dificultad para la comprensión de las redes neuronales es que las funciones de activación de las neuronas son funciones no-lineales, impidiendo la composición del conjunto de funciones en una única función. En virtud de las peculiaridades de los datos, generalmente las funciones de activación ($¦_A$) trabajan en un rango estrecho del rango posible de variación de las entradas. FAGNIS es basado en una idea simple: reemplazar estas funciones de activación por un conjunto de segmentos lineales (trechos de recta).

El valor de $¦_A$ puede ser aproximado por un conjunto de segmentos lineales: $¦_A(a_j) \sim S_i [F_i(a_j)*(p_i*a_j+q_i)]$, donde $¦_A(a_j)$ es la función no-lineal original, a_j es la señal de activación (suma ponderada del vector de entrada), $F_i(a_j)$ es una función que relaciona cada valor de a_j a lo(s) correspondiente(s) segmento(s) lineal(es), y $p_i*a_j+q_i$ son lo(s) segmento(s) lineal(es). Para reducir las pérdidas en la conversión, $F_i(a_j)$ debe ser un conjunto nebuloso.

La función de activación de cada neurona no-lineal es sustituida por un sistema de inferencia nebulosa (*Fuzzy Inference System* - FIS) compuesto por una regla TSK, en la cual la función de pertinencia $F_i(a_j)$ es el precedente de la regla y el segmento lineal $y_i= p_i*a_j+q_i$ es el consecuente. El analista define el número de segmentos que permita conseguir el nivel de error deseado. Los conjuntos nebulosos pueden ser constantes (definidos igualmente para todas las reglas y neuronas) o variables (diferentes entre ellos). Por ejemplo, si la neurona tiene una función de activación sigmóide (tal como $y_j=f_A(a_j)=\text{sigm}(a_j)=2*(1+e^{-aj})^{-1}-1$) y el analista desea utilizar tres conjuntos nebulosos constantes, el FIS puede ser como el presentado en la Figura 8.6.

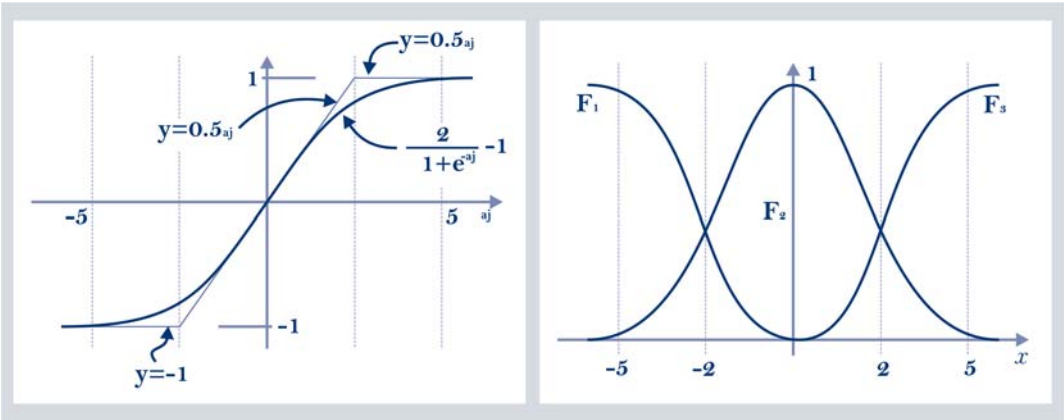


Figura 8.6 - Funciones de pertenencia para extracción de reglas (adaptado de Cechin)[28]: (a) Función sigmóide y la parte consecuente de las reglas; (b) Función de pertenencia ideal para cada región de la unidad sigmóide

Una restricción utilizada para definir las funciones de pertenencia es que apenas dos funciones pueden tener pertenencia mayor que cero simultáneamente. Para el sistema presentado en la Figura 8.6, las funciones de pertenencia pueden tener las expresiones presentadas en las Ecuaciones 11 a 13.

- $F_1(a_j)= -\text{sigm}(a_j) + \text{sigm}'(a_j)*a_j$, si $a_j<0$; o $F_1(a_j)=0$, si no (11)
- $F_2(a_j)= 2*\text{sigm}'(a_j)$ (12)
- $F_3(a_j)= \text{sigm}(a_j) - \text{sigm}'(a_j)*a_j$, si $a_j>0$; o $F_3(a_j)=0$, si no (13)

28 - CECHIN, 1998, op.cit., p.59.

Los segmentos lineales en la parte consecuente de los FIS son calculados por medio de las funciones de activación y sus derivadas en el punto deseado: $p_i = \mu_A'(a_x)$ y $q_i = \mu_A(a_x) - p_i.a_x$, donde a_x es escogido de forma de ser el centro o la media del intervalo de variación del nivel de activación de cada neurona. Las funciones de pertenencia asociadas a cada segmento lineal son relacionadas con la función de activación: $F_i(a_j) = \mu_A(a_j)/(p_i*a_j+q_i)$, o sea, el valor de pertenencia es el grado de aproximación entre las funciones lineal y no-lineal.

En el caso extremo puede existir hasta una regla para cada caso de la base de entrenamiento, pero generalmente existen pocas reglas por neurona, en función de la variación de la señal de activación. Incluso en redes con diversas neuronas no-lineales puede ser generada una única función para toda la red, haciendo la composición entre las neuronas (en paralelo o en serie), por la regla suma-producto. En esta regla las funciones de pertenencia son multiplicadas ($G_r(a_j) = F_1(a_j)* F_2(a_j)*\ldots*F_n(a_j)$) y los segmentos lineales son sumados ($y_r = (p_1+p_2+\ldots+p_n).a_j + (q_1+q_2+\ldots+q_n)$.

4. Conclusiones

El estudio numérico del mercado inmobiliario es importante, tanto para aplicaciones privadas (estudios para lanzamiento de emprendimientos, por ejemplo) cuanto para sistemas de tributación sobre la propiedad. Estas tareas pueden ser desarrolladas con modelos de regresión múltipla, los cuales presentan buenos resultados, pero también algunas restricciones. El análisis de regresión genera modelos de las relaciones en forma de ecuaciones, es flexible y los modelos son fácilmente determinados e interpretados, pero son sensibles a la calidad de los datos y exigen el conocimiento previo de los modelos. Además, en algunos casos, la propiedad de los datos, tal como la no linealidad, dificulta y hasta impide su utilización en el análisis de regresión. En este caso, otras técnicas como las citadas en este capítulo, pueden ser utilizadas con ventajas.

Las dos tareas básicas a desarrollar para la generación de un sistema de valuaciones son: la preparación de la base de datos, con destaque para la selección de casos y el desarrollo de modelos de predicción.

En términos de generación de modelos de predicción las redes neuronales y los sistemas de reglas nebulosas se destacan. Las primeras son adecuadas para ambientes en que están presentes relaciones no lineales, en los cuales hay falta de un modelo previo de relaciones, mientras que los sistemas de reglas nebulosas son hábiles para considerar las imprecisiones típicas del mercado inmobiliario. Teniendo en vista las potencialidades y deficiencias que cada técnica presenta, la aplicación en sistemas híbridos también es recomendable.

5. Referencias bibliográficas

Alcalá, R.; Casillas, J.; Cordón, O.; Herrera, F. & Zwir, S. J. I. (2000). Techniques for learning and tuning fuzzy rule-based systems for linguistic modeling and their applications. In: LEONDES, C. T. (Ed.). Knowledge-based systems. Techniques and applications, 3. Academic Press, 889-941.;

Borrero Ochoa, O. A. (2002) Avalúos de inmuebles y garantías. 2ed. Bogotá, Bhandhar.

Cechin, A. L., Souto, A., & González, M. A. S. (2000). Real Estate Value At Porto Alegre City Using Artificial Neural Networks, Sixth Brazilian Symposium On Neural Networks (SBRN'2000), Rio de Janeiro: SBRN.

Cordón, O., & Herrera, F. (1999). La Two-Stage Evolucionary Process Of Designing Tsk Fuzzy Rule-Based Systems, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part B: Cybernetics, 29.;

Cordón, O., Herrera, F., Hoffmann, F., & Magdalena, L. (2001). Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, World Scientific: Singapore.

Evans, A., James, H. & Collins, A. (1995). Artificial Neural Networks: An Application To Residential Valuation In UK, Journal Of Property Tax Assessment & Administration, 1, 78-92.

González, M.A.S. (2006) Metodologia para la Tasación de Inmuebles. Barquisímeto, Venezuela: Miguel Camacaro Perez,.

González, M.A.S. (2002) Aplicação de técnicas de descobrimento de conhecimento em bases de dados e de inteligência artificial em avaliação de imóveis. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS.

Haykin, S. (1999). Neural Networks - La Comprehensive Foundation, Upper Saddle River: Prentice-Hall.

Kauko, T. (1997). Exploring The Prices Of Residential Apartments And Locality Features Within An Artificial Neural Network Approach - Evidence From Finland. AREUELa International Conference, UCLA: Berkeley, June.

Mccluskey, W., & Borst, R. (1997). An Evaluation of MRA, Comparable Sale Analysis, and ANNs for the Mass Appraisal of Residential Properties in North Ireland, Assessment Journal, 4, 47-55.

Nguyen, N., & Cripps, A. (2001). Predicting Housing Value: La Comparison Of Multiple Regression Analysis And Artificial Neural Networks. Journal Of Real Estate Research, 22.

Rossini, P. (1997). Application Of Artificial Neural Networks To The Valuation Of Residential Property, Third Annual Pacific-Rim Real Estate Society Conference, Palmerston North (New Zealand), Jan.;

Tay, D. P. H., & Ho, D. K. H. (1994). Intelligent Mass Appraisal, Journal of Property Tax Assessment And Administration, 1, 5-25.

Watson, I. (1997). Applying case-base reasoning: Techniques for enterprise systems. San Francisco: Morgan Kaufmann.

White, H. (1992). Artificial neuronal netwoks. Approximation and learning theory. Cambridge (USA): Blackwell.

Worzala, E. M., Lenk, M. M., & Silva, A. (1995). An Exploration of Neural Networks and its Application to Real Estate Valuation, The Journal of Real Estate Research, 10, 185-201.

Parte II

Geotecnologías aplicadas al Catastro Territorial

LINCOLN INSTITUTE
OF LAND POLICY

Capítulo 09

Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Catastro Urbano

Mario Piumetto
Diego Alfonso Erba

Introducción **243**

1. Definición y finalidades de un SIG **244**

1.1 - Usos y tipos de SIG 246

2. Componentes y funcionalidades de un SIG **248**

2.1 - *Hardware* y comunicaciones 248

2.2 - *Software* *249*

2.3 - Datos 252

2.4 - Procesos 253

2.5 - Recursos humanos 261

3. SIG aplicados al Catastro Urbano **261**

3.1 - Los SIT y la definición de políticas suelo urbano 263

4. Referencias bibliográficas **266**

Introducción

Los Sistemas de Información Geográfica - SIG son sistemas que permiten visualizar datos geográficos y alfanuméricos en forma conjunta e integrada, administrar la información geográfica por capas en distintos tipos y formatos y desarrollar análisis espaciales con el fin de obtener información. En general, son identificados como aplicativos que contienen herramientas que permiten hacer mapas a medida e interactuar con ellos a través de consultas sobre un determinado lugar.

Al pensar en un sistema de información, lo primero que viene a la mente es la informática, las computadoras, un ambiente digital de trabajo, un aplicativo que soporta el funcionamiento de una institución de cualquier tipo y tamaño. En el caso de los SIG dicha información está vinculada al espacio geográfico lo cual evidencia que están muy relacionados con los datos geográficos, su análisis y/o con la representación de los mismos en forma de cartas. Sea cual sea el tipo de relación, sin lugar a dudas tienen que ver con la información geográfica.

Los SIG surgieron en la década del 60, a partir del avance de la informática, de la geografía y de la cartografía. Si bien su historia es relativamente reciente, la tecnología de los SIG ha tenido un crecimiento muy importante y acelerado desde el inicio, y actualmente se observan sistemas accesibles con amplia y variada utilización en las diferentes áreas del conocimiento.

Los primeros desarrollos crearon aplicativos especializados destinados a usuarios con necesidades especiales, que requerían importantes inversiones en *hardware* y en capacitación. Los aplicativos SIG han evolucionado mucho y en distintos aspectos. Son herramientas amigables y fáciles de usar y existe una gran variedad de aplicativos que pueden ser seleccionados según las necesidades y la capacidad económica de los usuarios. Poseen alta integración con otros sistemas y fuentes de datos y posibilitan su personalización a través de entornos de programación. Esto ha permitido una mayor difusión de la tecnología, mejores respuestas y aplicaciones de los SIG y la inclusión de más usuarios e instituciones que utilizan estas herramientas.

Los aplicativos SIG poseen funciones para la elaboración de productos cartográficos, aunque esta no es su función principal. Su rol está más relacionado con la gestión y análisis de la información geográfica para la resolución de problemas complejos de la realidad.

Se puede afirmar entonces que los **SIG son herramientas de soporte al proceso de toma de decisiones**, ya sea en un proyecto o en una institución, que suman la componente geográfica a las bases de datos para generar una visión más completa y adecuada de la realidad analizada.

La información generada por los SIG sobre el espacio geográfico no es un recurso exclusivo de los geógrafos, cartógrafos y/o medioambientalistas (por mencionar profesiones claramente vinculadas con cuestiones geográficas) sino que también contempla a profesionales, técnicos y especialistas de distintas áreas, congregándolos en equipos de trabajo multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos.

Los SIG son una herramienta multifinalitaria y utilizada por muchos sectores del gobierno, como salud, educación, seguridad, demografía o marketing, entre otros[1]. No son sistemas aislados sino todo lo contrario, se relacionan de una manera muy directa con otras tecnologías como los sistemas administradores de bases de datos, los productos de la teledetección (que generan las imágenes satelitales y aerofotografías), el GPS, los programas de dibujo asistido por ordenador CAD, paquetes estadísticos, utilitarios de conversión de coordenadas, entre otros (Figura 9.1). Ciertamente la característica más relevante de estas herramientas es que son capaces de integrar una gran cantidad de datos existentes en otros programas o provenientes de otras fuentes alfanuméricas y gráficos y lograr la descripción del espacio geográfico en forma tan detallada y ajustada cuanto los datos existentes lo permiten.

1 - Esta afirmación frecuentemente lleva a pensar que un Catastro Multifinalitario es un SIG con determinadas funciones, lo cual, como se demuestra a lo largo de esta obra, no es verdadero. Si bien los SIG son muy importantes, es posible estructurar un Catastro Multifinalitario totalmente analógico (por lo menos para centros urbanos de pequeñas dimensiones y con escasez de recursos).

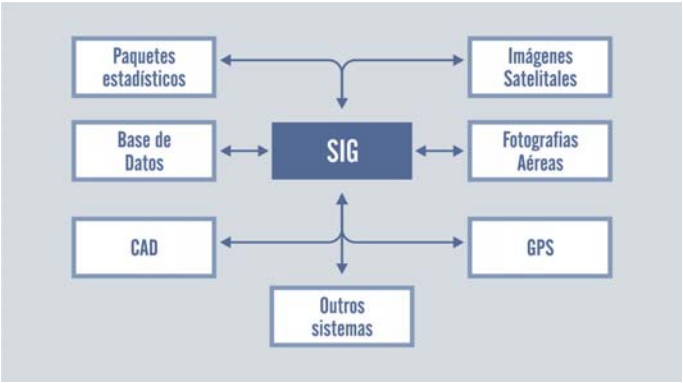


Figura 9.1 - Relación de un SIG con diferentes sistemas

1. Definición y finalidades de un SIG

Las definiciones de SIG suelen contener términos como "tecnología", "sistema" y "herramienta" puesto que, según el punto de vista desde el cual sean analizados, pueden ser cualquiera de ellos. Un grupo de trabajo que utiliza un SIG, por ejemplo, para la resolución de un problema complejo de transporte urbano lo verá como una "herramienta", mientras que una institución responsable por la gestión de los servicios públicos y la toma de decisiones lo ve como un "sistema de información".

Existe una gran cantidad de definiciones de "Sistema de Información Geográfica", muchas de ellas con distintas orientaciones, según la importancia que los autores les asignen a los diferentes aspectos de esta tecnología[2].

Entre las definiciones orientadas a las **funcionalidades de los SIG** pueden citarse:

- "Un sistema computarizado para la captura, almacenamiento, recuperación, análisis y presentación de datos espaciales". Clarke (1986).
- *"Un potente conjunto de herramientas para recolectar, almacenar, recuperar a voluntad, transformar y presentar datos espaciales procedentes del mundo real"*[3].
- "Una tecnología de la información que almacena, analiza y presenta datos espaciales y no espaciales". Parker (1988).
- "Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión." NCGIA (1990).

Las definiciones orientadas a las **bases de datos** ven a los SIG como:

- "Un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica. Un SIG general puede ser visto como un conjunto de rutinas espaciales especializadas que descansan sobre una base de datos relacional estándar". Goodchild (1985).
- "Una base de datos computarizada que tiene información espacial". Cebrián (1988).
- "Un conjunto de procedimientos manuales o computarizados para almacenar y tratar datos referenciados geográficamente". Aronoff (1989).
- "Un sistema de información diseñado para trabajar con datos georreferenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas". Star y Estes (1990).
- "Un Sistema de Información Geográfica es un tipo especializado de base de datos, que se caracteriza por su posibilidad de manejar datos geográficos, es decir, espacialmente referenciados, los cuales se pueden representar gráficamente como imágenes". Bracken y Webster (1990).

2 - Las definiciones que se incluyen a continuación han sido tomadas de libros de los mismos autores o de libros donde se las cita textualmente.

3 - Burroughs. P.A. *Principles of geographic information systems for land resources assesment*. Claredon Press Oxford, 1988.

Desde el punto de vista **institucional** los SIG son vistos como:

- "Un sistema de ayuda a la decisión que integra datos referenciados espacialmente en un contexto de resolución de problemas." Cowen (1988).
- "Una entidad institucional reflejo de una estructura organizativa que integra tecnología con una base de datos, expertos y una financiación continua en el tiempo". Carter (1989).

Además de las definiciones formales colocadas, muchas de las cuales provienen de ambientes académicos y científicos, los SIG han sido definidos de diferentes maneras por los usuarios en general. El Cuadro 9.1 muestra algunos ejemplos.

Cuadro 9.1[4]

Usuarios / Destinatarios	Interpretación, percepción de los SIG
Público en general	Un repositorio de mapas en formato digital.
Tomadores de decisiones y gupos comunitarios	Una herramienta informática para la resolución de problemas geográficos.
Administradores, investigadores	Un sistema espacial de soporte a las decisiones.
Gerentes de empresas de servicios, de transporte	Un inventario automatizado de los elementos y servicios distribuidos geográficamente.
Científicos, investigadores	Una herramienta para revelar lo que de otro modo sería información geográfica invisible.
Administradores de recursos, planificadores, cartógrafos	Una herramienta para la realización de operaciones sobre datos geográficos que serían muy laboriosas, costosas o imprecisas si se realizaran manualmente.

Las visiones y definiciones expuestas son sólo algunos ejemplos de las tantas que existen y que pueden encontrarse en sitios *web*, bibliografía y artículos técnicos. No puede decirse que todas ellas sean contradictorias o que alguna sea más adecuada que otra, sino simplemente que las mismas responden a diferentes orientaciones según la circunstancia, aplicación o punto de vista de sus autores. Dentro del amplio aspecto de características pueden detectarse tres puntos convergentes que afirman que el SIG:

- es un sistema de información, compuesto por *hardware*, *software*, datos, procedimientos y recursos humanos, destinado a soportar los procesos de toma de decisiones,
- trabaja con una base de datos espaciales alfanuméricos y cartográficos,
- cuenta con funciones especializadas de captura, almacenamiento, transformación, modelización, análisis y presentación de datos espaciales, para la resolución de problemas de naturaleza geográfica.

En el contexto de la presente obra se considerará como **SIG** a todo **sistema que permite modelar el espacio geográfico, estructurar catastros multifinalitarios digitales y realizar análisis espaciales con el fin de dar soporte a la toma de decisiones en la definición de políticas de suelo urbano** (Figura 9.2).

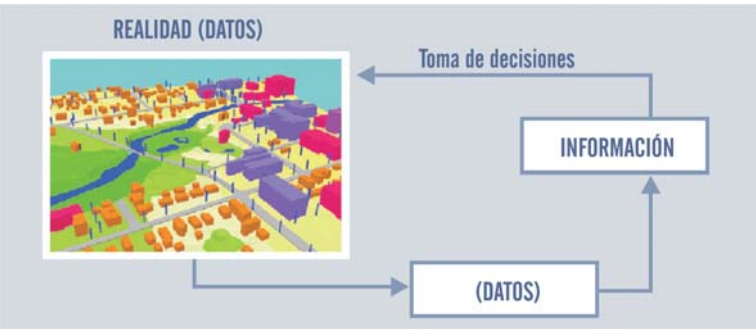


Figura 9.2 – Datos e informaciones para apoyo a la decisión

4 - Longley, P., Goodchild, M. Maguire, D., Rhind, D. Geographic Information Systems and Science. GEOGRAPHIC INFORMATION - SYSTEMS AND SCIENCE. Ed. Wiley, 2001.

1.1 - Usos y tipos de SIG

En el ámbito urbano, los SIG participan en la resolución de problemas complejos de la realidad y brindan información geográfica para la toma de decisiones en innumerables áreas, entre las cuales podrían citarse: Planeamiento, Catastro, Valuaciones, Mercado inmobiliario, Uso del suelo, Redes de infraestructura (servicios), Telecomunicaciones, Tránsito, Medio ambiente, Hidrología, Geología, Climatología, Ecología y Conservación, Emergencias Ambientales, Defensa Civil, Transporte de cargas, Transporte de pasajeros, Logística, Cultura, Estudios sociales, Demografía, Educación, Salud, Epidemiología, Seguridad, Criminalística, Desarrollo Económico, Marketing y Turismo, entre otras.

Ante tanta diversidad de aplicaciones, los SIG suelen recibir denominaciones diferentes de acuerdo al área de aplicación o al tipo de datos que administran. Así, por ejemplo, los SIG orientados a Catastro con base parcelaria suelen ser denominados "Sistemas de Información Territorial" - SIT (términos que provienen del inglés *Land Information Systems* - LIS) y los SIG orientados a la administración y gestión de redes de infraestructuras básicas (servicios urbanos) se identifican como soluciones AM/FM (*Automated Mapping Facilities Management*).

Los aplicativos SIG también pueden ser clasificados de acuerdo con los **usos**[5], entre los cuales pueden ser identificados:

- **inventario:** aplicaciones caracterizadas por grandes conjuntos de datos, como recursos naturales, catastro y redes de servicios públicos, entre otros. Son implementaciones con funciones básicas y sencillas, dirigidas fundamentalmente al dibujo de cartas, realización de consultas y obtención de salidas cartográficas y estadísticas simples.

- **análisis:** aplicaciones dirigidas a soportar procesos de análisis sobre los datos para la resolución de problemas geográficos y la toma de decisiones particulares. Son aplicaciones, por ejemplo, destinadas a diseñar sistemas de transporte, efectuar análisis de impacto ambiental o planificar el uso del suelo.

- **gestión:** aplicaciones que tienen relación con el soporte a la toma de decisiones en una institución. Se encuentran generalmente vinculadas a los sistemas ejecutivos de soporte a las decisiones (*Decision Support System* DSS) e inclusive, en algunos casos, integradas a ellos conformando lo que se conoce como SDSS (*Spatial Decision Support System* - sistemas espaciales de soporte a las decisiones). Están caracterizadas por el desarrollo de análisis complejos y modelización de situaciones, con la utilización de prácticamente todo el conjunto de funciones y herramientas disponibles en estos sistemas. Algo muy importante de este tipo de aplicaciones es que son aquéllas que más impacto producen dentro de las organizaciones en términos de resultados y retorno de la inversión.

A las aplicaciones ya mencionadas pueden sumarse otras no menos interesantes que se explican a continuación. De acuerdo al **tipo de datos** que son objeto de estudio, las aplicaciones pueden ser clasificadas en[6]:

- **naturales**, por ejemplo, en medioambiente, geomorfología, ecología, oceanografía, etc., donde los objetos de estudio son fenómenos y/o elementos naturales.

- **antropológicas**, como los sistemas de información catastrales, de gestión de redes de infraestructura o de planeamiento urbano, aplicaciones donde el objeto de estudio está constituído por elementos elaborados por el hombre (calles, redes, parcelas, etc.)

Obviamente existen aplicaciones que poseen "un poco de ambas", integrando elementos naturales y antropológicos en sus análisis.

De acuerdo a la **manera en que los SIG son incorporados en la sociedad[7],** las aplicaciones pueden clasificarse en:

- **tradicionales**, por ejemplo: usos militares, en gobierno y educación.

5 - Crain y MacDonald. From Land Inventory to Land Management, 1984.
6 - Rolf A. de By. Principles of Geographic Information Systems, ITC, 2001.
7 - Longley, P., Goodchild, M. Maguire, D., Rhind, D. Geographic Information Systems and Science. GEOGRAPHIC INFORMATION - SYSTEMS AND SCIENCE. Ed. Wiley, 2001.

- **de desarrollo**, principalmente en el área de los negocios, como ejemplo, servicios bancarios y financieros, logística, mercado inmobiliario y *marketing*.

- **nuevas**, por ejemplo los SIG para pequeñas empresas, profesionales e incluso aplicaciones personalizadas (servicios geográficos brindados por una compañía de telefonía celular, a través del cual un cliente, ante una emergencia familiar un fin de semana, podría, en la pantalla de su teléfono celular, observar el mapa de su zona y conocer la farmacia abierta más próxima a su ubicación).

De alguna manera es posible establecer relaciones entre esta clasificación y las tres grandes etapas en la historia de los SIG. La primera etapa, de innovación, contó con pocos tipos (o áreas) de aplicaciones y no se centró en la diversificación de las mismas, sino en el crecimiento y mejoramiento de las capacidades de estas nuevas herramientas y la obtención de resultados. La segunda etapa, de integración, tampoco se caracterizó por el crecimiento y diversificación de las aplicaciones. Aunque los SIG se comenzaron a utilizar en nuevas áreas, esta etapa estuvo más caracterizada por el desarrollo de datos (inventarios) y los problemas de su implementación en las organizaciones (integración de tecnologías, estrategias corporativas, reducción de costos). En la tercera etapa, proliferación, es donde se inicia y observa un crecimiento acelerado de las aplicaciones de los SIG. Es en esta última etapa cuando a las aplicaciones tradicionales se suman las aplicaciones de desarrollo en primera instancia y posteriormente las denominadas nuevas aplicaciones.

De acuerdo al **propósito para el que se están usando**[8], las aplicaciones pueden ser:

- **institucionales**, orientadas a "convivir con la organización", verdaderos sistemas de información y soporte a la toma de decisiones. Sirven para varios fines, asisten tareas de consulta generales, de estudio, cartografía y, dentro de la institución, crecen, se actualizan y permanecen en el tiempo. Como ejemplo de SIG institucionales se puede mencionar los SIG estructurados a nivel nacional para emergencias ambientales (incendios, derrames de residuos tóxicos, etc.) o los SIT de las instituciones catastrales.

- **basadas en proyectos**, que tienen un fin concreto y una duración preestablecida. Como ejemplos, pueden ser citadas la utilización de un SIG para estudiar la localización más adecuada de un basurero nuclear o el análisis y la elaboración de propuestas al sistema de transporte actual en una determinada ciudad.

Se estima que en los gobiernos locales más de 80% de toda la información que administran tiene relación con el espacio geográfico[9]. Este hecho evidencia la importancia de considerar a la variable geográfica en los procesos de toma de decisiones.

Según el tipo de institución o proyecto donde se utiliza un SIG, la finalidad del sistema puede ser algo diferente. Si bien "dar soporte a los procesos de toma de decisiones" es su fin principal, también pueden observarse implementaciones destinadas a la investigación científica o a la gestión operativa de servicios públicos, entre otros casos.

Aunque para muchos especialistas la finalidad de los SIG es clara y contundente, distintas circunstancias han hecho que actualmente se observen usos inadecuados de esta tecnología, que desaprovechan sus verdaderas capacidades y las inversiones (muchas veces elevadas) en *hardware*, *software*, datos y capacitación.

Los usos "inadecuados" más comunes se dan cuando se dedica al SIG de forma casi exclusiva para el inventario de datos geográficos. Si bien es cierto que estos aplicativos poseen herramientas para organizar la cartografía, es muy común encontrar usuarios, proyectos e instituciones que no pasan de esta primera etapa.

Existen muchas razones por las cuales los SIG son utilizados inadecuadamente, y causan, consecuentemente, frustración a los técnicos y administradores. A modo de ejemplo, pueden mencionarse:

8 - Rolf A. de By, Principles of Geographic Information Systems, ITC, 2001.

9 - An Introduction to Urban Geographic Information Systems", William Huxhold, 1991. Según experiencias en Noruega este valor puede ubicarse entre el 50% y el 70% ("Geographic Information Systems", Tor Bernhardsen, 1992). En Estados Unidos, usuarios del sector público y O´Looney (2000) estiman que el 70% al 80% del trabajo en gobiernos locales involucra el uso de SIG de alguna manera ("Geographic Information Systems and Science", Longley / Goodchild / Maguire / Rhind, 2001).

- desconocimiento del verdadero rol y las capacidades de esta tecnología,
- capacitación deficiente en el uso de herramientas SIG,
- problemas en la implementación (económicos, políticos, de gestión),
- mal asesoramiento de los vendedores de *software*,
- escasa o nula existencia de datos geográficos digitales (lo que obliga a destinar mucho tiempo y recursos a la confección de las bases de datos), y
- poca o mala interacción entre los responsables de los SIG y los técnicos de las áreas que efectivamente utilizan los productos generados por el aplicativo.

Una forma de disminuir las frustraciones y los problemas es conocer las componentes de un SIG y comprender sus funcionalidades de manera que se pueda dimensionar correctamente el proyecto de implementación y uso.

2. Componentes y funcionalidades de un SIG

Un SIG, como todo sistema, posee componentes que trabajan interrelacionados y posibilitan el cumplimiento de sus fines. Los componentes de un SIG son los mismos que para cualquier sistema de información: ***hardware***, ***software***, **procesos**, **datos**, **recursos humanos**.

Si bien los componentes difieren en niveles de complejidad, costos y plazos de implementación, todos son igualmente importantes y necesarios, es decir un SIG no es simplemente "computadoras y programas", sino un sistema de información especializado con necesidades especiales que requiere, de seleccionar e instalar computadoras y aplicativos, pero también identificar e implementar procesos, diseñar y elaborar el modelo del espacio geográfico (los datos) e involucrar y capacitar a los recursos humanos de las áreas donde dicho sistema funcionará.

Además de los componentes principales existen otros elementos que intervienen en un SIG y que no pueden ser dejados de lado. Uno de ellos es la institución donde se implementará el sistema lo que significa considerar los aspectos legales, económicos, políticos y culturales que influirán en el diseño, desarrollo y operación del sistema.

2.1 - *Hardware* y comunicaciones

Este componente representa el soporte físico del SIG. Está conformado por las computadoras donde se desarrollan las distintas tareas de administración y operación del sistema, por los servidores donde se almacenan los datos y se ejecutan ciertos procesos, por los periféricos de entrada (mesas digitalizadoras, escaners, dispositivos de lectura de archivos, etc.), los periféricos de salida (los monitores, impresoras, plotters, etc.) y todos los componentes de la red informática.

A nivel de comunicaciones cualquier sistema que se implemente no sólo debe considerar una buena infraestructura de comunicaciones hacia dentro de la institución (Intranet) sino también un importante vínculo externo (Internet). Las potencialidades de los SIG en este campo son muy amplias y se encuentran en constante desarrollo y crecimiento.

Otros equipos que también pueden formar parte del SIG en diferentes procesos son los *notebooks*, *pocket PC*, equipos GPS, teléfonos celulares, filmadoras y máquinas fotográficas digitales.

En el mercado las opciones son muy amplias y los costos, fundamentalmente en relación con el resto de los componentes, son bajos. Es recomendable que el equipamiento seleccionado posea gran capacidad de procesamiento y almacenamiento desde el inicio del proyecto, ya que el soporte físico suele ser el elemento que más rápido "envejece" dentro del sistema.

2.2 - *Software*

Muchas veces se usa la sigla SIG para referirse de manera indistinta al "sistema" que se implementará en una institución y al "programa de computación" (aplicativos) que utiliza para visualizar los datos, realizar ciertos análisis espaciales y obtener cartas y otros productos de información. Ambas afirmaciones son correctas pero es necesario aplicarlas en el contexto apropiado para no transmitir la idea de que los SIG son simplemente programas de computación[10].

Al momento de comparar los elementos del sistema, el *software* parece no revestir tanta importancia en términos relativos. Por ejemplo, desde el punto de vista económico, los datos son (generalmente) el elemento más crítico y entre las dificultades y desafíos, la institución y los recursos humanos son los componentes más delicados. Sin embargo, el *software* también posee sus razones para ser considerado fundamental en el sistema al igual que el resto. En primer lugar porque ejecuta los procesos necesarios y críticos para que la institución cumpla con sus fines de manera más eficaz y eficiente y, en segundo lugar, porque es quien en última instancia "se hace visible" a si mismo.

El *software*, entonces, representa el soporte lógico del sistema. Está conformado no sólo por el aplicativo SIG sino también por los sistemas operativos, los aplicativos de administración de bases de datos alfanuméricos, los lenguajes de programación necesarios para el mantenimiento y desarrollo de las aplicaciones y otros programas especializados, como los de procesamiento de imágenes satelitales, de dibujo CAD, y los paquetes estadísticos, entre otros.

De acuerdo al nivel del SIG a implementar y al volumen de datos que se administrará, la base del sistema puede estar conformada simplemente por archivos individuales, o bien por una base de datos relacional. Resulta importante definir correctamente la base de datos a utilizar a fin de que la misma pueda vincularse sin inconvenientes con otras bases y sistemas de la institución y, eventualmente, soportar una base de datos de tipo espacial.

A nivel de software SIG puede encontrarse una gran variedad de productos con distintos fines, capacidades, tipos de datos que pueden trabajar, simplicidad de operación y aprendizaje, niveles de costos, etc. En ese contexto la elección del sistema dependerá de sus usuarios.

En la amplia gama de *software* SIG se encuentran desde programas muy sencillos y fáciles de usar pero con pocas funcionalidades, hasta programas con gran capacidad pero muy costosos y cuyo aprendizaje requiere mayor tiempo. Existen programas que funcionan en forma independiente y brindan al usuario todo el conjunto de herramientas que necesita y también programas que funcionan en forma integrada con otros, sumando capacidades.

En definitiva, la oferta de *software* SIG, tanto en el mercado como en los ámbitos académicos y de investigación, es muy variada e importante. Las necesidades de los usuarios siempre encuentran la respuesta que tenga en cuenta inclusive sus situaciones particulares (posibilidades económicas, plataforma de *hardware*, nivel de recursos humanos, etc).

La Figura 9.3 muestra las relaciones que existen entre las variables involucradas en la implementación de un SIG, es decir: funcionalidades requeridas, cantidad de usuarios y costo de implementación[11].

2.2.1 - SIG para todos

Dentro del mercado de *software* SIG existe un importante grupo de programas que han sido desarrollados con el objetivo de aproximar esta tecnología a un público con intereses y necesidades relativamente sencillas de satisfacer, no especializado, con bajos recursos y muy voluminoso. La ma-

10 - En este sentido, algunos autores prefieren hablar de la ciencia de los SIG (del inglés GIScience).
11 - Adaptada de Longley, P., Goodchild, M. Maguire, D., Rhind, D. Geographic Information Systems and Science. GEOGRAPHIC INFORMATION - SYSTEMS AND SCIENCE. Ed. Wiley, 2001.

yoría de las firmas comerciales cuenta con distintas alternativas de este tipo de *software*. Analizando la Figura 9.3, estos programas se ubican en la punta de la pirámide donde los costos y las prestaciones son reducidas, pero la cantidad de usuarios es muy grande.

Figura 9.3 - Tipos de *software* SIG

Los *softwares* SIG que pertenecen a este grupo usualmente reúnen las siguientes características:

- acceso y utilización gratuita o a muy bajo costo,
- interface amigable y atractiva,
- posibilidad de ser usados por todo tipo de personas, sin necesidad que sean especialistas en materias geográficas, informáticas, entre otras,
- aprendizaje fácil y rápido.
- no poseen grandes requerimientos de *hardware* y trabajan sobre todo tipo de plataformas (Windows, Macintosh, UNIX, Linux),
- están disponibles para ser usados en forma local (denominados de forma genérica "visualizadores") o en Internet a través de una página Web y
- poseen funcionalidades fundamentalmente orientadas a visualizar y explorar datos geográficos.

El perfil de estas herramientas es fundamentalmente de visualización y consultas básicas, y dejan las funciones de ingreso de datos, administración, análisis avanzados y personalización para otros niveles de software. Conceptualmente la operación de estas funcionalidades resulta muy similar, tanto en los *software* de visualización como en los *software* avanzados, lo cual posibilita (al momento de migrar para un *software* más completo o profesional) aprovechar las habilidades y conocimientos que se hayan adquirido.

Además del aporte de los sectores público y privado en la tarea de "llevar los SIG a todos" o poner los "SIG *más* al alcance de todos", se destaca el trabajo que realizan adelante los sectores académicos y de investigación y los grupos de desarrollo cooperativo de software, quienes usualmente ofrecen programas de buena calidad sin cargo o a costos relativamente más bajos[12].

En algunos casos estos *softwares* resultan paquetes SIG muy completos y a costos muy bajos, no obstante, es importante tener claro en el momento de su elección que usualmente no se contará

12 - Estos grupos están identificados con el desarrollo de software del tipo "Open Source" (código abierto) el cual está a disposición para ser descargado, modificado y utilizado sin cargo, con la condición tácita de que los programadores que hacen uso de ellos aporten "al código original" sus desarrollos propios, con el afán de que el software evolucione. Puede conocerse más acerca de esta iniciativa en www.opensource.org y acerca de software SIG de tipo open source en www.opensourcegis.org y en www.freegis.org.

con soporte técnico local, apoyo adecuado en la implementación y escasas ofertas de capacitación, documentación, experiencias para compartir y volumen de datos en dichos formatos para intercambiar con otros usuarios.

2.2.2 - Herramientas especializadas

Este grupo está conformado por aplicativos con funcionalidades orientadas a desarrollar actividades de tipo de productivo. Normalmente estos aplicativos no son de acceso y uso gratuito, salvo para los ambientes académicos en donde generalmente las empresas ofrecen apoyos especiales, como precios educativos, subvenciones, becas para laboratorios y proyectos de investigación.

Dentro de este grupo básicamente se encuentran aplicativos de 4 tipos:

- **Profesional**: tienen las herramientas más completas y costosas, desarrolladas para usuarios avanzados. Cuentan con funcionalidades de todo tipo, por ejemplo, ingreso y mantenimiento de datos, administración de la base de datos y análisis avanzados. Son usualmente utilizados por usuarios muy profesionales con altos grados de especialización y en soluciones de tipo corporativas. Ejemplos de estos productos son Autocad Map 3D (de Autodesk) y ArcInfo (parte de la solución ArcGIS de ESRI).

- ***Desktop***: de mayor utilización y difusión, su punto fuerte se basa en el uso de los datos más que en la creación y mantenimiento de los mismos. Por ello se destacan en funcionalidades de análisis y generación de información estadística y cartas temáticas. Son usados por multiplicidad de usuarios con distintas orientaciones tales como: *marketing*, planificación y educación, entre otros, y los requerimientos de capacitación son menos exigentes que en el caso de SIG profesionales. Son apropiados para proyectos de tipo sectorial, aunque también forman parte de soluciones institucionales. Ejemplos de estos productos son MapInfo Professional (de MapInfo), ArcView (parte de la solución ArcGIS de ESRI), IDRISI (de Clark University) y GeoMedia (de Intergraph).

- **Móviles**: el desarrollo de *hardware* portátil ha generado la necesidad de introducir aplicativos SIG que puedan ser ejecutados dentro de esas herramientas. El conjunto del aplicativo y el *hardware* tiene gran aplicación en los trabajos en terreno pues poseen funcionalidades de visualización y consulta y para el ingreso y mantenimiento de datos a partir de los levantamientos *in situ*. En muchos casos aceptan en forma directa la entrada de datos GPS y Estaciones Totales. Ejemplos de estos aplicativos son ArcPad (de ESRI) y MapX Mobil (de MapInfo).

- **Nuevas componentes** de *software* SIG disponibles para desarrolladores. Son provistos para ser utilizados en entornos de programación visuales (como Visual Basic, .NET, etc.) y posibilitan el desarrollo de aplicaciones SIG personalizadas. Se observan en soluciones corporativas como herramienta para el grupo de soporte especializado en SIG y en empresas proveedoras de servicios geográficos basados en geotecnologías. Ejemplos de componentes SIG son MapBasic y MapXtreme (de MapInfo) y ArcGIS Engine (de ESRI).

Hay otros tipos de productos menos difundidos por sus niveles de especialización, costo y / o ámbito de aplicación. Un ejemplo son las aplicaciones destinadas a administrar las bases de datos SIG en implementaciones corporativas. Conocidas como base de datos espaciales, estos productos se instalan sobre una base de datos relacional (por ejemplo, Oracle, DB2 de IBM o SQL Server de Microsoft) y posibilitan un esquema de trabajo de múltiples accesos que consulta y edita datos espaciales, con altos niveles de seguridad y eficiencia. Ejemplos de este tipo de aplicativos son ArcGIS Server (de ESRI), Oracle Spatial (de Oracle) y PostGIS (de la comunidad Open Source).

2.2.3 - Otras Clasificaciones

Desde el punto de vista de los datos con los cuales los aplicativos trabajan con mayor eficiencia pueden identificarse como vectoriales o raster.

Se habla de aplicativo **SIG vectorial** cuando el mismo posee funciones que se ejecutan sobre datos de estructura vectorial, por ejemplo, determinar el camino más corto entre 2 puntos siguiendo una red de calles o interrogar sobre el frente de parcela predominante en una zona a partir del registro gráfico catastral almacenado en una base de datos.

Los aplicativos **SIG raster** ejecutan procesos o funciones especiales sobre datos raster como por ejemplo: analizar la valorización del suelo en una ciudad o realizar un análisis multitemporal de cambio en los usos del suelo en una ciudad y sus alrededores sobre una imagen satelital.

La división entre SIG vectoriales y raster es cada vez más difusa y hoy es común encontrar aplicativos híbridos, es decir, vectoriales que incorporan funciones raster y viceversa. Lo mismo sucede con los *softwares* de análisis digital de imágenes satelitales y los SIG raster. Si bien antes podía hablarse de aplicativos separados, actualmente los primeros incluyen funciones de los segundos y viceversa. Como puede observarse la integración de distintos tipos de datos y de funciones especializadas para analizarlos en un mismo ambiente de trabajo es cada vez más común y requerida por los usuarios.

Ejemplos de software SIG vectoriales son MapInfo Profesional (de MapInfo), cualquiera de los productos desktop de ArcGIS (ESRI), GeoMedia (de Intergraph) y Autocad Map 3D(de Autodesk). Ejemplos de software raster con funciones integradas de tratamiento de imágenes son IDRISI (de Clark University) y SPRING (del Instituto de Investigaciones Espaciales de Brasil - INPE, de licenciamiento gratuito).

Otra forma de distinguir aplicativos SIG es por la especialización de sus funciones y orientación general. Actualmente en el mercado se puede encontrar una infinidad de productos dirigidos exclusivamente a determinados segmentos como transporte, logística, geomarketing y negocios, administración de datos topográficos integrados a bases de datos SIG, etc. Ésta también es una forma muy habitual de clasificar a los aplicativos SIG y de acercarse al mercado de las herramientas disponibles actualmente, para seleccionar aquella que mejor se ajusta a las necesidades.

2.3 - Datos

Es la componente de mayor relación con las geociencias. No es tecnológica ni de procedimiento del sistema y queda representada físicamente por una base de datos almacenada en un servidor (en el caso de sistemas corporativos) o por un conjunto de archivos almacenados en un puesto de trabajo (en el caso de SIG pequeños u orientados a un proyecto específico). Las bases contienen el conjunto de datos que representa, a través de un modelo, el espacio geográfico sobre el cual una determinada institución actúa y dirige sus políticas.

Una base de datos SIG contempla datos alfanuméricos y cartográficos. Los **datos alfanuméricos** corresponden a **atributos** de los elementos representados en la base cartográfica, a los cuales es posible relacionar a través de los identificadores. En la "época analógica", los atributos eran almacenados en fichas o planillas en papel y esa filosofía fue adoptada y adaptada cuando se desarrollaron los aplicativos, comenzando con los archivos secuenciales ("un dato atrás del otro"), pasando por las planillas electrónicas y llegando a diferentes tipos de **administradores de bases alfanuméricos**.

Los elementos gráficos de la base de datos SIG definen la geometría (forma y dimensiones) y la ubicación absoluta de los objetos de la realidad. Hay dos formas de modelar el espacio geográfico: una es siguiendo una estructura raster y la otra, el modelo vectorial.

La estructura **raster** representa el espacio geográfico a través de una grilla regular que lo divide en celdas del mismo tamaño, cada una de las cuales toma un determinado valor. Ejemplos de estructura raster son las imágenes satelitales, aerofotografías digitales (o digitalizadas mediante escáner) y los modelos digitales de elevación, en los cuales cada célula registra la altitud del terreno.

Una imagen digital es una matriz de números (arreglo, *array*) que representan el valor de intensidad de energía electromagnética recibida (en el caso de las imágenes satelitales) o de la luz reflejada por una fotografía al ser escaneada (Figura 9.4). Cada archivo raster posee M columnas x N filas de cuya intersección surgen las celdas también llamadas **pixel** (del inglés *picture element*). El tamaño de esos elementos se denomina resolución espacial.

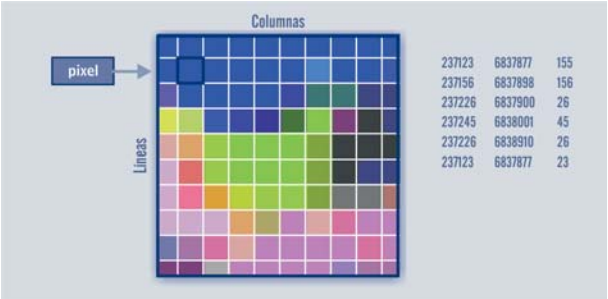


Figura 9.4 - Estructura de los datos raster

Los datos **vectoriales** corresponden a documentos cartográficos digitales que utilizan puntos, lineas y polígonos para representar a los elementos de la realidad, en forma similar a cómo se dibujan en los mapas analógicos (en papel). Los aplicativos CAD son ejemplo típicos de herramientas que adoptaron este formato.

La Figura 9.5 muestra en detalle como se forman los vectores que conforman las líneas y polígonos de la cartografía digital y la estructura (simplificada) de un archivo de este formato.

Figura 9.5 - Estructura de los datos vectoriales

Las bases de datos SIG pueden ser desarrolladas por los recursos humanos propios de la institución que lo está implantando o por empresas contratadas para tal fin. Una base de datos "no se compra" (a excepción de algunos datos como por ejemplo, los que provienen de un Censo Nacional) sino que es estructurada por profesionales especializados, a partir de distintas fuentes y utilizando funciones específicas de los aplicativos y periféricos para la entrada de datos.

Este componente es uno de los puntos más críticos del sistema ya que generalmente resulta el más costoso, requiere plazos largos para su implementación definitiva y una constante actualización (mucho más exigente que el resto de los componentes del sistema).

2.4 - Procesos

Los procesos definen qué tareas serán realizadas por el sistema con los datos y recursos tecnológicos disponibles. El usuario debe tener claras sus necesidades para poder identificar los procesos a ejecutar, el *software* a adquirir, la estructura de la base de datos, el *hardware* y la capacitación de los recursos humanos.

En el ámbito urbano el diseño de recorridos de transporte público de pasajeros, monitoreo ambiental, análisis de los cambios en el uso del suelo, localización de una zona apta para la ubicación de un depósito de residuos sólidos, localización de las parcelas con impuestos impagos durante los últimos 5 años, entre otros, son ejemplos de procesos.

Al definir los procesos también deben definirse dónde y quiénes los ejecutarán, es decir si se harán en los puestos de trabajo (procesamiento descentralizado), en el servidor (proceso centralizado) o aun si se utilizará un modelo híbrido. Cómo y quiénes ejecutarán los procesos influirá en la definición de roles y permisos de acceso a los datos y la especificación de funcionalidades o herramientas a las que los usuarios podrán acceder desde sus puestos de trabajo. Asociados a los procesos están las funcionalidades SIG. Independientemente de las particularidades de los distintos aplicativos que existen en el mercado, las funciones de un SIG en general pueden identificarse en alguno de los 5 grupos representados en la Figura 9.6.

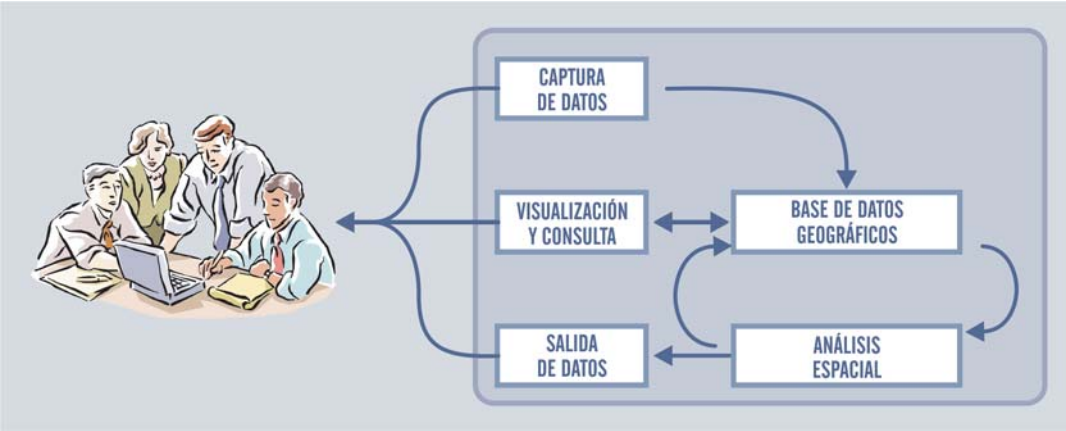


Figura 9.6 - Funciones de un SIG[13]

2.4.1 - Captura de datos

Los SIG poseen una gran cantidad y variedad de herramientas que permiten la construcción de las bases de datos geográficos que administran, así como herramientas específicas para la importación de bases generadas en otros aplicativos.

Los datos alfanuméricos pueden ser capturados con cierta facilidad. Si se encuentran en formato digital, el ingreso puede ser directo o a través de conversiones cuando existe compatibilidad de formatos. En los casos en que los datos estén disponibles en formato analógico, normalmente es necesario utilizar algún tipo de *hardware* y/o software (aplicativos OCR) que auxilien la conversión a digital, y resta como última opción el ingreso manual.

La incorporación de los documentos cartográficos como planos papel, cartografía digital, fotografías aéreas, imágenes satelitales, y datos GPS, entre otros, requiere cierta especialización de los operadores del sistema. Los documentos digitales pueden ser incorporados por importación y conversión, mientras que para captura de documentos analógicos fueron desarrollados periféricos específicos como la tableta digitalizadora (para obtener documentos vectoriales) y el escáner (para obtener documentos raster). Si bien las mesas o tabletas digitalizadoras fueron muy utilizadas hasta hace algunos años atrás, actualmente los procesos de digitalización suelen realizarse en pantalla, sobre una imagen escaneada u originalmente digital. Este proceso es mucho más cómodo, interactivo y económico que el anterior; sin embargo, debe definirse claramente la resolución antes de proceder a la vectorización, pues ésta influenciará la precisión de la carta vectorial.

2.4.2 - Manejo de Datos

Este conjunto de funciones está orientado al almacenamiento y a la gestión de la base geográfica.

13 - Adaptado de Burrough and McDonnell. Principles of Geographical Information Systems, Ed Claredon Press Oxford 1998.

Son funciones que permiten administrar las diferentes estructuras de datos y viabilizar la comunicación entre los sistemas de administración de bases de datos alfanuméricos y cartográficos.

Los datos cartográficos son almacenados y representados en los SIG a través de capas, el conjunto de las cuales forma el **modelo** del espacio geográfico (Figura 9.7). Cada una de estas capas corresponde a la base cartográfica o a una carta temática en particular, por ejemplo, edificaciones, plazas, red de gas natural, etc. El correcto funcionamiento del SIG exige que todas ellas se encuentren georreferenciadas bajo un mismo sistema de coordenadas de manera que puedan ser sobrepuestas en el momento de realizar análisis espaciales. Esta manera de organizar los datos geográficos permite el tratamiento conjunto de todos o de parte de la base SIG y habilita al usuario para seleccionar sólo la información del espacio geográfico que le resulte necesaria, prescindiendo del resto de los datos del modelo y agilizando la obtención de resultados[14].

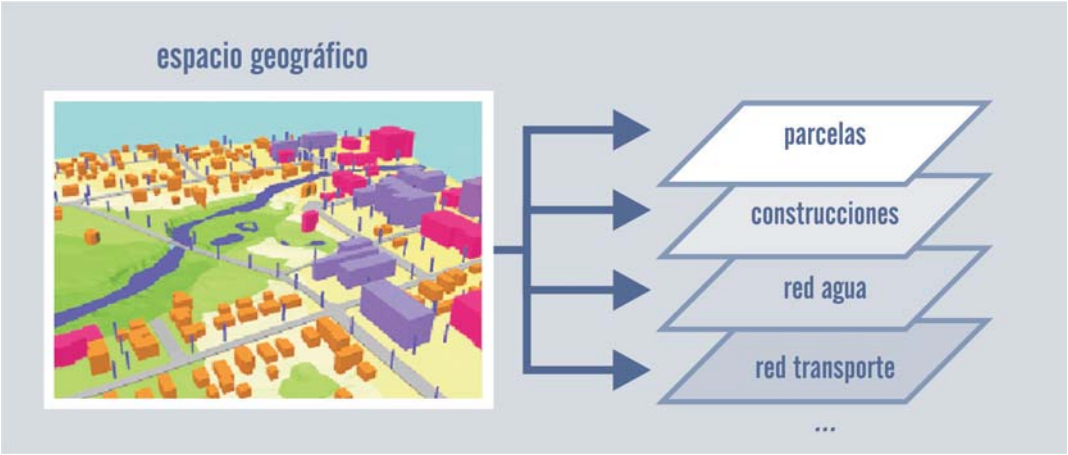


Figura 9.7 - Organización de datos en capas

Como fue mencionando los SIG fueron desarrollados justamente para crear un nuevo ambiente de trabajo donde los datos gráficos y alfanuméricos se relacionen. Este proceso buscó incorporar y adaptar ciertas funcionalidades que eran propias de los programas de dibujo asistidos por computadora CAD y de los sistemas de administración de bases de datos, los cuales trabajaban en forma independiente, para aproximarlos y optimizar sus potencialidades y obtener soluciones de tipo integral.

Esta característica de integración es prácticamente exclusiva de los SIG y por esa razón no se puede afirmar que los SIG se encuadren en el grupo de los sistemas que trabajan con información cartográfica exclusivamente como programas de tratamiento de imágenes satelitales y/o de cartografía digital, ni como sistemas que trabajan solamente con datos alfanuméricos, como planillas de cálculo, bases de datos, paquetes estadísticos, sino que constituyen un nuevo sistema que administra ambos tipos de datos en forma integrada.

La Figura 9.8 muestra como se da la relación entre las bases cartográficas y alfanuméricas.

La aplicación mas trivial (aunque no por ello de menor importancia) que se les da a los SIG es observar la ubicación geográfica de un elemento buscado en los listados alfanuméricos o bien, en sentido opuesto, consultar información detallada de un elemento seleccionado sobre el mapa (Figura 9.9).

La administración integrada de datos gráficos y alfanuméricos en una base de datos SIG permite que cada elemento gráfico (que corresponde con algún objeto geográfico de la realidad) posea infor-

14 - Esta forma de organizar los datos también es usada por los sistemas CAD. La descripción del espacio geográfico a través de "capas" fue una técnica utilizada con anterioridad al desarrollo del CAD y del SIG y se basaba en el dibujo de los temas en papel transparente lo cual facilitaba la superposición, el manejo y la visualización conjunta del espacio geográfico.

mación descriptiva en un registro de la tabla de atributos, en relación "uno a uno" entre elementos gráficos y registros alfanuméricos[15].

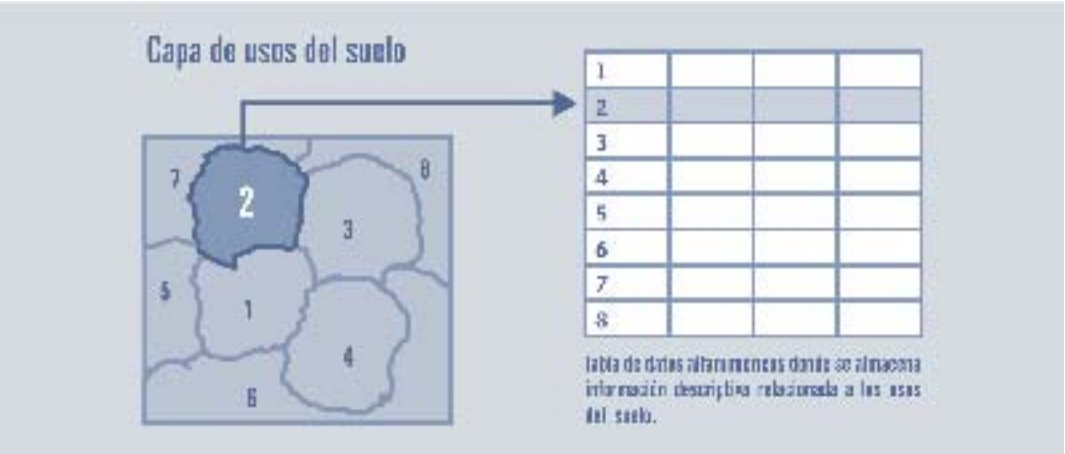


Figura 9.8 - Integración de datos a través de identificadores

2.4.3 - Análisis espacial

Las funciones de análisis posibilitan el procesamiento de los datos geográficos para la obtención de informaciones que dan soporte a la toma de decisiones. Esas informaciones pueden ser expresadas a través de mapas temáticos o de reportes.

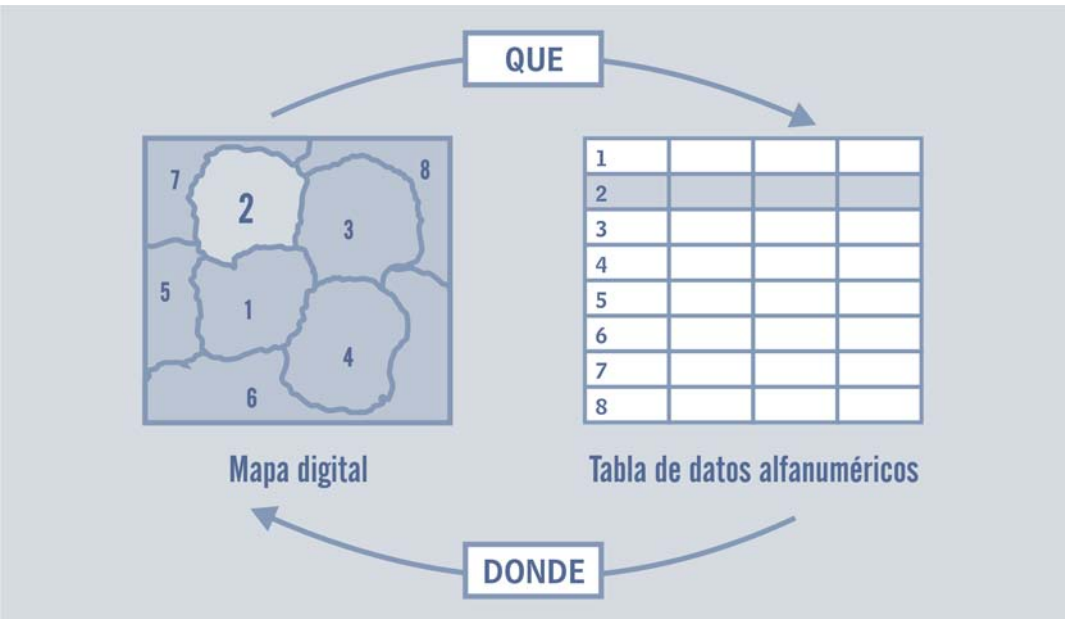


Figura 9.9 - Consultas a bases de datos geográficos en SIG

Los SIG ofrecen un importante conjunto de herramientas para la interacción del usuario con los datos geográficos digitales, entre las cuales se destacan: herramientas de pantalla (ampliar, reducir,

15 - Esta relación "uno a uno" se observa claramente en un primer nivel de relaciones entre el ambiente gráfico y alfanumérico, sin embargo existen estructuras de datos más complejas en las cuales los atributos de un elemento geográfico pueden estar distribuidos en distintas tablas y las relaciones entre los registros de la "tabla de atributos primaria" con el resto de las tablas pueden ser diferentes: uno a muchos, muchos a uno, muchos a muchos.

mover), manejo de simbología (colores, tramas, tamaños, espesores), clasificación de elementos sobre la base de variables determinadas (mapas temáticos), creación y generación de textos y consulta de información asociada a los elementos (identificar).

Las funciones de análisis espacial incluyen: consultas a la base de datos a partir de condiciones alfanuméricas y/o geográficas, reclasificación (para datos de tipo raster), superposición de distintos conjuntos de datos (*overlay*), interpolación de datos puntuales (por ejemplo, para la generación de curvas de nivel), análisis de proximidad, determinación de caminos óptimos, generación de modelos digitales del terreno (DEM), entre otros.

Cualquier tipo de análisis que se realice inicia con un cuestionamiento, una gran pregunta a ser respondida. Es bastante común que para encontrar la respuesta buscada sea necesario identificar respuestas parciales que permitan aproximaciones sucesivas hasta llegar a la respuesta final. El análisis espacial en ambiente SIG consiste entonces en efectuar consultas al sistema hasta llegar a una respuesta final.

Básicamente los SIG permiten efectuar 2 tipos de consultas:

- **no espaciales**, que permiten obtener la respuesta, sin considerar la ubicación de los objetos (para lo cual no es imprescindible la utilización de un SIG).
- **espaciales**, las cuales necesariamente considerarán los datos de ubicación de los objetos. Eventualmente este tipo de consulta no sólo toma en cuenta procesos especiales sobre una capa de datos, sino también la realización de operaciones conjuntas entre distintas capas a fin de obtener nuevos conjuntos de información. Este tipo de consulta es la que mejor caracteriza a las funcionalidades de un SIG.

Entre las preguntas más comunes se encuentran las relativas a identificación, localización, tendencias, rutas óptimas, patrones y modelos (Rhind, 1990).

Identificación: ¿qué hay en... ?

Los SIG poseen la capacidad de brindar información detallada sobre un determinado elemento del espacio geográfico. Para informar al sistema sobre cual se desea obtener información, el elemento puede ser indicado por el operador con el *mouse* sobre la cartografía digital o digitando su dirección, nombre, identificador o coordenadas geográficas. La información que el sistema brinda será aquella que esté almacenada en la base de datos alfanuméricos.

La Figura 9.10 muestra (en destaque) la parcela que fue seleccionada mediante un clic del *mouse* sobre la cartografía digital y la ventana que resume sus atributos (Valor del Terreno, Valor de las Construcciones, Area de las Construcciones, entre otros).

Figura 9.10 - Respuesta de identificación

Localización: ¿dónde sucede que ... ?

Este tipo de preguntas requiere la realización de análisis espaciales de distintas complejidades para que puedan ser respondidas.

Básicamente consiste en la especificación de determinadas condiciones (alfanuméricas y/o geográficas) y en la obtención de una carta que muestra aquellas zonas donde las condiciones se cumplen. Opcionalmente puede obtenerse como resultado el listado de las coordenadas de los sitios o un listado con sus nombres, domicilios u otro identificador.

La Figura 9.11 muestra las parcelas que reciben servicio de la red de agua (en rosado) y las que están a mas de 10m de las cañerías y no tienen conexión (en gris).

Figura 9.11 - Respuesta de localización

Tendencias: ¿qué ha cambiado desde ... ?

Esta pregunta incluye la componente temporal de los datos geográficos. Supone la comparación de datos o cartas de distintas fechas, correspondientes al mismo lugar, con el fin de encontrar diferencias en un determinado período.

Las respuestas, nuevamente, pueden ser obtenidas a través de cartas que muestren los incrementos (o decrementos) en el tiempo, y/o tablas que muestren valores que cuantifican la intensidad de esos fenómenos.

La Figura 9.12 a) muestra una secuencia histórica de aerofotografías que relata el surgimiento de un asentamiento informal y su evolución. La Figura 9.12 b) muestra la superposición de las capas correspondientes a las construcciones identificadas en los últimos años.

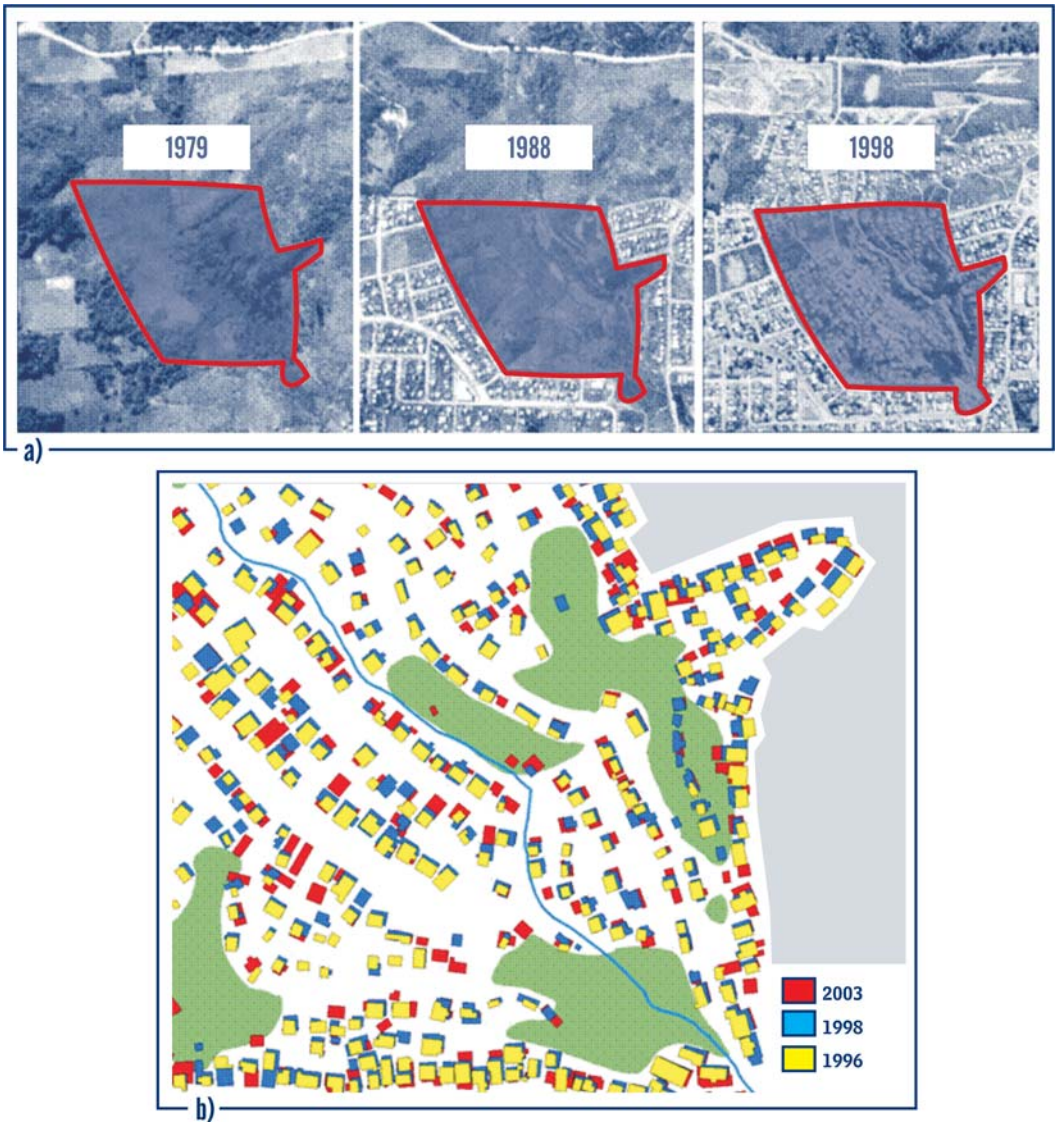


Figura 9.12 - Monitoreo de tendencias en SIG
Fuente: Stuani, Mario.Estruturação de um SIG para identificação de áreas com ocupação ilegal. Dissertação de Mestrado, UNISINOS, 2003.

Rutas Óptimas: ¿cuál es la mejor ruta entre ... ?

Algunos SIG (o módulos especializados) poseen la capacidad de determinar el camino óptimo entre dos o más localizaciones. Por camino óptimo debe considerarse aquél que mejor reúne las condiciones impuestas por el usuario (rapidez, economía, proximidad, comodidad, etc). Los caminos óptimos pueden determinarse sobre una red de calles (o rutas) o sobre un modelo continuo del espacio

La Figura 9.13 muestra algunos caminos que pueden seguirse para viajar desde un espacio verde a otro dentro de la ciudad..

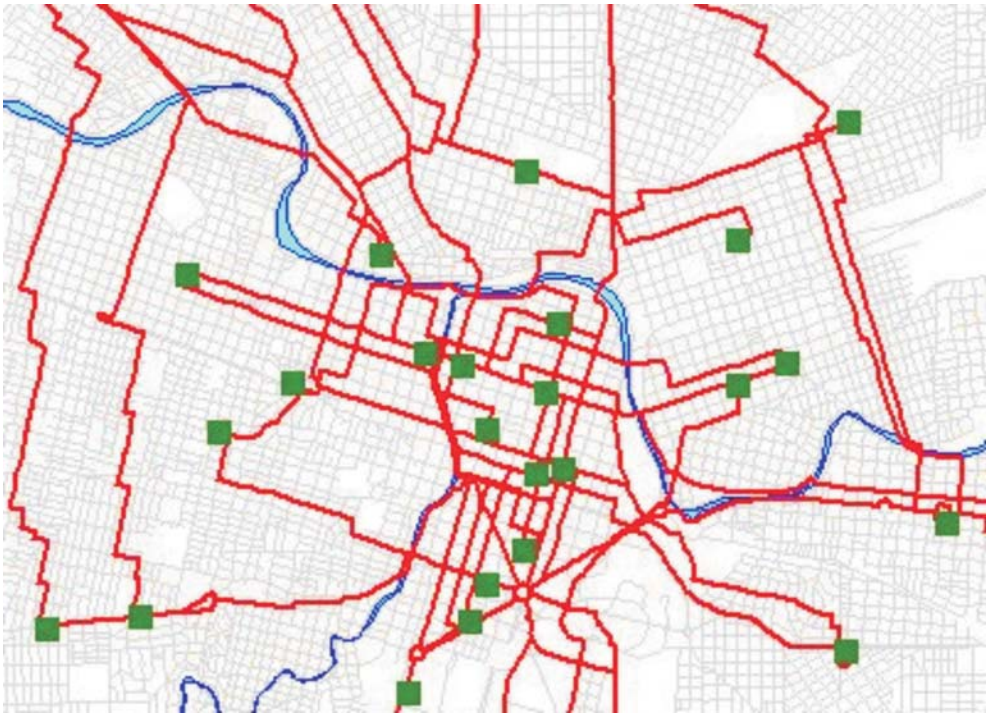


Figura 9.13 - Estudio de caminos óptimos en SIG

Patrones ¿qué patrones o relaciones existen entre ... ?

Este tipo de pregunta es más sofisticada y su respuesta generalmente involucra la utilización de varios conjuntos de datos. Podrían citarse también análisis de las consecuencias de un cambio de zonificación en la ciudad en terminos de configuración, distribución de servicios, valor del impuesto, valor de los inmuebles, entre otros.

Modelos: ¿qué ocurriría si ... ?

Son preguntas usualmente realizadas desde grupos dedicados a actividades de planificación, emergencias y predicción de fenómenos. Las respuestas pueden ser obtenidas desde los SIG a partir de un modelo de simulación de determinada situación bajo estudio, por ejemplo la valorización por la construcción de una plaza o por la remoción de un asentamiento informal, o el impacto posible debido a un fenómeno natural (Figura 9.14).

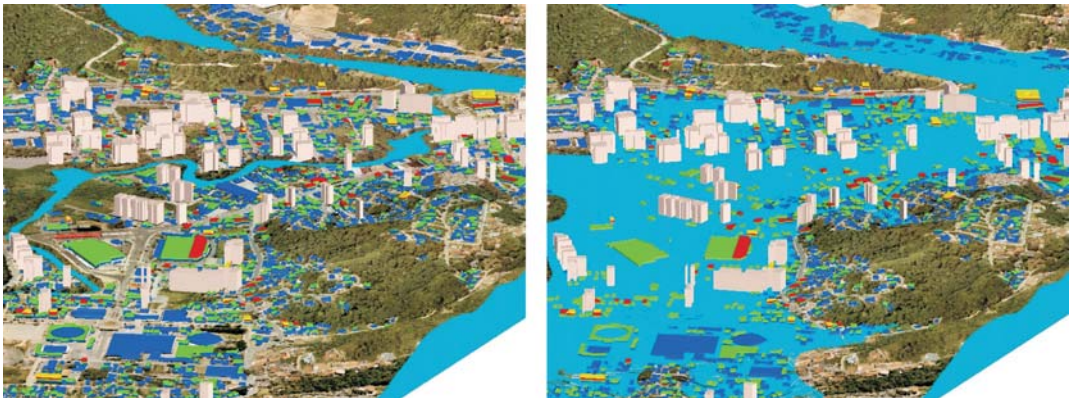


Figura 9.14 - Simulación de una inundación en SIG
Fuente: Silva, Everton. MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA CADASTRAL DE BLUMENAU: CONCEPÇÃO E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS. 1º Seminário Estadual de Cadastro e suas Aplicações no Desenvolvimento Urbano. São Leopoldo, RS, Brasil.

2.4.4 - Salida de datos y presentación

Este conjunto de funciones permite mostrar los datos existentes en las bases y/o las informaciones obtenidas a través de las diferentes consultas realizadas en el ambiente SIG. Ambos pueden ser presentados como tablas, reportes, gráficos estadísticos y cartas temáticas, entre otros, a través de copias impresas, archivos digitales, imágenes, video, etc.

2.5 - Recursos humanos

Los recursos humanos que administrarán y utilizarán el SIG son otro componente del sistema, tan importante cuanto los demás. Sin embargo, la preparación de este componente no resulta tan sencilla como los componentes técnicos. Trabajar con los recursos humanos, conformar los equipos, producir cambios en sus hábitos de trabajo, brindar capacitación y obtener resultados en los procesos de trabajo, son tareas difíciles de llevar adelante y la importancia y esfuerzos que se dediquen en este sentido no deben ser subestimados. Usualmente se desarrolla este componente simplemente a través de cursos de capacitación, en lugar de diseñar una estrategia integral de gestión de los recursos humanos y del cambio en general.

Al diseñar e implementar un SIG, deben identificarse claramente los distintos roles de los recursos humanos clave. Además de los usuarios finales, normalmente es imprescindible la conformación de áreas que sirvan de soporte especializado al sistema, donde pueden encontrarse programadores, analistas de sistemas, administradores de bases de datos, especialistas en cartografía, etc.

La capacitación es el medio para gestionar adecuadamente los recursos humanos y obtener los cambios necesarios para su adecuado funcionamiento, y debe ser vista como un “proceso” en el que se adquieren “nuevos conocimientos, habilidades y actitudes” y no simplemente como “cursos de operación” de aplicativos.

A modo de conclusión, resulta muy importante subrayar un punto de relevancia en la implementación de un SIG: los componentes más importantes no son los “duros”, de perfil técnico (el *hardware*, *software* y los datos), sino los componentes “blandos” del sistema: los procesos, los aspectos institucionales y los recursos humanos.

3. SIG aplicados al Catastro Urbano

Los primeros capítulos de esta obra muestran que la gran mayoría de los Catastros son parcelarios. Esta forma de registro del territorio se inició en la época analógica (cuando aún se trabajaba con fichas y documentos cartográficos en papel) y continúa en la época digital, cuando la información catastral pasa a ser administrada dentro del ambiente SIG. Como fue mencionado, cuando esos sistemas de información son utilizados específicamente para administrar datos catastrales pasan a ser denominados **Sistema de Información Territorial** - **SIT**.

Si bien un SIT es un sistema orientado a apoyar toda la gestión de la institución catastral, muchas veces se usan, particularmente en los Catastros Territoriales, exclusivamente como aplicaciones de inventario. Actualmente existen importantes esfuerzos para que los Catastros cambien el enfoque de sus implementaciones transformando a los SIT en herramientas de apoyo a la gestión y no exclusivamente de soporte a la función de generación y producción de datos catastrales. Esta última visión es coherente con las necesidades de los Catastros Multifinalitarios.

Generalmente los SIT son implementados en forma corporativa, y generan aplicaciones de tipo institucional. Las bases de datos cartográficos de un SIT representan a cada parcela mediante un polígono debidamente identificado y georreferenciado, el cual se conecta por medio de la nomenclatura catastral (u otro identificador) a la base alfanumérica de atributos que caracterizan al suelo, a las construcciones y a las relaciones de derecho entre ellas y ciertas personas.

Para entender claramente cómo se producen las citadas relaciones en términos operativos se analiza el caso del Catastro Económico. Los datos que permiten calcular el valor del inmueble (suelo más construcciones) y determinar el monto del impuesto predial son registrados en la base alfanumérica. Siendo que la ley tributaria de cada jurisdicción dispone sobre el método de cálculo y la forma de cobro, no existe una base de datos estándar para todos los Catastros. La Figura 9.15 representa un ejemplo genérico de la relación de las tablas que componen una base de datos relacional correspondientes al valor de la parcela, al propietario de la misma y al contribuyente (puesto que no siempre son la misma persona).

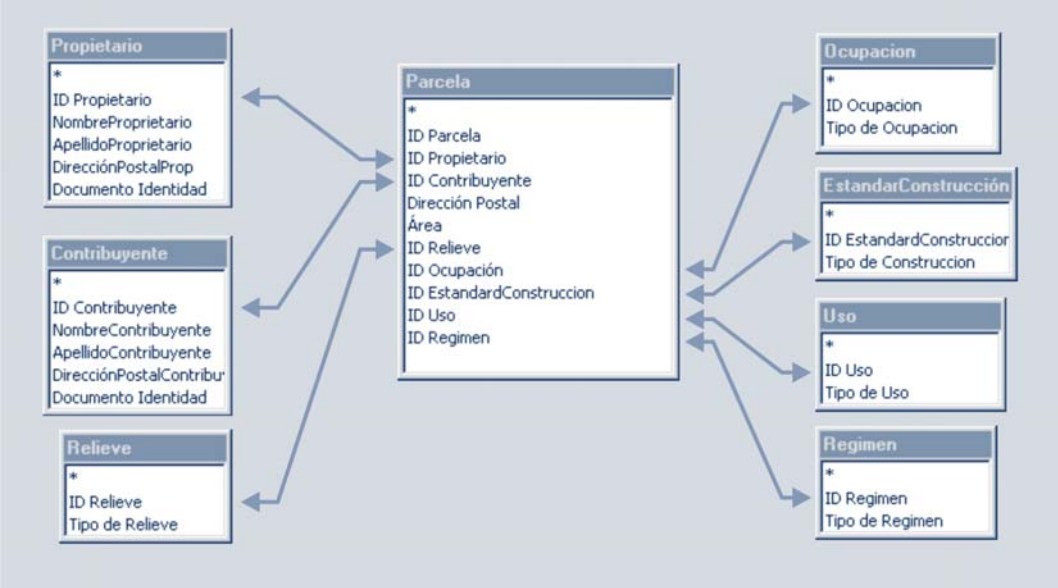


Figura 9.15 - Base de datos relacional de un catastro económico

Este tipo de base relacional es muy utilizado cuando se trabaja en ambiente SIT debido, principalmente, a que su estructura permite visualizar claramente cómo los datos alfanuméricos se relacionan entre si.

En el momento en que se ejecuta una consulta, por ejemplo sobre el valor de cada parcela en un sector de la ciudad el SIT envía la solicitud para la base de datos alfanumérica y para la base cartográfica digital en la cual cada parcela está representada por un polígono identificado con el mismo número que en la base alfanumérica (*ID Parcela* de la Figura 9.15) y el resultado será una carta como la representada en la Figura 9.16. Así es fácil comprender que manteniendo actualizada la base alfanumérica, las cartas temáticas serán actualizadas automáticamente por el propio SIT en el momento que el usuario efectúe las consultas.

Aún en el área específica de valuación de inmuebles y de tributación inmobiliaria numerosas aplicaciones prácticas y trabajos de investigación científica están siendo realizados con datos catastrales. Las modernas técnicas de regresión múltiple, el uso de redes neurales y de lógica *fuzzy* ya se encuentran incorporadas en algunos SIT existentes en el mercado y nuevos estudios que las utilicen pueden contribuir enormemente en la toma decisiones y el desarrollo de simulaciones.

Entre las aplicaciones SIT en el área de catastro económico con mayor potencial se encuentra el desarrollo de modelos matemáticos que permiten, a partir del valor de algunas, generar la valoración de todo el universo de las parcelas urbanas y elaborar las cartas de valores genéricos. La Figura 9.17 muestra la variación del valor del suelo en formato raster y la Figura 9.18 la variación similar en formato vectorial.

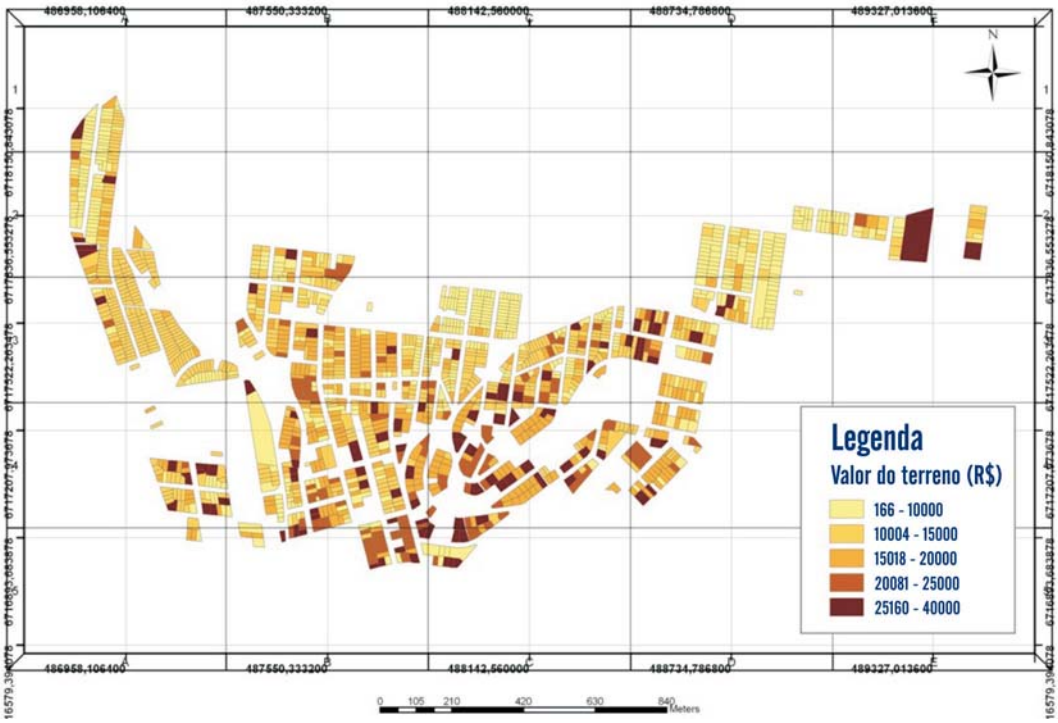


Figura 9.16 - Valor del suelo

A pesar de todo este potencial los SIT aun no están siendo aprovechados totalmente. Probablemente las principales limitaciones sean la escasez de datos que puedan ser utilizados como referencia y la falta de personal especializado.

Otra limitación del uso de los SIT en escalas urbanas es que en algunas jurisdicciones los datos que deberían formar parte de una base única se encuentran diseminados en diferentes departamentos del gobierno local, en varias agencias gubernamentales y entre las empresas privadas, registrados incluso con identificadores y sistemas de coordenadas diferentes.

3.1 - Los SIT y la definición de políticas suelo urbano

La aplicación de los SIT en la definición de políticas de suelo urbano permite, por un lado, enfocarlas y detectar cómo potencializarlas y, por otro, ampliarlas para percibir beneficios interinstitucionales.

Analizar y estudiar los problemas del territorio y buscar soluciones no puede ser una tarea encarada por un equipo de profesionales pares entre sí, ni de una misma área técnica. Cada vez más las instituciones públicas y privadas van comprendiendo la importancia de transgredir las barreras tradicionales y conformar equipos mixtos de trabajo.

Es interesante, antes de proseguir con la búsqueda de aplicaciones SIT en la definción de políticas urbanas analizar como puede encuadrarse el sistema dentro de los diferentes criterios de clasificación de SIG en áreas específicas (Cuadro 9.2).

Esa mirada amplia permite visualizar que es una necesidad prioritaria para las instituciones destinadas a la definición de políticas de suelo (principalmente las administraciones públicas) contar con SIT debidamente estructurados dentro de los criterios que sean establecidos.

Los SIT ofrecen una gran oportunidad en este sentido ya que son, en su naturaleza, herramientas “destinadas a grupos”, no al trabajo particular desarrollado por un solo individuo.

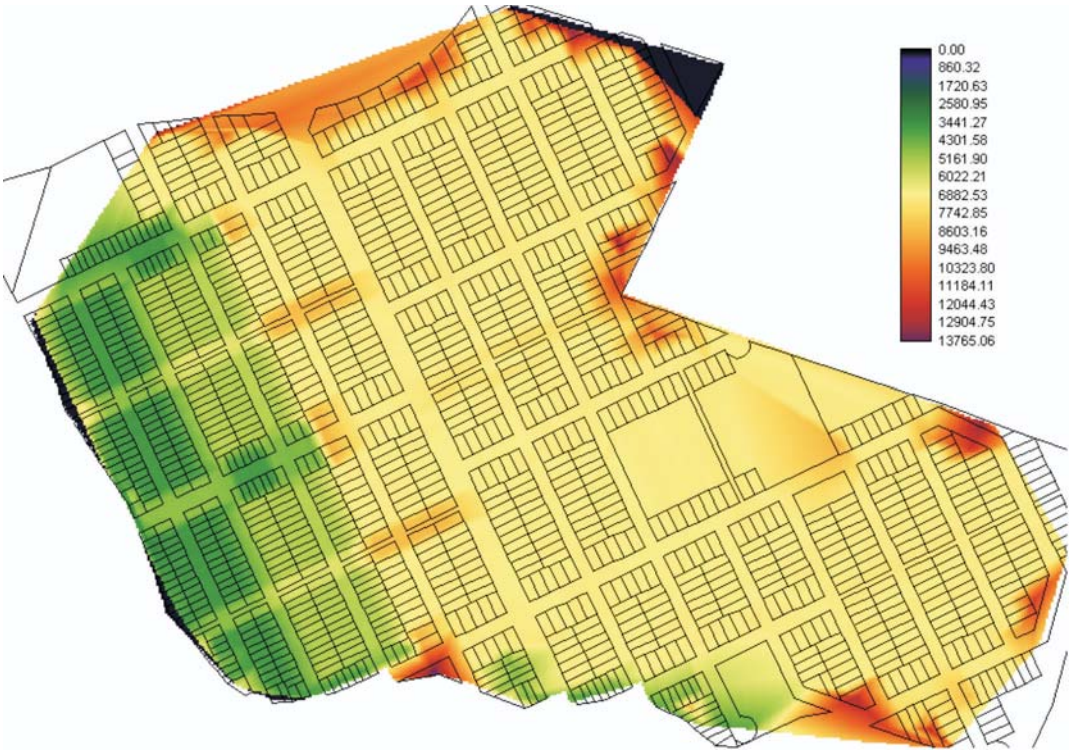


Figura 9.17 - Variación espacial del valor del suelo (formato raster)

En las áreas técnicas de los gobiernos locales los SIT pueden servir para estudiar y buscar soluciones en problemáticas como:

- **Planeamiento Urbano**, tarea cada vez más relevante frente al hecho del crecimiento acelerado de la población urbana. Es común, en las ciudades latinoamericanas, observar la coexistencia de usos inapropiados, crecimiento de la mancha urbana de manera irregular con los consecuentes problemas de carencia de servicios básicos y pérdida de ambientes naturales. Los SIT proveen un ambiente inteligente de visualización y búsqueda de información territorial, así como también de evaluación y modelado de alternativas de solución. Paralelamente, las funciones de análisis permiten "visualizar" datos que "no eran visibles" directamente (por ejemplo, recorridos óptimos al analizar alternativas de transporte, zonas más aptas para radicar equipamiento urbano como escuelas y puestos de salud) y considerar estas informaciones al momento de tomar decisiones de difícil resolución y, muchas veces, de alto impacto en la comunidad. Estas herramientas también cuentan con una gran cantidad de funciones especiales para la generación de productos de información de alta calidad e impacto visual, generalmente muy requeridos por los niveles de toma de decisiones.

- **Prevención y regularización de asentamientos informales**, en busca de la adecuación a las normativas urbanas, la provisión de servicios básicos, la integración a la dinámica urbana y el otorgamiento de títulos válidos a los habitantes de dichos asentamientos. La utilización de imágenes satelitales o fotografías aéreas actualizadas y georreferenciadas a la cartografía base de la ciudad permitiría prever áreas de desarrollo potencial de asentamientos así como detectar asentamientos no registrados, cuantificar el volumen de viviendas involucradas, identificar la situación dominial y tributaria de la zona del asentamiento y la proximidad/lejanía a los servicios públicos. A partir de estas informaciones básicas sería posible elaborar diagnósticos preeliminares y evaluar alternativas de regularización.

- **Valuaciones masivas con fines tributarios.** La necesidad de mantener las valuaciones actualizadas pasa principalmente por asegurar la equidad en la carga fiscal, pero no es una tarea técnicamente sencilla y generalmente posee costos importantes de ejecución. Esta situación ha llevado a los gobiernos a administrar sus impuestos sobre datos desactualizados. Los SIT, en este sentido, brindan oportunidades extraordinarias para procesar grandes volúmenes de datos con relativa sencillez, comparar e interpolar datos de valores del suelo y ejecutar modelos de regresión relacionando distintas variables geográficas, entre otras funciones especializadas que pueden utilizarse en este campo de aplicaciones. Así, las áreas técnicas cuentan con

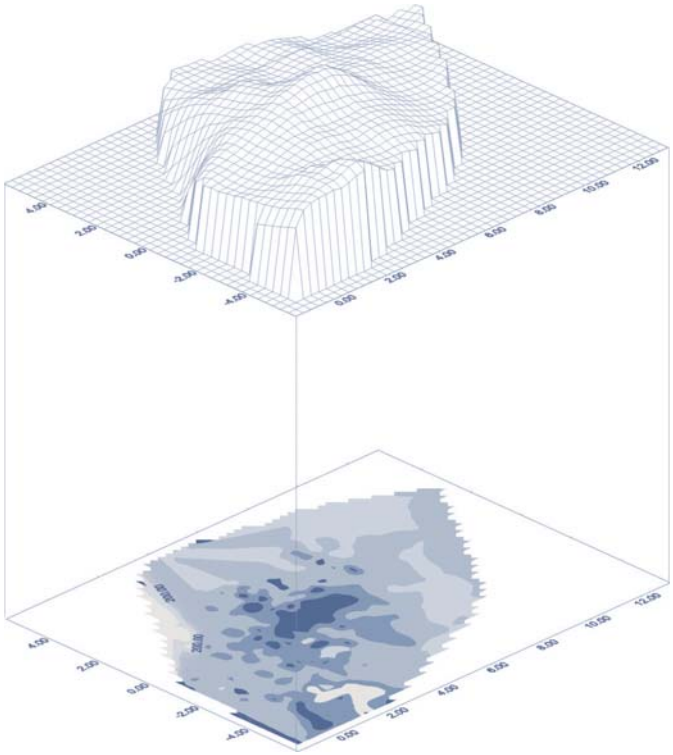


Figura 9.18 - Variación espacial del valor del suelo (formato vetorial)

la posibilidad de obtener resultados con mayor eficiencia, menores costos y debidamente espacializados. Siendo que muchos sistemas tributarios a la propiedad se basan en el concepto de "servicio recibido", para el Estado es fundamental conocer qué servicios se prestan y en qué lugar, de manera de determinar un valor de alícuota relacionado con los beneficios recibidos en cada propiedad. Esto puede ser realizado de manera relativamente sencilla utilizando SIT y funciones de superposición de capas, integrando los datos catastrales a los datos de las empresas de servicios.

- **Detección de plusvalías**. Decisiones y acciones de gobierno, como la obra pública, la prestación de servicios y la modificación de normativas urbanas, generan impactos en los valores de los inmuebles, situación que posibilita la participación del Estado en las "plusvalías" obtenidas sobre los mismos. Determinar los nuevos valores, hasta dónde se extienden dichos impactos y evaluar el volumen de la potencial recaudación por plusvalías son algunos de los trabajos que pueden ser realizados con SIT.

- **Análisis y actualización de normativas urbanas.** Todo lo referido al fraccionamiento de la tierra, el uso del suelo y la preservación del medio ambiente puede ser mejor analizado desde un punto de vista geográfico. En lugar de trabajar con algunos mapas papel y estadísticas alfanuméricas, los SIT ofrecen un marco de trabajo en donde analizar grandes volúmenes de datos (por ejemplo, conocer cuál es el frente predominante de las parcelas en determinado sector, o el factor de ocupación real del suelo, a partir de restituciones fotogramétricas). También hacen sencillo modelar posibles escenarios (por ejemplo, cambiar el uso de una zona, determinando la cantidad de parcelas que quedarán fuera de normativa y dónde están

Cuadro 9.2 - SIT en una institución catastral

Criterio	Tipo de Aplicación				
Según el área más representativa	Gobierno	Negocios y servicios	Logística y transporte	Medioambiente	Otra
Según la manera en que es incorporada a la sociedae	Tradicional	De desarrollo	Nueva		
Según la finalidad o perfil general del sistema	Inventario	Análisis	Gestión		
Según el tipo de datos objeto de estudio	Natural	Elaborado por el hombre			
Según el propósito para el que se está usando	Proyecto	Institucional			

ubicadas) y analizar el impacto de los cambios en otras áreas (por ejemplo, a partir del cambio en el uso del suelo, determinar posibles nuevas demandas que se generarán en transporte, tránsito o, incluso, actividades comerciales).

- **Diseño de obra pública** como pavimento, desagües, alumbrado, grandes obras viales, redes de servicio, etc., analizando el costo en función de las posibles expropiaciones y/o servidumbres y evaluando el impacto a nivel de parcelas beneficiadas y población destinataria de la obra.

Evidentemente, para cumplir con todos esos requerimientos los SIT deben estar estructurados con base en un Catastro Multifinalitário (y no lo contrario).

4. Referencias bibliográficas

Bernhardsen Tor, (1992) VIAK IT and Norwegian Mapping Authority GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS.

Bosque Sendra, Joaquín. (1992) Sistemas de Información Geográfica, Ed. RIALP.

Burroughs, P.A. (1988) Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assesment, Claredon Press Oxford.

Goodchild, L. P., Maguire, D., Rhind, D. (2001) Geographic Information Systems and Science. Ed. Wiley.

Gould Michael & Gutierrez Puebla. (1994) SIG: Sistemas de Información Geográfica, E. Síntesis.

Huxhold, William E. (1991) An introduction to urban Geographic Information Systems, Ed. Oxford.

Kraak M.J. & Omerling F.J. (1996) Cartography – Visualization of spatial data, Ed. Longman.

Moldes, Javier. (1995) Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica.

Tomlinson, Roger. (2003) Thinking about GIS - GIS planning for managers, ESRI Press.

Capítulo 10

Cartografía Catastral Urbana

Diego Alfonso Erba
Miguel Águila

Introducción **271**

1. Conceptos básicos **272**

1.1 - Escalas 273

1.2. Forma y dimensiones de la Tierra 274

1.3 - Sistemas de coordenadas 277

1.4 - Proyecciones cartográficas 279

2. Bases cartográficas urbanas **281**

2.1 - Bases cartográficas masivas 281

2.2 - Bases cartográficas compiladas 290

3. Cartografía temática urbana **292**

3.1 - Mapeos temáticos a partir de aerofotografías e imágenes satelitales 293

3.2 - Cartogramas 294

4. Referencias bibliográficas **295**

Introducción

Una de las primeras inquietudes del hombre fue conocer el espacio en el cual desarrollaría sus actividades. Determinar la forma y dimensiones de la Tierra, tanto como representarla gráficamente fue una necesidad, especialmente a partir de la conquista de nuevos territorios. A lo largo de los años, la evolución tecnológica que impactó a todas las áreas del conocimiento ha alcanzado con particular énfasis a las disciplinas relacionadas con la medición y representación del territorio.

Gran parte de los estudios y proyectos urbanos necesita de cartografía de detalle a nivel de parcela siendo que ese tipo de documento normalmente se encuentra bajo la responsabilidad del Catastro.

En mayor o menor medida prácticamente todos los procedimientos geotecnológicos son aplicables a los mapeos urbanos en general y a los catastrales en particular. Escoger el mas apropiado es fundamental y aunque la elección debería estar condicionada por la escala y la precisión requeridas, normalmente el factor económico es determinante.

La existencia de una base cartográfica única es esencial para el establecimiento de un catastro moderno y multifinalitario y los documentos que la componen deberían ser elaborados de acuerdo a estándares establecidos por una normativa específica en cada jurisdicción. Estas afirmaciones llevan a pensar que existe un modelo de base cartográfica que podría ser adoptado por todos los Catastros territoriales y por todas las instituciones involucradas con la obra cartográfica urbana, lo cual no es verdadero. Esto se debe a que existen Catastros con diferentes fines y niveles de evolución siendo imposible definir un patrón cartográfico único para todas las ciudades. En este sentido, es importante destacar que, aunque es deseable, no siempre se necesita cartografía digital, ni de alta precisión para tener información cartográfica confiable del medio urbano. Los grandes proyectos de cartografía digital son muy jóvenes en América Latina y, si bien se afianzan rápidamente; aún existen jurisdicciones que ni siquiera cuentan con energía eléctrica!

La popularización de la cartografía digital ha causado (y aún causa) profundas transformaciones tecnológicas, metodológicas y filosóficas en las instituciones. Algunos cartógrafos consideran que ya no es necesario discutir que sistema de proyección cartográfica deberá ser adoptado en un determinado proyecto o jurisdicción, ya que es suficiente definir las técnicas y los productos que se utilizarán para el mapeo (escalas de las aerofotos, imágenes de alta resolución, apoyo terrestre), puesto que entre ellos se encuentran las mayores fuentes de precisión/deformación de los productos finales. Transformar un documento cartográfico digital que fue dibujado bajo un determinado sistema de coordenadas en otro y/o cambiar el elipsoide de referencia es una operación simple para los modernos aplicativos informáticos disponibles en el mercado pero, una vez que fue definida la escala de representación, no se la puede alterar[1].

En la mayoría de las jurisdicciones latinoamericanas las bases cartográficas urbanas se estructuran por alguno de los siguientes métodos: compilación de planos, levantamientos topográficos o restituciones aerofotogramétricas, encontrándose también cartografía temática elaborada a partir de productos de teledetección. En este capítulo se describen algunos métodos comúnmente utilizados para la generación de cartografía catastral urbana. La muy somera descripción que se hace sobre las técnicas y productos cartográficos disponibles busca destacar sus particularidades, pero no tiene la pretensión de desarrollar una descripción profusa y acabada de cada una de ellas.

1 - Aunque los aplicativos de cartografía digital permiten “ampliar la escala” de los documentos en el momento de imprimir o de plotear, su precisión continúa siendo la misma que la del documento original. Por esa razón no hay mejora en la calidad métrica, sino solamente una mejor visualización.

1. Conceptos básicos

Es importante destacar desde el início que no existe un único tipo de documento cartográfico. La distinción conceptual más importante que se debe hacer es entre **carta base** (también denominada base cartográfica) y **carta temática**.

La base cartográfica es una representación que contiene los elementos planialtimétricos fundamentales de una porción del territorio, dibujada según convenciones predeterminadas y elaborada con la mayor precisión métrica requerida para la aplicación a que se destine, y que como referencia a estudios y proyectos y a la confección de cartas temáticas. Esta base puede ser un **plano**, una **carta** o un **mapa**, términos estos que en el lenguaje coloquial muchas veces son utilizados como sinónimos y, si bien para muchos técnicos y usuarios la definición académica puede no ser importante, su diferenciación semántica es relevante puesto que cada documento tiene una aplicación diferente.

Entre los numerosos criterios que existen para clasificar a los documentos cartográficos, el que toma como base a la escala de dibujo define como plano a toda representación realizada en escalas mayores a 1:10.000; cartas, a los documentos generados en escalas que varían de 1:10.000 hasta 1:1.000.000 y mapas, a las representaciones en escala inferior a 1:1.000.000[2]. Otra forma de clasificarlos es según la técnica utilizada para su elaboración considerando planos a aquellos que usan datos topográficos y cartas a los generados por fotogrametría.

Evidentemente las bases cartográficas urbanas son las mas exigentes puesto que deben tener una estructura geométrica precisa y escala adecuada para la visualización de las parcelas, además de servir de base para cualquier sistema de información territorial[3].

La importancia de la correcta definición de los parámetros de una base cartográfica urbana puede ser resumida en cuatro puntos[4]:

- la elección de una estructura geométrica más precisa y exacta de la necesaria significará que una parte de los recursos financieros destinados a implantar el sistema puede haber sido desperdiciada,
- una determinación que proporcione una estructura geométrica menos precisa que lo necesario resultará también en desperdicio de recursos destinados a la implantación, pues el documento no será apto para todas las aplicaciones,
- cualquier imperfección solo será percibida a largo plazo,
- elecciones equivocadas podrán generar problemas insuperables en el desarrollo del sistema pues una vez que se adopte un método será cada vez más difícil y caro alterarlo.

Los conceptos vertidos pueden ser mejor entendidos a través de un ejemplo. El Sistema Cartográfico Nacional brasileño contempla el conjunto de procedimientos que tienen por finalidad la representación del espacio territorial de forma sistemática por medio de carta generales, continuas, homogéneas y articuladas, elaboradas selectiva y progresivamente en escalas estándar de 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 y 1:25.000[5]. Obviamente, ninguna de estas escalas satisface a los requerimientos de la cartografía catastral urbana y como que en el país cada municipio tiene potestad para organizar su sistema catastral y, consecuentemente, tiene poder para definir la estructura de su cartografía, es frecuente encontrar levantamientos topográficos o restituciones fotogramétricas en escala 1:10.000 para todo el municipio y 1:2.000 del área urbana[6], además de los manzaneros confeccionados en forma de croquis (Cuadro 10.1).

2 - Estos valores fueron colocados sólo para que el lector tenga una referencia pues los criterios de clasificación varian de acuerdo a la visión de diferentes autores y al marco legal de cada jurisdicción.

3 - El costo de elaboración de una base cartográfica es directamente proporcional a su escala.

4 - Adaptado de un texto de un texto de la Comissão de Cartografía - COCAR, Brasil, 1984.

5 - Adaptado de http://www.ibge.gov.br.

6 - La norma brasileña NBR 14166 - REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL - especifica la escala 1:1000 solamente, pero es muy común encontrar restituciones fotogramétricas en escala 1:2000 en los municipios del país, puesto que sus mapas fueron elaborados antes de esa norma.

Cuadro 10.1 - Estructura de la cartografía municipal[7]

Documento	Escala 1:	Elementos representados	Uso
Carta General del Municipio	10.000 a 5.000	Curvas de nivel, hidrografía, vegetación, sistema viario, edificaciones, calles, límites jurisdiccionales.	Desarrollo del Plan Director Municipal y definición de estrategias en todas las áreas de gobierno y privadas
Carta de Referencia Catastral	10.000 a 5.000	Solamente planimetría, identificación de la nomenclatura catastral, loteos y zonas tributarias.	Base para la organización del Catastro Municipal
Carta de Valores	10.000 a 5.000	Valores de terreno por manzana.	Gestión fiscal del impuesto predial
Plano Catastral Municipal	2.000 a 1.000	Restituciones efectuadas en capas de información correspondientes a uso del suelo urbano.	Dar apoyo al Planeamiento Urbano y a la gestión de todas las áreas del Catastro Territorial
Plano de Cuadra (manzanero)	1.000 a 500	Calles, límites de lotes, proyección de las construcciones, todas con la nomenclatura catastral correspondiente.	Gestión detallada del catastro
Plano Topográfico	1.000 a 250	Calles, límites de lotes, proyección de las construcciones, croquis según título de propiedad.	Descripción de la parcela para su incorporación al Registro de Inmubles

1.1 - Escalas

La representación gráfica de una determinada área, con todos sus detalles, es una de las finalidades de la mayoría de los levantamientos topográficos, geodésicos y fotogramétricos. Transferir al "papel" los datos levantados en el terreno o extraídos de los productos aerofotográficos o de teledetección exige la determinación de una relación de proporcionalidad entre las dimensiones de los objetos reales (en el terreno) y en el dibujo (carta). Esa relación matemática se denomina **escala** y su elección es de fundamental importancia para la apariencia del mapa y su potencial como instrumento de comunicación.

La escala varía en un universo continuo, de grande a pequeña, si se considera el mismo tamaño físico de una hoja catastral. Los mapas en escala grande muestran pequeñas porciones de la superficie terrestre e información detallada, mientras que los mapas en escala pequeña muestran grandes áreas y detalles limitados. La cantidad de detalles geográficos que se requiera determinará la selección de la escala que satisfaga el propósito de la carta. Normalmente la escala que se utilice será un compromiso entre los tres factores enunciados: área, uso del mapa y nivel de detalle.

Las escalas podrán ser consignadas en forma numérica o gráfica.

La **escala numérica** representa la relación entre dimensiones lineales en el gráfico (d) y la correspondiente en el terreno (D) mediante la fórmula general:

$$\textbf{Escala} = d / D$$

donde: **d** = distancia en la carta y **D** = distancia en el terreno del mismo segmento.

Para facilitar la interpretación de los documentos cartográficos la escala se representa mediante una relación de numerador 1, de la forma:

$$\textbf{Escala} = 1 / M$$

donde el denominador **M** se considera el módulo de la escala. No obstante, como muestra el Cuadro 10.1, M adopta valores estándard en cada jurisdicción, y puede ser representada por la fórmula general:

$$M = N \cdot 10^2$$

Para los planos catastrales, por ejemplo, **N** asume usualmente valores: 1, 10, 100, 2, 20, 5 e 50; siendo adoptados también en algunos casos: 2.5, 25, 7.5 e 75.

Como complemento de la escala numérica existe la **escala gráfica,** la cual es una representación que permite determinar dimensiones reales a partir de la comparación de distancias obtenidas

7 - El cuadro representa una interpretación de la realidad que se verifica en algunos municipios brasileños. Es meramente ilustrativa y no constituye una clasificación oficial.

sobre un documento cartográfico. La escala gráfica juega un papel fundamental en las ampliaciones y reducciones de cartas pues acompaña el cambio de tamaño que se realiza usando medios ópticos, electrónicos o mecánicos como fotocopiadoras, escaneo/ploteo, pantógrafos, entre otros[8]. La Figura 10.1 es un modelo entre tantos que existen para representar la escala gráfica.

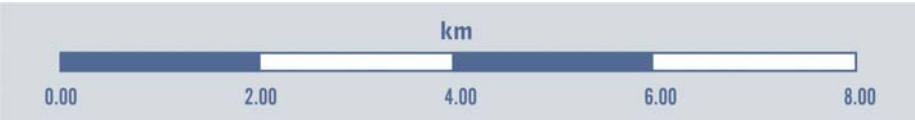


Figura 10.1 - Escala Gráfica

De lo expuesto puede concluirse que, siendo la escala una fracción, aquéllas que presentan un denominador pequeño son **escalas grandes,** mientras que aquéllas que poseen un número grande como denominador son **escalas pequeñas**. Un ejemplo muestra claramente esta relación. Una escala 1:100 es mayor que una 1:1.000, lo cual significa que al adoptarla es posible representar con mayor detalle (diez veces más) los objetos del terreno. En otras palabras, si se pretende representar la misma área en ambas escalas será necesario "más papel" en la primera que en la segunda.

Ante la eventualidad de reducir de una escala grande a una pequeña es importante tener en cuenta que algunos objetos de la carta podrán desaparecer exigiendo un estudio cuidadoso por parte del cartógrafo para no perder detalles relevantes. Este proceso se denomina **generalización cartográfica**.

Determinados objetos que no pueden ser dibujados en una escala pero que son fundamentales para ciertos estudios pasan a ser representados mediante símbolos. En escalas grandes, por ejemplo, una ciudad ("mancha urbana") puede ser representada con precisión mediante un polígono de dimensiones proporcionales a su tamaño real, mientras que en las escalas menores puede representarse por puntos cuyo tamaño no necesariamente tiene relación directa con el área de la ciudad a la escala del mapa, sino con su importancia económica o población.

La escala, simbología y proyección cartográfica utilizadas están relacionadas y la selección de cada una tendrá un efecto importante en el producto cartográfico final. Por este motivo, la definición de la escala es una de las decisiones más importantes que debe tomar un cartógrafo en en un proceso cartográfico[9].

1.2. Forma y dimensiones de la Tierra[10]

La superficie de la Tierra es visiblemente irregular debido a la presencia de montañas, depresiones, valles, cerros y tantas otras formas de relieve. Sin embargo, esas irregularidades pueden ser consideradas insignificantes al compararlas con las dimensiones del planeta, pues los aproximadamente 20 km que separan el punto más alto (monte Everest en el Himalaya con casi 9km de altura) de la profundidad máxima (fosa abisal de las Marianas en el Océano Pacífico con 11km de profundidad), corresponden a menos del 0.3% del radio considerado medio de la "esfera terrestre" (6378 km). Esto se comprueba al observar una fotografía del planeta, pues "mirando desde lejos" la superficie terrestre parece lisa y, a primera vista, esférica (Figura 10.2).

Para definir la forma del planeta se convino en prolongar la superficie de los mares en calma por debajo de los continentes. La superficie resultante recibió el nombre de **geoide** el cual, contrariamente a

8 - En cada caso es necesario tener claro que los cambios de escala alteran la precisión original del documento cartográfico y que cada método o instrumento utilizado para ese fin presenta diferentes niveles de calidad.

9 - Es importante destacar que a pesar de esta afirmación clara y precisa, gran parte de los proyectos de cartografía catastral urbana definen la escala de los productos en función de los recursos disponibles, y dejan los criterios técnicos en segundo plano.

10 - Tópico basado en el Capítulo 1 libro: **Topografia para Estudantes de Arquitetura, Engenharia e Geologia**. ERBA, D. (organizador). Editora Unisinos. São Leopoldo- RS. 2003.

lo que se imagina, es irregular. Por definición, el geoide se genera por un líquido en reposo que es perpendicular a la dirección de la vertical en cada punto. Así, debido a las variaciones en intensidad y dirección de la gravedad, surgen imperfecciones en la superficie tal como lo muestra la Figura 10.3.

Figura 10.2 - "Esfera" terrestre

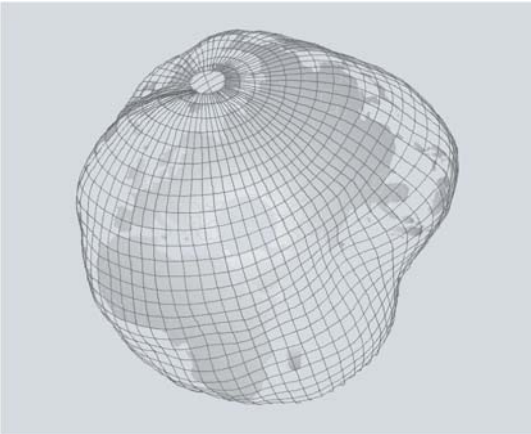


Figura 10.3 - Geoide

Las irregularidades del geoide no siguen ninguna ley matemática, por lo que es imposible determinar una fórmula que lo describa con exactitud. Por ello fue necesario efectuar innumerables estudios para encontrar una figura geométrica que se le aproximase y pudiese ser usada como sistema de referencia. Se concluyó que la forma geométrica mas próxima a la forma física de la Tierra es un **elipsoide**.

El elipsoide es una superficie de revolución generada a partir de la rotación de una elipse sobre uno de sus dos semiejes (el mayor o el menor) y está determinado cuando se conocen los parámetros provenientes de la elipse que lo generó:

a = achatamiento = (a-b)/a, donde *a* = semieje mayor y *b* = semieje menor.

El elipsoide terrestre definido como global es el que más se aproxima al geoide, es geocéntrico y formado por la rotación de una elipse en torno al eje que pasa por los polos norte y sur geográficos (Figura 10.4).

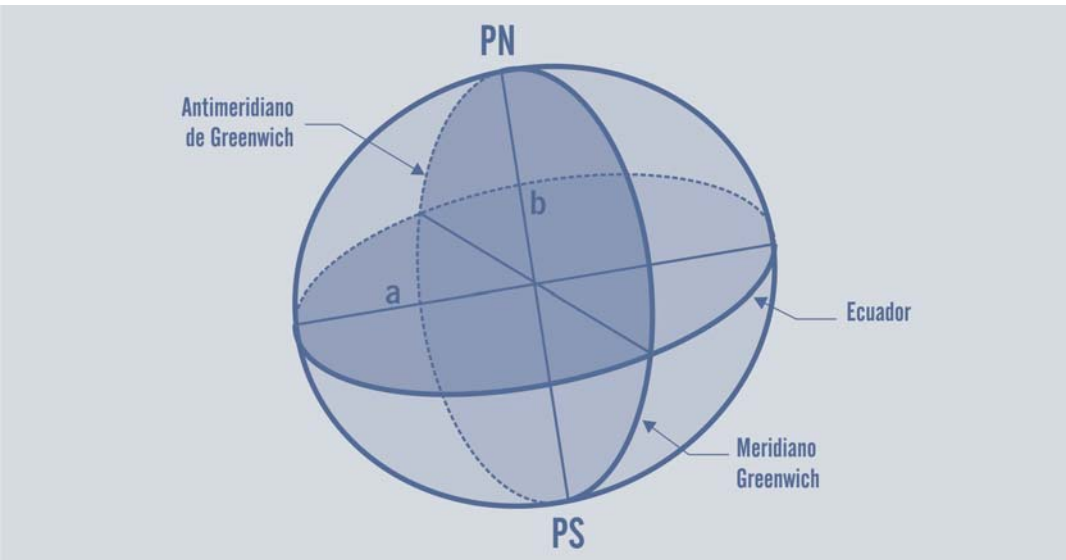


Figura 10.4 - Elipsoide de revolución

Las diferencias existentes entre el geoide y el elipsoide tienen particularidades en cada continente, en cada país y en cada porción de la Tierra. De esta forma para cubrir las necesidades de cada localidad pueden ser adoptados elipsoides locales que se ajustan mejor al geoide que el elipsoide global. El centro geométrico de un elipsoide local no coincide con el centro de masa de la tierra pero el elipsoide global usado para el posicionamiento de puntos topográficos por satélite utilizando el Sistema de Posicionamiento Global – GPS, si es geocéntrico. La Figura 10.5 ilustra la disposición de las tres superficies: el geoide, el elipsoide global y un elipsoide local.

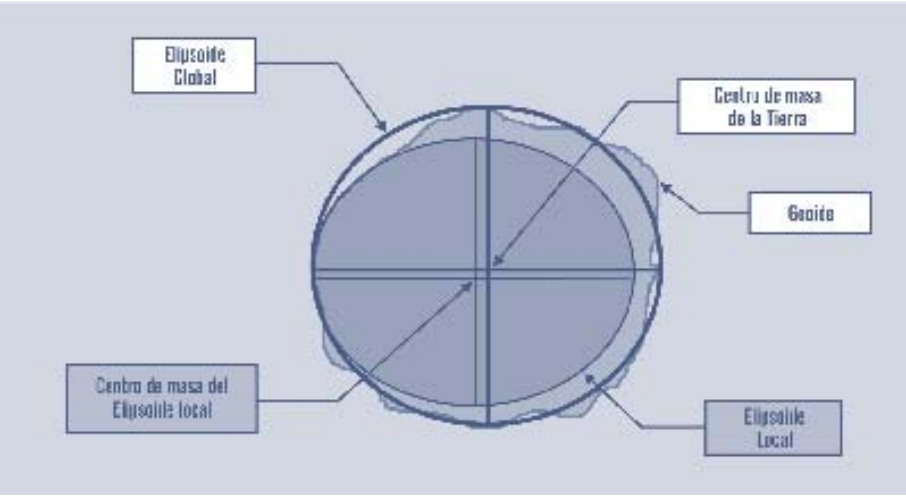


Figura 10.5 – Posiciones relativas del geoide y de diferentes elipsoides

De esta forma son tres las superficies de interés para las ciencias geodésicas: la superficie física (aquella sobre la cual el hombre desarrolla sus actividades y constituye el objeto a ser descrito en la cartografía), el geoide (superficie equipotencial de fundamental importancia para los levantamientos altimétricos de grandes áreas) y el elipsoide (que posee parámetros conocidos y se aproxima mucho al geoide). De acuerdo a su conveniencia, cada país adopta un elipsoide propio para la elaboración de sus productos cartográficos pero existen, no obstante, proyectos como el SIRGAS (**Si**stema de **R**eferencia **G**eodésica de las **A**méricas) que busca definir las características de un elipsoide común para toda América, a partir de la determinación de la forma del geoide mediante el uso de tecnología GPS (en principio para Sud América y posteriormente para toda América).

La Figura 10.6 ilustra con mayor detalle, mediante un corte, las posiciones relativas de las superficies representadas en la Figura 10.5.

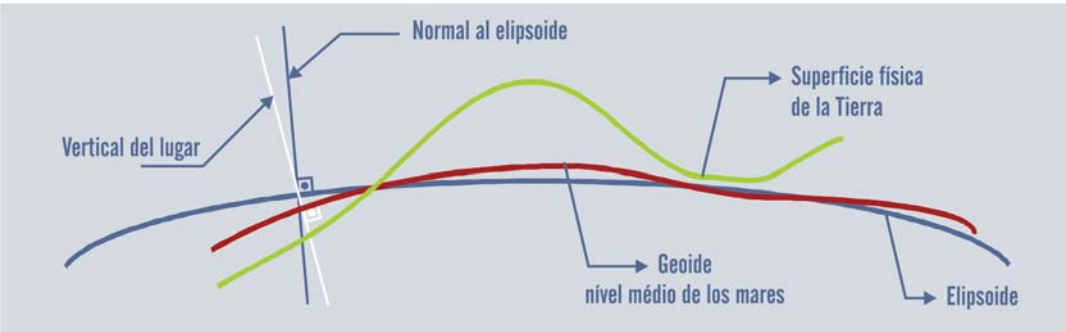


Figura 10.6 - Superficies física y de de referencia

El posicionamiento de puntos que pertenecen a la superficie terrestre exige la definición y materialización de un sistema de coordenadas único, particularmente cuando se pretende estructurar un Catastro Multifinaltario.

1.3 - Sistemas de coordenadas

Existen numerosos sistemas de coordenadas[11] que pueden ser utilizados para referenciar o para georeferenciar objetos territoriales. La adopción de un sistema único para toda la jurisdicción catastral es fundamental pues es a partir de su implementación que los citados objetos se relacionan en el espacio urbano y en el plano de representación cartográfica.

Ciertamente el sistema mas conocido y aplicado es el de **coordenadas rectangulares** o **cartesianas**, según el cual la posición de un punto topográfico P queda perfectamente determinada mediante un par de números que indican las distancias de sus proyecciones a cada eje (x_p e y_p), hasta el origen del sistema (Figura 10.7).

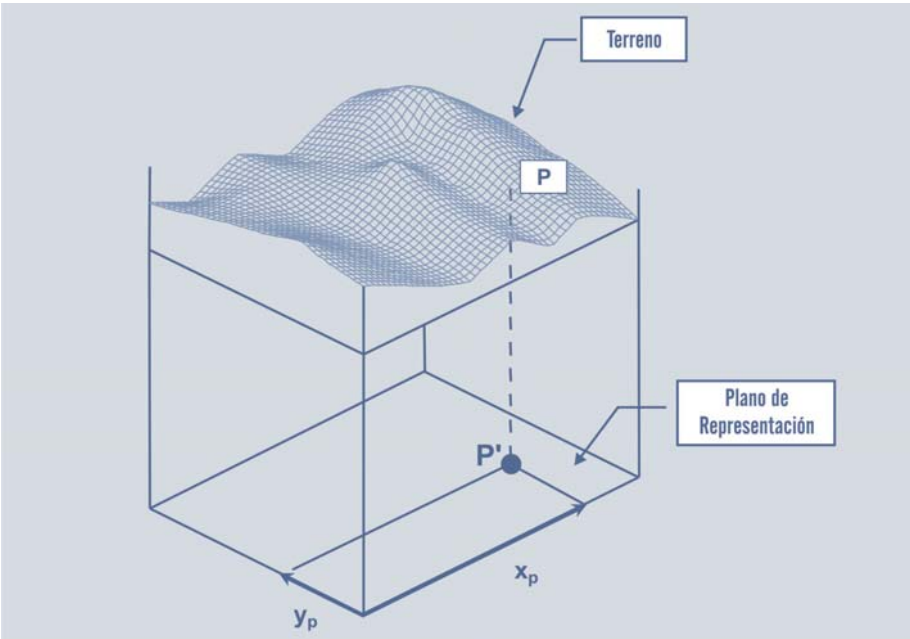


Figura 10.7 - Sistema de coordenadas rectangulares

El posicionamiento de puntos topográficos sobre el elipsoide es ciertamente mas complejo por tratarse de una superficie curva. En ese caso se utiliza el sistema de **coordenadas geográficas**, las cuales son angulares.

Las coordenadas geográficas corresponden a ángulos diedros que tienen como referencia meridianos y paralelos. Los meridianos son secciones elípticas que surgen de la intersección del elipsoide con planos que contienen el eje de rotación de la Tierra. Los paralelos son círculos resultantes de la intersección del elipsoide con planos perpendiculares al eje de rotación. La latitud geodésica (φ) corresponde al ángulo formado entre la normal del observador y el plano del Ecuador, varía de 0º a 90º en el hemisferio norte y de 0º a -90º en el hemisferio sur. La longitud geodésica (λ) corresponde al ángulo diedro formado entre el meridiano de Greenwich y el meridiano del observador, varia de 0º a 180º al este del citado meridiano y de 0º a -180º al oeste del mismo.

11 - valores lineales o angulares que indican la posición ocupada por un punto en un sistema de referencia.

Por cada punto de la superficie terrestre pasa un meridiano y un paralelo, los cuales definen su posición. La Figura 10.8 ilustra un punto topográfico genérico P cuya posición queda definida mediante las coordenadas de latitud y longitud, más la tercera coordenada denominada **altura geométrica** (h) que va desde P (en la superficie terrestre) hasta su proyección (P') en la superficie de referencia (elipsoide)[12].

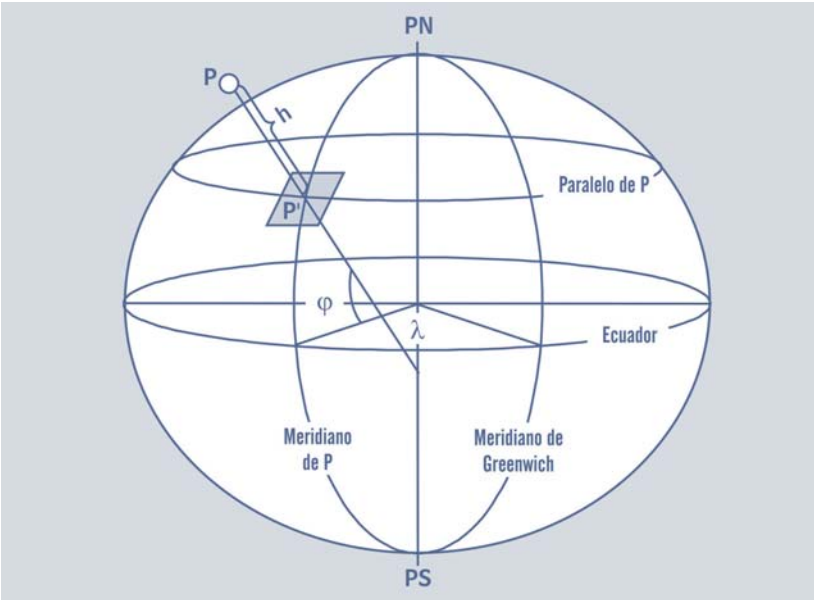


Figura 10.8 - Sistema de coordenadas geodésicas

1.3.1 - Red de apoyo

Para la elaboración de una base cartográfica única que pueda ser utilizada por todas las instituciones involucradas con las cuestiones urbanas, es fundamental definir un sistema de coordenadas único. En el ámbito catastral el sistema de referencia materializado en el terreno es conocido como red de apoyo.

Una **red de referencia catastral** está orientada a establecer la infraestructura de apoyo geodésico y topográfico que proporcione la estandarización y sistematización de los levantamientos ejecutados en cualquier escala, por cualquier método y por agentes públicos o privados. Debe servir de apoyo a todos los proyectos y su implementación, al Catastro Territorial y a la administración de obras, y está constituida por puntos materializados en el terreno cuyas coordenadas estén referenciadas a un sistema geodésico y a un mismo sistema de representación cartográfica.

1.3.2 - Sistema local

Un **sistema local** es utilizado en algunas jurisdicciones para georreferenciar parcelas y puede ser definido como el sistema de representación plana de las posiciones relativas de puntos levantados por métodos topográficos, que tiene como origen un punto de coordenadas locales arbitrarias o (de preferencia) geodésicas conocidas. Todas las distancias y todos los ángulos son determinados en verdadera magnitud sobre el plano local o sobre un plano tangente al elipsoide de referencia del sistema geodésico adoptado, respectivamente.

12 - Cuando se levantan puntos para elaborar una carta altimétrica (normalmente representada con curvas de nivel), lo que que interesa es determinar la **altura ortométrica**, la cual puede ser obtenida como diferencia entre la altura geométrica y la ondulación geoidal (distancia entre el Geoide y el elipsoide en cada punto topográfico), tal como muestra la Figura 10.6. La ondulación geoidal es determinada a partir de mediciones gravimétricas realizadas normalmente por los institutos geográficos nacionales.

1.3.3 - El sistema UTM

El sistema de proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) se usa ampliamente en América Latina y es el resultado de la modificación de la proyección Transversa de Mercator (TM) que también se conoce como proyección de Gauss. Esta proyección fue idealizada por el belga Gerard Kramer (Mercator), a partir de modificaciones efectuadas a la proyección conforme de Gauss.

Las coordenadas UTM se obtienen a partir de coordenadas geográficas de puntos seleccionados, usando fórmulas complejas. La ventaja principal del sistema UTM es su condición de proyección conforme, es decir, que los ángulos de las figuras representadas no se alteran y preservan la forma. Otra ventaja es la facilidad para la interpretación de las distancias, ya que las coordenadas se expresan en metros y las deformaciones que presentan son conocidas y pueden determinarse en cada punto de interés.

El sistema UTM utiliza como superficie de proyección 60 cilindros transversos y secantes (en algunos países el cilindro es tangente) a la superficie de referencia (Figura 10.9).

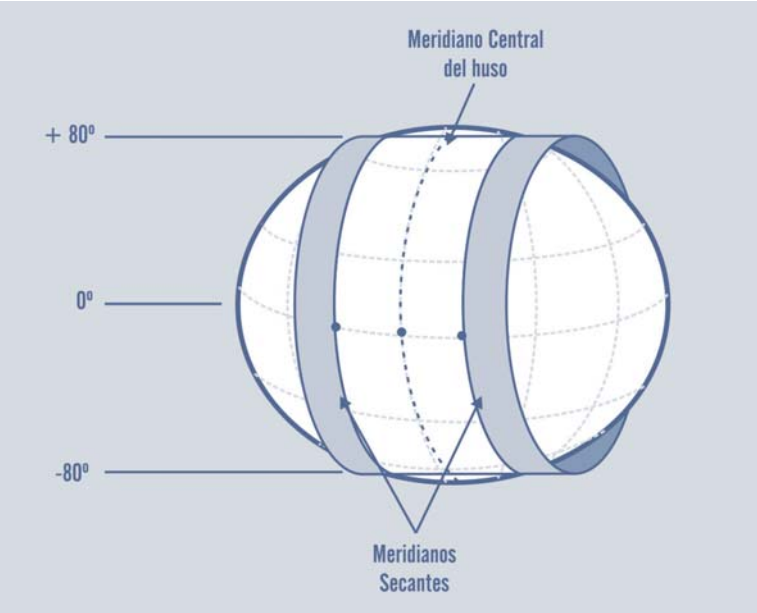


Figura 10.9 - Disposición del cilindro de proyección en el Sistema UTM utilizado en Brasil

En el sistema brasileño, por ejemplo, de cada cilindro se utilizan fajas (husos UTM) de 6º de amplitud de longitud, contados a partir del antimeridiano de Greenwich. Los meridianos centrales de cada huso están localizados en longitudes múltiplos de 6º incrementadas en 3º y sobre este meridiano las distancias se presentan deformadas según el coeficiente K_0 = 0.9996.

En cada huso se encuentra un punto singular que es la intersección de su meridiano central con la línea del Ecuador y las coordenadas UTM de ese punto son E(este)=500.000m y N(norte)=10.000.000m en el hemisferio Sur y N(norte)=0m en el hemisferio Norte. La Figura 10.10, a título de ejemplo, muestra la distribución de los husos UTM en Brasil.

1.4 - Proyecciones cartográficas

La Tierra no es una esfera perfecta, pero el globo terráqueo es la representación tridimensional que más se aproxima a su forma real. Sin embargo para la mayoría de los trabajos técnicos esa representación no es de interés pues los profesionales y administradores necesitan representaciones planas sobre las cuales medir, proyectar y desarrollar estudios.

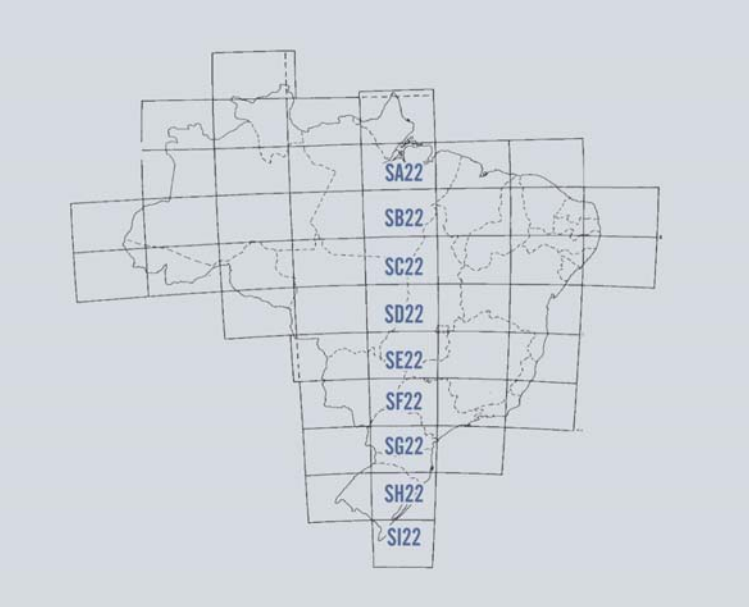


Figura 10.10 - Distribución de los husos UTM en Brasil, destaque para el huso 22.

La mayor dificultad de la cartografía es transferir todo lo que existe en una superficie curva del planeta sobre una superficie plana como es una carta. Aun cuando se realiza un análisis superficial es posible percibir que esa transferencia será imperfecta y sin total fidelidad.

No hay ninguna proyección que elimine todos los tipos de deformación resultantes de la transformación de una esfera en un plano. Cualquier sistema provoca deformaciones en la representación. Es como intentar aplastar una pelota de plástico, el resultado serán rasgaduras y pliegues en la superficie. Por ello es necesario que el técnico sepa definir las características de la carta a ser elaborada de forma que ésta pueda cumplir con los objetivos buscados.

Al momento de decidir, las preguntas que surgen son:

- ¿debe conservarse la forma verdadera de las áreas a representarse (conformidad)?
- ¿no debe respetarse la relación entre las áreas (equivalencia)?
- ¿debe ser constante la relación entre la distancia entre dos puntos en la carta y las correspondientes en el terreno (equidistancia)?
- ¿los círculos máximos deben representarse mediante líneas rectas?

Las diferentes proyecciones carográficas fueron desarrolladas a lo largo de la historia para dar respuesta a esas preguntas. Para cada necesidad, hay una **proyección cartográfica**[13] que permite generar el documento cartográfico que minimice las distorsiones de acuerdo a los requerimientos del usuario y que responda a sus necesidades.

Existen diferentes criterios para clasificar a las proyecciones siendo uno de los mas utilizados el que refiere a la superficie de proyección y define a las **proyecciones planas**, **cilíndricas** y **cónicas**. Las proyecciones planas se usan para representar pequeñas áreas, de forma tal que los puntos a ser

13 - Una proyección cartográfica es el sistema que se utiliza para poder representar puntos de la Tierra sobre una superficie plana. Sabiendo que la esfera no puede representarse en un plano se hace necesaria la utilización de otras formas geométricas que si posean esta cualidad: son las llamadas superficies desarrollables. Estas son el cilindro y el cono. De forma muy sencilla se puede decir que una proyección cartográfica consiste en introducir la esfera terrestre dentro de una de estas figuras, proyectar los puntos de la superficie terrestre sobre ellas y luego proceder a su desarrollo; es decir, desplegar el cilindro o el cono sobre el que se ha realizado la proyección para obtener una superficie plana: el mapa. Aunque aquí se ha descrito este proceso de forma muy elemental se trata de una operación que requiere cálculos muy elaborados y que presenta determinadas características a tener en cuenta. (http://www.raig.com/cursoGPS.aspx?link=6)

representados no se apartan demasiado del punto de tangencia (Figura 10.11 b). Las proyecciones cilíndricas se aplican ventajosamente en el mapeo de grandes áreas localizadas a lo largo de fajas próximas al círculo de tangencia o próximas a las áreas secantes (Figura 10.11 a). Finalmente, las proyecciones cónicas se adecuan para representar, por ejemplo, las áreas polares donde las proyecciones cilíndricas no son apropiadas por la deformación (Figura 10.11 c)

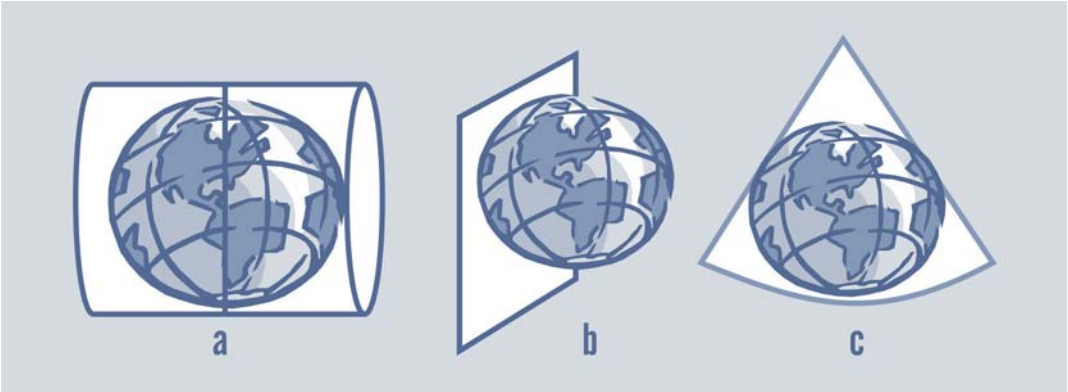


Figura 10.11 - Superficies de proyección cartográfica

2. Bases cartográficas urbanas

Evidentemente no es lo mismo mapear una pequeña ciudad que una gran urbe. En términos cartográficos el tamaño del área acaba influenciando el método de levantamiento[14]. Normalmente los métodos topográficos son utilizados para levantamientos de ciudades de "reducido" número de parcelas y de poca extensión donde frecuentemente la influencia de la curvatura terrestre no es significativa, reservándose los levantamientos fotogramétricos con apoyo GPS para las grandes áreas. En ambos casos el sistema de coordenadas adoptado puede ser el mismo, aunque normalmente la topografía utiliza sistemas de coordenadas locales y la fotogrametría adopta coordenadas UTM, Lambert o Gauss[15].

Otro elemento que condiciona la elección del método de mapeo es la escala en la cual se desea obtener el documento cartográfico. Parece bastante lógico que las representaciones cartográficas de una jurisdicción se realicen primeramente en escalas pequeñas, evolucionando para escalas de detalle (como son las urbanas), pero esta "lógica" no siempre es seguida.

Si bien la amplia mayoría de los catastros urbanos latinoamericanos cuenta con cartografía en escalas que varían entre 1:500 y 1:2.000, esto no significa que los trabajos de actualización (o de elaboración de la primera base cartográfica) deban realizarse siempre en esas escalas.

Los ítems siguientes presentan algunas consideraciones importantes que deberían ser tenidas en cuenta en el momento de decidir qué técnicas utilizar, qué sistemas de referencia adoptar y que proyección cartográfica es más apropiada.

2.1 - Bases cartográficas masivas

En el contexto de la presente obra se consideran masivas las bases cartográficas elaboradas para toda la ciudad en un período "corto". A continuación (aunque de forma muy somera) se describen algunas de las técnicas que pueden ser utilizadas para el mapeo de toda un área urbana las cuales pueden ser utilizadas para elaborar la primera base cartográfica catastral bien como para actualizar alguna existente.

14 - Todos los métodos pueden ser aplicados en todas las áreas y no son excluyentes, no obstante para cada situación existe uno que se considera "mas apropiado" y con mejor relación costo-benefício.

15 - Estos 3 sistemas son los mas comunes en Latinoamérica.

2.1.1 - Topografía[16]

Mucho antes que existieran las fotografías y las imágenes de satélite, las mediciones de las parcelas eran realizadas por métodos rudimentarios, usando instrumentos simples como las escuadras ópticas y cintas métricas y manteniendo siempre el objetivo de describir la realidad física del área levantada mediante dibujos sobre un plano de representación. Así, describir lugares fue una de las principales preocupaciones del hombre y esta necesidad abrió espacio para la creación y el desarrollo de una nueva área de estudio: la **Topografía**[17]. Esta ciencia tiene como objetivo estudiar y desarrollar métodos e instrumentos destinados a levantar y procesar datos del terreno a partir de los cuales sea posible representar gráficamente la realidad física en un documento cartográfico.

Para la representación de la superficie física la **Topología**[18] utiliza un plano sobre el cual cada punto topográfico se proyecta ortogonalmente. Este plano no tiene existencia física real, es una abstracción utilizada por el topógrafo para representar, en dos dimensiones, las tres dimensiones espaciales del terreno. Este plano puede ser "visto" como el correspondiente a la hoja de papel usada para el dibujo.

La Figura 10.12 muestra los puntos topográficos A, B, C, D (vértices de una parcela catastral) distribuidos espacialmente sobre la superficie terrestre y sus proyecciones correspondientes A', B', C', D', las cuales pueden ser determinadas a partir de coordenadas planas (x,y)[19].

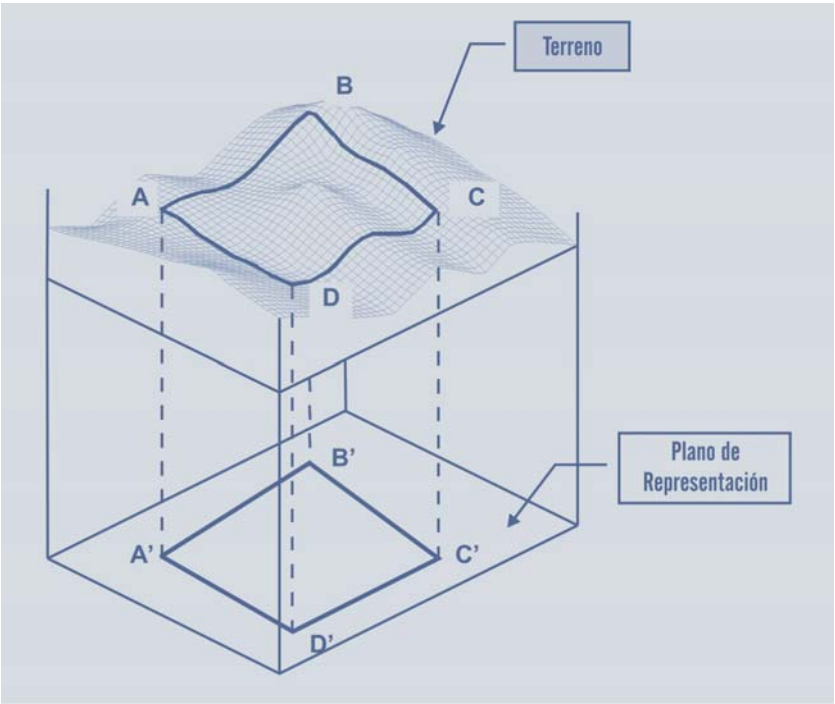


Figura 10.12 - Representación de una parcela catastral en el plano topográfico

16 - Tópico basado en el Capítulo 1 del libro: **Topografia para Estudantes de Arquitetura, Engenharia e Geologia**. ERBA, D. (organizador). Editora Unisinos. São Leopoldo - RS, Brasil, 2003.

17 - del griego *topos (topos)*: lugar y *graphein (graphein)*: descripción.

18 - La necesidad de efectuar una serie de convenciones que permitan representar de forma clara y comprensible el terreno ha hecho surgir esta área específica de la Topografía que tiene como principal objetivo estudiar las formas de relevamiento, estableciendo modelos que lo representen. Este concepto está directamente relacionado con el Dibujo Topográfico el que se ocupa de transferir al plano todos los detalles obtenidos en los levantamientos.

19 - Hay casos en que el conocimiento de las posiciones de los puntos topográficos en el plano de representación (x,y) satisfacen las necesidades de los técnicos, por ejemplo en el mapeo de los límites parcelarios que componen el catastro territorial. Sin embargo, la mayoría de los proyectos de ingeniería, tales como obras viales, aeropuertos, complejos habitacionales, canales, tuberías, etc., exigen que sean determinadas las posiciones espaciales (x, y, z) de los citados puntos topográficos, siendo "z" la cota.

La Topografía es aplicable siempre y cuando las deformaciones provocadas por la proyección de la superficie curva de la Tierra sobre el plano de representación sean despreciables. En los casos en que las técnicas topográficas no son apropiadas deben ser utilizadas la **Geodesia** y la **Fotogrametría** para el levantamiento y representación de parte de la superficie terrestre.

2.1.2 - Geodesia y GPS

La **Geodesia**[20] es una ciencia que tiene la finalidad determinar la forma y dimensiones de la Tierra y comprende el estudio de las operaciones o medidas, así como los procedimientos de cálculo aplicados para determinar esas medidas y el campo gravitacional del planeta[21]. Hasta hace pocos años las mediciones geodésicas contemplaban observaciones a cuerpos celestes con teodolitos astronómicos (instrumentos que miden ángulos con altísima precisión). Actualmente esos instrumentos están prácticamente en desuso y las coordenadas geodésicas se determinan a través del receptores GPS.

El **sistema GPS**[22] está compuesto por tres segmentos: espacial, de control y del usuario.

El **segmento espacial** del GPS provee cobertura mundial de forma que en cualquier parte del globo terrestre, durante las 24 horas del día, se encuentren por lo menos cuatro satélites visibles con alturas superiores a los 15º respecto del horizonte. En algunas zonas de la Tierra es posible obtener 8 o más satélites visibles al mismo tiempo, principalmente en las zonas próximas al Ecuador.

El **segmento de control** está constituido por una estación master de control y estaciones terrestres con los siguientes objetivos:

- rastrear los satélites GPS y suministrar periódicamente sus posiciones,
- corregir las efemérides trasmitidas y los errores de los relojes atómicos instalados en los satélites,
- determinar el “tiempo” GPS,
- predecir las efemérides y el comportamiento de los relojes de los satélites y
- actualizar periódicamente los mensajes de navegación para cada satélite.

La *Master Control Station* está localizada en Colorado Springs, EEUU y otras cinco estaciones de control terrestre se encuentran en Hawai (Océano Pacífico), Isla Ascensión (Atlántico Sur), Isla Diego García (Océano Índico) y en Kwajalein (Atlántico Norte) (Figura 10.13).

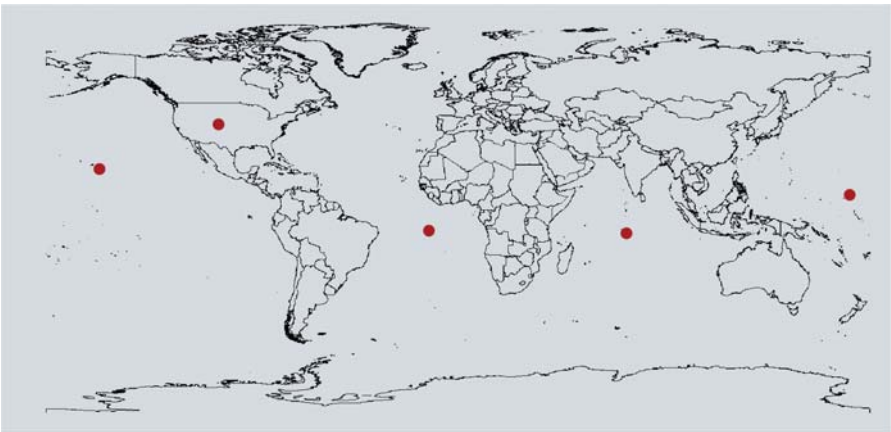


Figura 10.13 - Distribución de las estaciones del control GPS

20 - del griego *geo* (geo): tierra y *daiein (*daiein): dividir.

21 - SILVA, I., ERWES, H., SEGANTINE, P. C. L. (2001). *Introdução à Geomática*. Setor Gráfico da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos – SP. 100p.

22 - Es común que se denomine GPS al instrumento utilizado para hacer las mediciones y aunque en realidad no es totalmente inapropiado, es importante dejar claro que GPS es todo el sistema compuesto por los 3 segmentos y lo que se utiliza para medir es un instrimento denominado **receptor**.

El **segmento de usuario** comprende el conjunto de usuarios civiles y militares del sistema GPS. Se trata fundamentalmente de receptores que poseen la capacidad de medir seudo-distancias entre cada satélite y su receptor, con base en las dos frecuencias L1 y L2. Los satélites emiten diferentes señales que permiten aplicar métodos y consecuentemente obtener precisones diferentes: la portadora L1, modulada por los códigos C/A y P y la portadora L2 modulada por el código P trasmitidas por los satélites. Los receptores de código C/A pueden brindar precisiones en el entorno de 30cm, los receptores de Portadora de Fase obtienen precisiones entre 10-30 cm y los receptores de doble frecuencia alcanzan precisiones sub-centimétricas aplicando correcciones diferenciales.

El sistema GPS tiene aplicaciones en ingeniería, razón por la cual, se desarrollaron las técnicas y métodos de observación con el objetivo de determinar coordenadas geográficas asociadas a un sistema de referencia con origen en el centro de masa de la Tierra - CMT (este sistema de referencia corresponde al sistema WGS-84). La selección del método de observación en los levantamientos con el sistema GPS depende de las necesidades particulares de cada proyecto, especialmente en lo que se refiere al nivel de precisión que se desea obtener.

El posicionamiento de puntos puede realizarse básicamente a través de los siguientes métodos[23]:

- **posicionamiento absoluto estático**: el rastreo de señales se da a través de un único receptor que trabaja de forma autónoma y que permanece estacionado sobre un punto topográfico por un determinado período[24]. Este método se usa cuando la zona de trabajo no posee ningún punto de coordenadas conocidas en el sistema de referencia, razón por la cual no se aplica ningún tipo de corrección a las coordenadas determinadas por el GPS.

- **posicionamiento absoluto móvil**: un único receptor opera en movimiento y las coordenadas de las posiciones sucesivas que representan su trayectoria determinadas por el sistema.

- **posicionamiento diferencial estático**: dos o más receptores permanecen fijos en las estaciones durante toda la sesión de medición, uno se posiciona en la **estación base** (punto del cual se conocen las coordenadas en el sistema de referencia adoptado) y otro se coloca en la **estación remota** (punto del cual se desea determinar las coordenadas). El tiempo de observación varía mucho de acuerdo a la capacidad del receptor utilizado (frecuencias L1 o L1/L2), a la longitud de la línea base (distancia entre los receptores) y a las características del programa usado para el post-proceso. Este tipo de levantamiento se usa para el establecimiento de redes geodésicas de apoyo. Con instrumentos de doble frecuencia y corrección diferencial, se logran precisiones subcentimétricas.

- **posicionamiento diferencial móvil**: el modo de operación es similar al posicionamiento diferencial estático, aunque en este caso, el receptor remoto está en movimiento durante la medición. Una ventaja de este método es que no se requieren largos períodos de observación. El proceso de corrección diferencial puede ser realizado en tiempo real (durante las observaciones) o mediante el aplicativo de post-proceso. Con instrumentos de doble frecuencia y corrección diferencial, se logran precisiones submétricas

La Figura 10.14 muestra esquemáticamente la forma como se opera en el terreno cuando se trabaja con algún método diferencial.

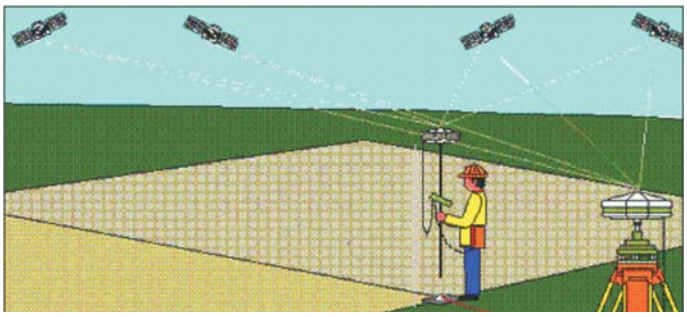


Figura 10.14 - Levantamiento GPS mediante el método diferencial
Fuente catálogo Leica

23 - Este tema fue adaptado de Huerta, E, Mangiaterra, A & Noguera, G. *GPS Posicionamiento Satelital*. UNR Editora, Universidad Nacional de Rosario, Argentina, 2005.

24 - La precisión de las coordenadas obtenidas dependerá del tiempo de medición. De acuerdo al Servicio de Posicionamiento Estándar será de 10m en la horizontal y 15m en la vertical. Para llegar a una precisión de 1.5m a 3m es necesario usar un rastreador que reciba las señales de la portadora L1 y del código C/A con un tiempo de rastreo (observación) considerable.

2.1.3 - Fotointerpretación y Fotogrametría

En principio cualquier persona tiene habilidad para identificar objetos en una fotografía. No es necesario ser un gran especialista para identificar un río, casas, carreteras o bosques, entre otros, pero cuando la información extraída de la fotografía se va a utilizar con fines científicos o de estudios sobre los cuales serán tomadas decisiones, la simple identificación no es suficiente.

Puede denominarse **interpretación** al proceso por medio del cual determinados objetos son identificados en las aerofotografías[25]. No existe una única forma de interpretar puesto que hay diferentes tipos de fotografías (blanco y negro, color, infrarrojas), diferentes escalas y relieves y sobre todo diferente nivel de preparación del intérprete. De esta manera, y en términos muy generales, puede afirmarse que existen tres niveles:

- **Fotolectura**: proceso básico de identificación de objetos que no requiere ninguna especialización, no usa las propiedades estereoscópicas[26] de las aerofotografías ni exige trabajos de campo para verificación.
- **Fotoanálisis**: en este caso el fotointérprete debe saber usar estereoscopios para tener una visión tridimensional del área que está analizando, además de utilizar instrumentos que permiten realizar medidas aproximadas sobre las aerofotografías. Su experiencia es fundamental en la identificación de pequeños detalles que normalmente pasan desapercibidos durante la Fotolectura.
- **Fotointerpretación**: proceso que exige, además de los atributos propios del fotoanálisis, una gran experiencia por parte del profesional que lo desarrolla y trabajos de campo para verificar algunas hipótesis creadas a partir de la deducción derivada del estudio de las aerofotografías.

El Cuadro 10.2 muestra la relación de los procesos y el nivel que el observador debería tener para participar en cada uno de ellos.

Cuadro 10.2 - Proceso de interpretación

Proceso	Técnica	Elementos	Identificados	Nivel del Observador
Fotolectura	sin estereoscopía	Río	Bosque	Básico
Fotoanálisis	con estereoscopía + deducción	Contaminado	Eucaliptos	Técnico
Fotointerpretación	con estereoscopía + deducción + control de campo	Contaminación química	Atacados por hongos	Profesional Especialista

El objetivo primordial de la **Fotointerpretación** es identificar objetos con el mayor nivel de detalle posible. No se preocupa demasiado con la cuestión métrica, no obstante, como fue apuntado, el fotointérprete debe saber utilizar algunos instrumentos básicos de medición, aunque no de alta precisión. La ciencia que se ocupa de estudiar y desarrollar métodos e instrumentos apropiados para obtener medidas precisas y confiables sobre las aerofotografías es la **Fotogrametría**[27].

La Fotogrametría es más antigua que el avión, habiéndose iniciado con levantamientos terrestres. Actualmente la **Fotogrametria Terrestre** se usa principalmente en proyectos de restauración de edificios y conservación de patrimonio histórico, entre otros, por los cual también es conocida como

25 - Existen considerables diferencias en las técnicas aplicadas al trabajar con aerofotografías y con imágenes satelitales, por ese motivo reciben las denominaciones de Fotointerpretación e Interpretación de Imágenes respectivamente. Cuando esta última es visual las técnicas utilizadas son muy similares a las de Fotointerpretación, pero cuando las imágenes satelitales se procesan en formato digital en una computadora la interpretación puede ser automática o supervisanda (mas detalle en el Capítulo 11).

26 - La estereoscopía es la capacidad humana de ver en tercera dimensión, originada en el hecho de tener dos ojos ante los cuales el mismo objeto se ve desde direcciones distintas. Aplicado al uso de fotografías aéreas, será necesario contar con un par de fotografías que cubran una zona común (área estereoscópica) presentando a cada ojo la zona correspondiente de cada fotografía (al ojo izquierdo la foto izquierda y al ojo derecho la foto derecha) mediante diversos procedimientos de observación.

27 - De acuerdo con la *American Socity of Photogrammetry* la Fotogrametria es el arte, la ciencia y tecnología para obtener información confiable acerca de los objetos físicos y del medio ambiente a través del proceso de grabación, medición e interpretación de fotografías y grabaciones de arreglos de energía electromagnética radiante y otros fenómenos (Rolf, P. *Elements of Photogrammetry*).

Fotogrametría Arquitectural o de Corta Distancia. Paralelamente, la Fotogrametría que trabaja con aerofotografías es denominada, obviamente, **Fotogrametría Aérea** (Aerofotogrametría).

Para visualizar el terreno físico y representarlo, esta ciencia aprovecha la posibilidad que da la proyección óptica de dos fotografías aéreas consecutivas (par estereoscópico). La correcta orientación del par en un instrumento (**restituidor**), que permite colocarlas en la misma posición relativa en que se encontraba la cámara fotogramétrica en el momento de cada toma, permite visualizar también el modelo tridimensional del terreno sobre el cual se realizan mediciones precisas y el mapeo.

La restitución **fotogramétrica** comenzó siendo **analógica**, utilizando restituidores óptico-mecánicos. A partir de la década del´50 la aparición de la computadora permitió un riguroso tratamiento de la solución de los cálculos fotogramétricos, poco a poco, aparecieron restituidores mixtos donde se usan las técnicas analógicas y las digitales, surgió así la **fotogrametría analítica**. Actualmente las técnicas fotogramétricas usadas son digitales. La **fotogrametría digital** es aquella que hace uso de imágenes digitales o digitalizadas, aun cuando la base de su operación es la misma que aquella de la fotogrametría analítica.

En el campo de la aerofotogrametria, las fotos se obtienen con cámaras montadas en aeronaves. Las fotografías obtenidas con el eje óptico de la cámara aproximadamente vertical (inclinación menor de 4º) se denominan **fotografías verticales** y se utiliza en trabajos de mapeo de precisión. Las fotos aéreas con inclinaciones superiores a los 4º se conocen como oblicuas y se emplean normalmente en labores de reconocimiento, para tomas panorámicas de identificación de detalles de vegetación, hidrografía, vías de acceso, etc. Son usadas también como ayuda al planeamiento de coberturas con fotos verticales y aún para mapeos preliminares.

Dentro del concepto de fotografías oblicuas, existen las **oblicuas bajas** con un ángulo de inclinación relativamente pequeño y las **oblicuas altas**, en las que aparece la imagen del horizonte (Figura 10.15).

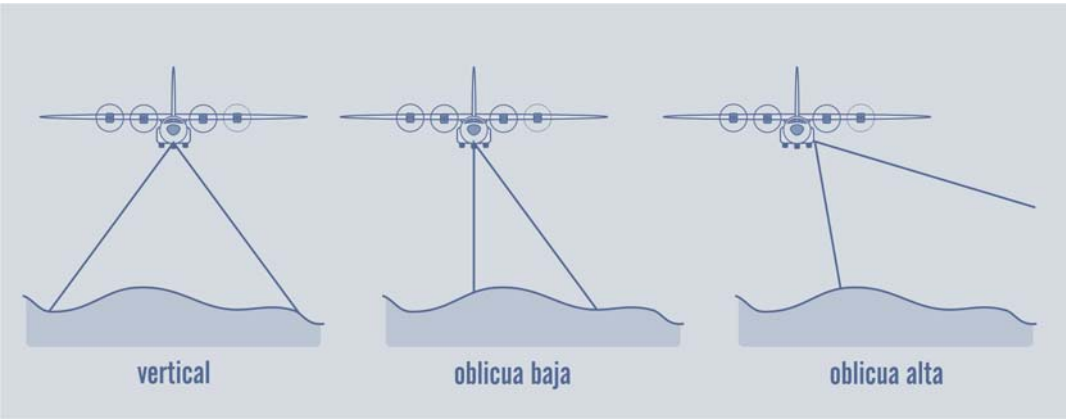


Figura 10.15 - Tipos de aerofotografías

La carta catastral que se desea obtener por restitución fotogramétrica condiciona la escala a que deben ser tomadas las aerofotografías la cual, a su vez, depende de la altura de vuelo y de la distancia focal de la cámara fotogramétrica. Así, como muestra la Figura 10.16, la definición de estas dos dimensiones debe ser muy criteriosa y exige una rigurosa programación denominada **plan de vuelo**.

Para calcular la altura de vuelo Hv se analizan triángulos semejantes y resultan:

E = s / S = f / Hv (escala media deseada para las aerofotografías)

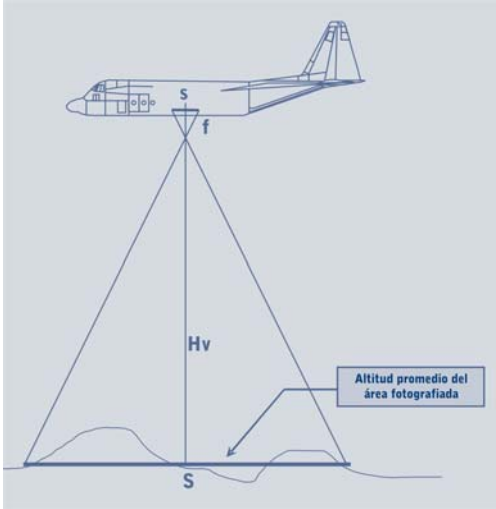


Figura 10.16 - Relación distancia focal - altura de vuelo

El citado plan de vuelo contempla además la definición de las denominadas **líneas de vuelo,** las cuales deben ser programadas de manera que haya una correcta cobertura del terreno.

Como fue apuntado, para la restitución estereoscópica de un par de fotografías, es imprescindible que cierta porción del terreno fotografiado sea común a las dos fotos, es decir, que haya superposición entre las dos fotografías. Esa superposición debe darse dentro de cada faja fotográfica y entre ellas.

Se denomina **recubrimiento longitudinal** entre fotografías consecutivas a la superposición que existe entre ellas. Teóricamente un recubrimiento longitudinal de 50%, sería suficiente para garantizar la cobertura estereoscópica del área fotografiada; sin embargo, sólo podría ser valedero si la altura de vuelo estuviera rigurosamente controlada y los desniveles del terreno fueran despreciables. En la práctica estas condiciones son imposibles de asegurar, principalmente la altura de vuelo uniforme en razón de las perturbaciones atmosféricas, por lo que se adopta un recubrimiento longitudinal de 60% mínimo que puede llegar hasta 80% (Figura 10.17)

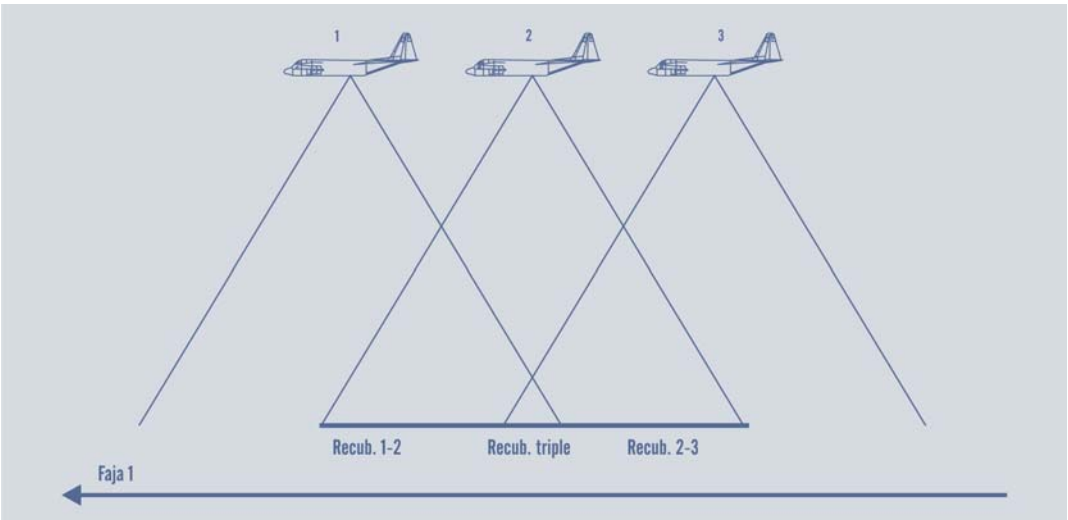


Figura 10.17 - Ilustración del recubrimiento longitudinal

El **recubrimiento transversal** (o lateral) entre fajas consecutivas es importante para conseguir la cobertura fotográfica sin huecos (áreas no cubiertas) y se adoptó entre un 15% y 30% de recubrimiento lateral (Figura 10.18)

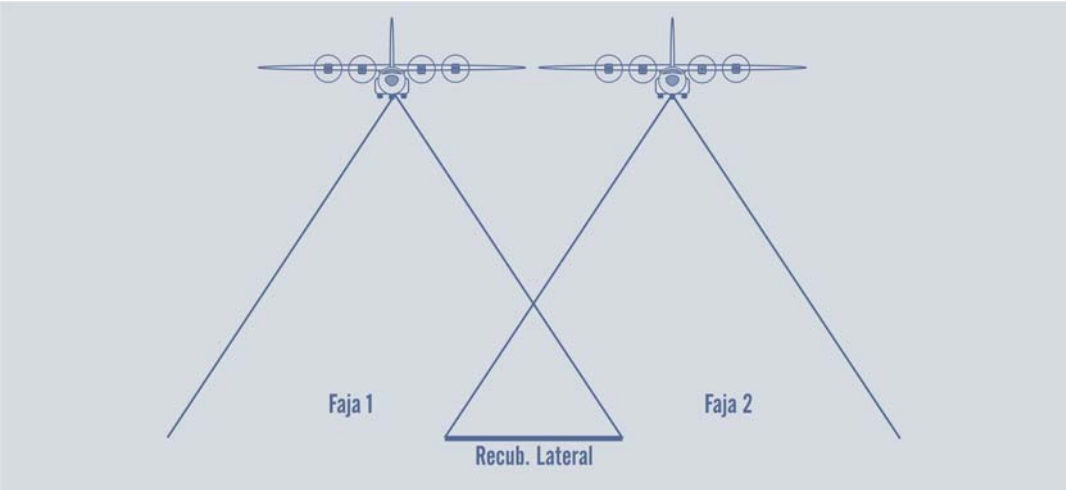


Figura 10.18 - Ilustración del recubrimiento transversal

2.1.4 - ¡Una fotografía no es una carta!

La elaboración de una carta urbana presupone la proyección ortogonal de cada punto topográfico sobre un plano y la representación final correspondería a una "mirada desde arriba" de la ciudad. Probablemente esta visión lleve a considerar que una fotografía aérea es un documento cartográfico sobre el cual se puede medir directamente, lo cual es absolutamente falso y a su vez, fácil de comprender.

Las fotografías son tomadas con cámaras que producen una proyección cónica del terreno, no ortogonal. Esto significa que cada uno de los infinitos rayos de luz reflejados que provienen de los objetos fotografiados, pasa por el punto central de la lente y continua por la cámara oscura hasta imprimir la película provocando una gran distorsión, que aumenta radialmente hacia el borde de la fotografía (Figura 10.19).

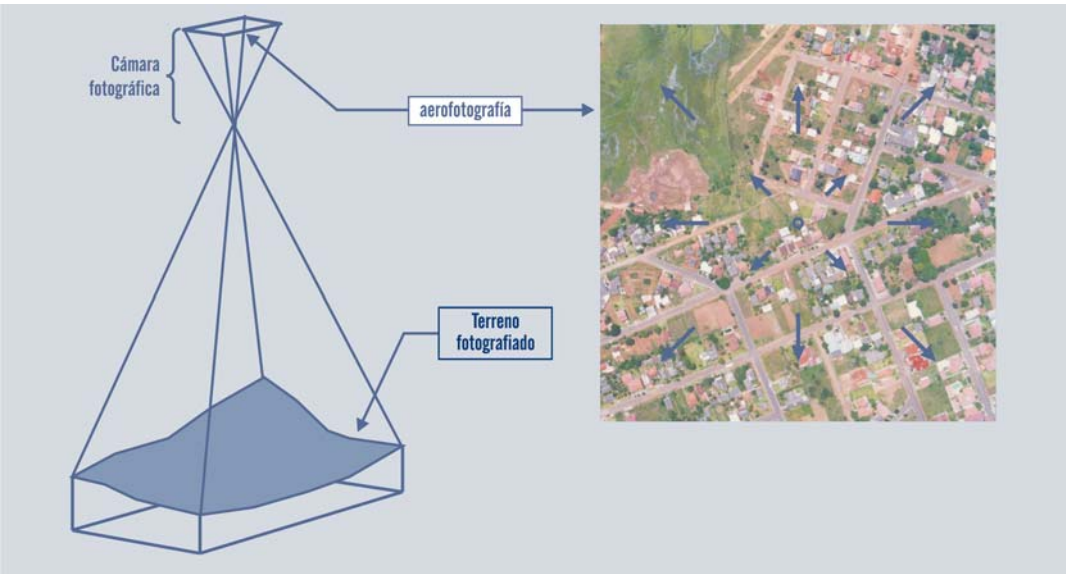


Figura 10.19 - Proyección central y distorsiones derivadas

Las perspectiva central y el relieve del terreno causan distorsiones que repercuten en la geometría de los elementos fotografiados, las cuales pueden ser eliminadas mediante procesos fotogramétricos especiales.

El documento cartográfico resultante de los procesos que eliminan la influencia de los citados factores se denomina **ortofoto** (Figura 10.20) y sus características planimétricas permiten que sea superpuesto con cartografía digital existente y que sobre él se realicen mediciones confiables.

Figura 10.20 - Ortofotografia

Fuente: ENGEFOTO http://www.engefoto.com/ortofotos.html el 27 de junio de 2004

2.1.5 - Restitución fotogramétrica[28]

Los planos generados por restitución fotogramétrica responden (de forma más o menos general) al formato presentado en la Figura 10.21. En esos documentos los datos se organizan en capas (*layers*), en las cuales cada detalle es referido a algún sistema de referencia de coordenadas adoptado por la legislación territorial.

28 - La restitución es un conjunto de operaciones destinadas a transformar la proyección central de los fotogramas en una proyección octogonal, es decir "reconstruir" (restituir), en un mapa vectorial, la realidad física representada en la fotografía.

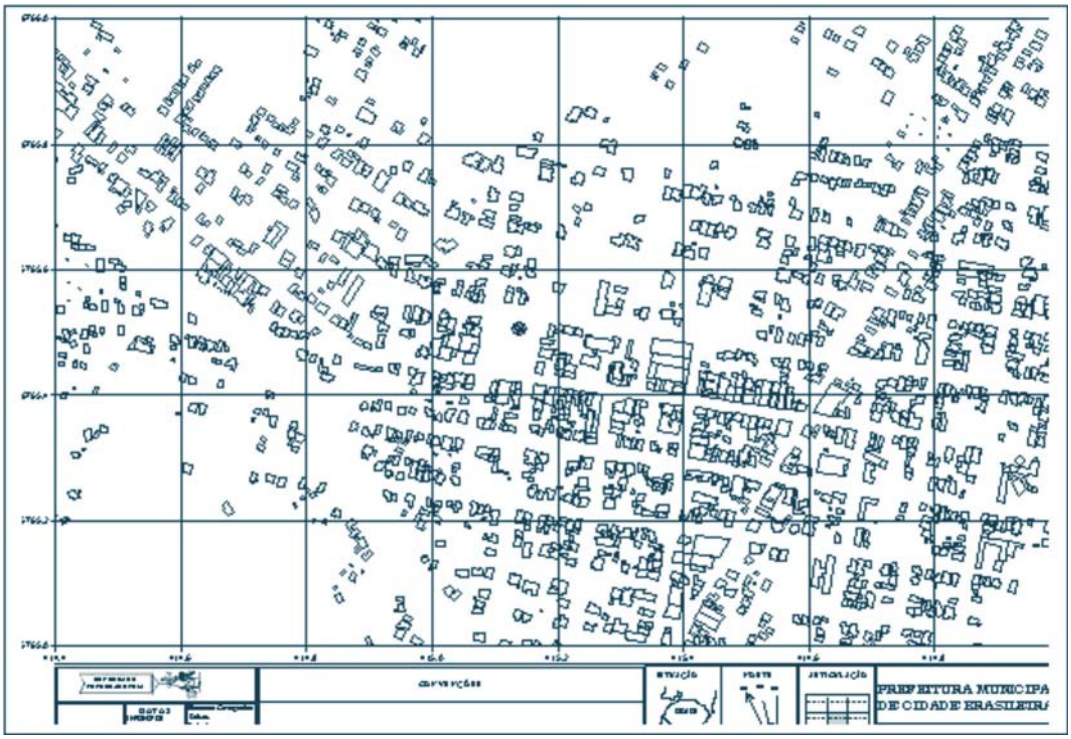


Figura 10.21 - Base cartográfica catastral

2.1.6 - Teledetección

Con relación a las imágenes satelitales debe observarse que, a pesar de los avances producidos en los últimos años en términos de resolución espacial, aún son inapropiadas para la realización o actualización de bases cartográficas catastrales. No obstante son muy apropiadas para la identificación de construcciones no declaradas, nuevos loteos, asentamientos irregulares e informales, además de innumerables elementos urbanos, los cuales pueden ser interpretados y mapeados en una nueva capa que al superponerla con las bases cartográficas existentes, permite identificar las alteraciones provenientes del dinamismo urbano. El capítulo 11 desarrolla específicamente este asunto.

2.2 - Bases cartográficas compiladas

En Latinoamérica gran parte de los documentos cartográficos catastrales urbanos se estructuraron (y se actualizan) a partir de compilación de planos topográficos o de mensura. Esa gran cantidad de planos contempla una o más parcelas (muchas veces corresponden a grandes loteos completos) amarradas a diferentes objetos existentes en el terreno o aun a diferentes sistemas de coordenadas. La falta de uniformidad del sistema perjudica enormemente la estructuración de una base catastral masiva por compilación de planos.

Si bien al adoptar el método de compilación de planos la administración no hace grandes inversiones (pues recibe los datos a partir de levantamientos costeados por los particulares), la desventaja es que no existen garantías de que la velocidad de crecimiento de la ciudad sea acompañada por el número de subdivisiones de parcelas y surgimiento de nuevos loteos, razón por la cual es imposible poner una fecha a la cual la cartografía se considera actualizada. Esa “desconfianza” muchas veces lleva a realizar levantamientos específicos para atender a las necesidades de determinados proyectos urbanos (infraestructura, reasentamientos, etc.) los cuales acaban constando caro y no se registran en el Catastro, colaborando negativamente con inversiones equivocadas y pérdida de información.

Además, si las normas catastrales no son suficientemente estrictas como para establecer sistemas de nomenclatura catastral y de representación claros (escalas y nivel de detalle), la compilación puede estar inviabilizada por la subjetividad con que cada profesional elabora la cartografía puntual[29].

Muchas jurisdicciones que trabajaban con este sistema de compilación han reformado sus leyes catastrales y exigen la georreferenciación de las parcelas a un sistema único de coordenadas. Este hecho, loable y apropiado, frecuentemente, ha causado cierta entropía entre profesionales y administradores. A pesar de esa turbulencia, no hay duda de que la georreferenciación permite una más rápida aproximación a la integración de datos.

2.2.1 - El plano topográfico y el plano de mensura

Según el Diccionario de la Real Academia Española, el término "mensura" proviene del latín *mensura*, que significa "acto de medir". Ese acto de medir presenta diferentes interpretaciones, particularmente cuando se aplica a la medición de parcelas, puesto que, en estos casos, la acepción de la palabra tiene un sentido mucho más amplio y el problema deja de ser sólo técnico y pasa a ser también jurídico.

En el contexto argentino, por ejemplo, el Acto de Mensura puede ser definido como el acto de levantamiento parcelario por el cual el agrimensor establece los límites que resultan de la aplicabilidad y extensión territorial del título dominial, sin perjuicio de los límites posesorios que compruebe en el acto de relevamiento, que debe ser exteriorizado en el **plano de mensura**, documento cartográfico que contiene el estado de hecho del inmueble, inscrito en el órgano pertinente del Catastro[30].

En Uruguay se considera plano de mensura al documento gráfico que expresa el alcance territorial de un derecho existente o a constituir y que incluye no sólo al derecho de propiedad o posesión, sino también al derecho de uso. Pertenecen a este grupo no sólo aquellos planos realizados para transacciones inmobiliarias, sino también los planos especiales usados como base de sentencias de prescripción y los planos de servidumbres (paso, acueducto, explotación minera, etc.). Es importante destacar que el plano de mensura no da ni quita derechos.

Cuadro 10.3 - Características de los planos de mensura y planos topográficos (en el contexto argentino)

	Plano de mensura	Plano topográfico
Profesional actuante	Agrimensor	Agrimensor, Topógrafo, Técnico o Ingeniero habilitado.
Relación Jurídica entre propietario y territorio	Objeto principal	Sin importancia
Idoneidad	Jurídico-Técnica	Técnica
Objeto a representar	Limites del inmueble	Superficie terrestre
Escala y Representación	Importancia Secundaria (constan todas las medidas)	Importancia Principal

29 - Esto no significa que los documentos cartográficos así generados sean de mala calidad, pero la falta de estandarización causa problemas al momento de integrar los datos catastrales con cartas elaboradas por profesionales liberales o de otras instituciones (inclusive de órganos gubernamentales y del mismo municipio).

30 - En el siglo pasado el Agrimensor y Abogado Juan FERNANDEZ, definía la Mensura como la inteligencia del título sobre el terreno y explicaba que esto trae para el profesional dos problemas: uno jurídico (la inteligencia del título y la presencia de los hechos) y otro topográfico (el procedimiento práctico para aplicar esa inteligencia sobre el terreno). Hugo ALSINA define la Mensura como la operación técnica que tiene por objetivo la localización del título sobre el terreno, trazando su forma geométrica en un plano, que es la expresión gráfica de las indicaciones contenidas en el título, comparándose el área declarada con la poseída y determinando el origen de las sobras o faltas respecto de las propiedades vecinas.

Evidentemente en esos países existen diferencias significativas entre el plano de mensura de carácterísticas jurídico-técnicas y el **plano topográfico,** que corresponde a la representación cartográfica de una porción de territorio sin relación con los derechos que obran sobre el mismo. El Cuadro 10.3 muestra algunas características diferenciadas en los citados documentos cartográficos.

2.2.2 - Levantamientos territoriales y levantamientos parcelarios

La actuación de los profesionales de medidas se traduce en forma general en la realización de **actos de levantamiento territorial**, los cuales tienen por objeto reconocer, determinar, medir y representar el espacio territorial y sus características. Cada uno de estos actos tiene objetivos diferentes y es ejecutado por órganos y profesionales distintos.

Los actos de levantamiento territorial pueden ser clasificados, de acuerdo con sus fines, en civiles y militares, tal como muestra el Cuadro 10.4.

Cuadro 10.4 - Clasificación de los actos de levantamiento territorial

Actos de levantamiento territorial	Con fines militares	
	Con fines civiles	Con fines económicos
		Geotopocartográficos
		Civiles propiamente dichos

El acto de levantamiento territorial con fines económicos tiene como objetivo determinar el valor de las parcelas, el cual es utilizado en áreas urbanas (entre otras aplicaciones) para el cálculo del valor del impuesto. Para sistemas administrativos donde la institución del Catastro Territorial forma parte del cuadro de órganos gubernamentales, éste es el encargado de efectuar las valuaciones de los inmuebles por medio de sus profesionales.

Los Actos de Levantamiento Geotopocartográficos sistemáticos se traducen en la ejecución de mapas y cartas (temáticas o básicas) usadas para el desarrollo de proyectos y planeamiento.

Finalmente, los levantamientos civiles propiamente dichos pueden ser elaborados con diferentes objetivos, tal como muestra el ejemplo del Cuadro 10.5.

Cuadro 10.5 - Categorías de los actos de levantamiento parcelario

Judiciales (ejecutados por profesionales habilitados)	Deslinde por confusión de límites Reposición de marcos Mensura para información de posesión
Administrativas (ejecutadas por los profesionales que pertenecen al cuadro de la institución catastral)	Mensuras de Oficio Determinación de la línea de ribera Mensura para Expropiación Trazado de Ciudades
Particulares (ejecutados por profesionales habilitados)	Mensura para determinación del estado parcelario

3. Cartografía temática urbana

Normalmente los estudios urbanos y proyectos exigen representaciones espaciales de fenómenos que no fueron contemplados en la base cartográfica y que corresponden a ciertos **temas** como salud,

valor de los inmuebles, áreas de protección ambiental o riesgo, redes de servicios, nivel de educación, entre otros. Justamente es a través de las **cartas temáticas** que la realidad urbana es presentada a la población y a los grupos de decisión y su elaboración requiere un gran nivel de abstracción y capacidad artística por parte del cartógrafo que las elabora.

A grandes rasgos puede decirse que existen dos tipos de cartas temáticas que son de utilidad en los estudios urbanos: las generadas a partir de aerofotografías o imágenes satelitales y los cartogramas. Ambas toman como base variables visuales de los objetos usados para la representación (color, forma, orientación, tamaño), privilegiando la información semántica sobre la precisión cartográfica.

3.1 - Mapeos temáticos a partir de aerofotografías e imágenes satelitales

En cualquier tipo de mapeo que se realice a partir de imágenes y/o aerofotografías es fundamental definir cual es el menor objeto que se quiere representar pues este parámetro influencia la escala requerida para la aerofotografía o la imagen satelital.

Las cartas temáticas normalmente son elaboradas a partir de una base cartográfica existente sobre la cual se lanza la interpretación del tema en cuestión[31].

La Figura 10.22 muestra las relaciones que existen entre las diferentes ciencias/técnicas presentadas y su relevancia en el proceso de elaboración de una carta temática.

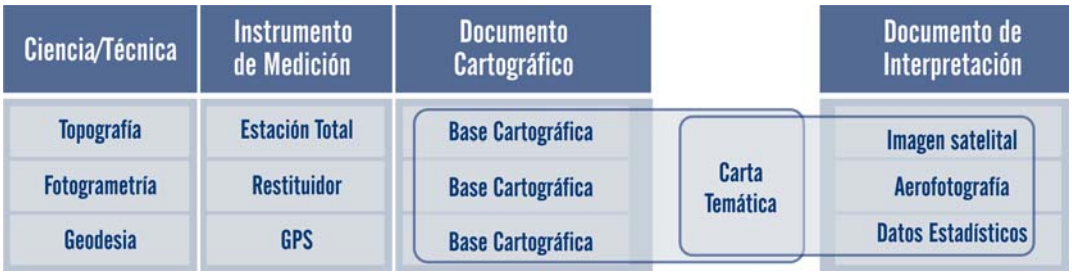


Figura 10.22 - Proceso de elaboración de cartas temáticas

Las Estaciones Totales y el GPS también son apropiados para el levantamiento temático de variables correspondientes al medio físico. La posibilidad de grabar las coordenadas y los atributos de cada punto topográfico es realmente asombrosa. Los aplicativos de cartografía pueden capturar esos puntos y sus atributos y elaborar la cartografía temática con gran eficiencia y cierto grado de automatización.

El proceso de restitución fotogramétrica no se utiliza solamente para generar bases cartográficas sino también para elaborar cartas temáticas. Cada uno de los elementos temáticos (bañados, esteros, bosques, áreas inundadas, desérticas, ciudades, etc.) son mapeados en capas (*layers*) diferentes y aunque no necesariamente forman parte de la base cartográfica, su delimitación tiene alta precisión.

La generación de cartas temáticas a partir de imágenes satelitales presenta más alternativas para el cartógrafo. La imagen, a diferencia de las aerofotografías, "puede ser considerada plana" y la carta temática puede ser obtenida "manualmente" dibujando sobre la imagen las áreas de interés[32]. El resultado de esa interpretación visual es una carta temática vectorial.

Otra forma de obtener una carta temática a partir de imágenes es aplicar sobre ella alguno de los procesos de interpretación automática (supervisada o no supervisada), y se obtiene en este caso, un documento en formato raster (más detalles en el Capítulo 11).

31 - Hasta hace pocos años ese lanzamiento era óptico-mecánico pero a partir del desarrollo de aplicativos informáticos especialistas y principalmente de los SIG que permiten el procesamiento de imágenes y cartas georeferenciadas y en formato digital, la preexistencia de una base cartográfica ya no es esencial puesto que la carta temática generada por interpretación visual o automática sobre la imagen puede ser relacionada con cualquier mapeo existente al usar el mismo sistema de referencia.

32 - Actualmente aun las interpretaciones visuales de imágenes se realizan en su mayoría sobre la pantalla del monitor puesto que las imágenes son adquiridas en formato digital, y no es necesario imprimirlas.

3.2 - Cartogramas

Los fenómenos sociales, económicos y jurídicos no pueden ser visualizados en imágenes o aerofotografías y su mapeo puede ser realizado a través de cartas temáticas especialmente desarrolladas para esos fines, denominadas cartogramas coropléticos, isopléticos, de figuras proporcionales o de flujos.

Los **cartogramas coropléticos** (Figura 10.23-a) se utilizan para representar intensidades de una determinada variable en las diferentes unidades administrativas (como en las parcelas urbanas o sectores de la ciudad), por lo que es necesario definir una escala discreta de colores para cada clase. En caso del Catastro Multifinalitario urbano, cuando se trabaja al nivel de parcela, los cartogramas coropléticos son útiles para representar el valor de cada una, identificar donde existen deudores morosos, niveles de ingreso de las familias, tanto como sus problemas de salud, nivel educativo, entre otros.

Los **cartogramas isopléticos** (Figura 10.23-b) son apropiados para representar variables que presentan cambios continuos a lo largo del espacio urbano. Dentro del área económica, por ejemplo, pueden utilizarse para mostrar la variación del valor del suelo libre de mejoras a partir de la determinación de un modelo estadístico.

Los **cartogramas de figuras proporcionales** (Figura 10.23-c) se utilizan para representar datos absolutos y porcentuales. Normalmente el tamaño del objeto elegido (círculo, cuadrado, barra, etc.) representa cantidades y su subdivisión (cuando existe), el porcentaje de cada clase.

Finalmente, los **cartogramas de flujos** (Figura 10.23-d) se utilizan, como su nombre lo indica, para representar movimientos o migraciones, por ejemplo, el que corresponde a la especulación inmobiliaria que de repente abandona una zona de la ciudad y comienza a actuar en otra o a personas que prefieren vivir en diferentes barrios.

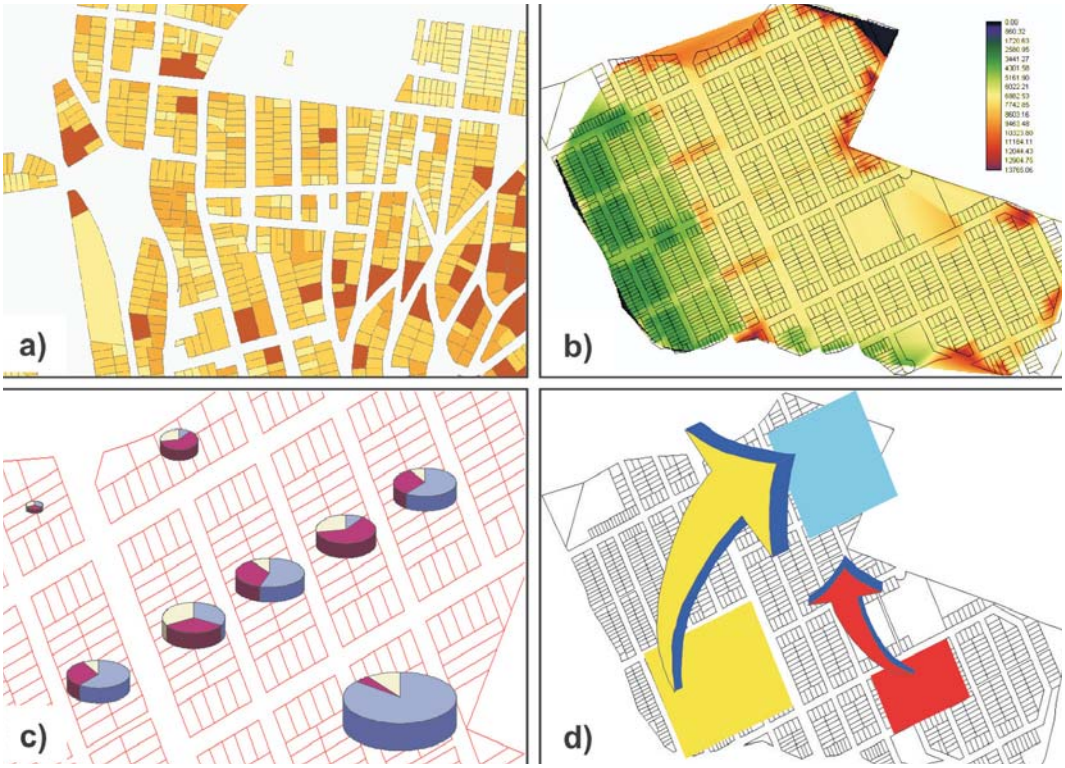


Figura 10.23 - Cartogramas

Queda claro que existe una gran variedad de alternativas para representar la realidad urbana, por lo que queda a criterio de los grupos de planeamiento (entre los cuales necesariamente debe haber un Cartógrafo) la elección del más apropiado para cada caso.

4. Referencias bibliográficas

Anderson, J.M.; Mikhail, E.M. Surveyng (1988) Theory and practice. 7th ed. New York: Wcb McGraw-Hill.

Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR13133 (1994) - Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 10582 (1988) - Apresentação da Folha para Desenho Técnico. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 10068 (1987) - Folha de Desenho - Leiaute e Dimensões. Rio de Janeiro.

Burnside, C.D. (1991) Electromagnetic Distance Measurement, 3ª edição, BSP Profissional Books.

Cooper, M.A.R. (1987) Modern Theodolites and levels, 2ª edição, The City University, London - BSP Professional Books.

Herubin, C. A. (1991) Principles of Surveying. New Jersey. Prentice Hall.

Kahmen, H., Faig, W. Surveying, Walter de Gruyter (1988) - Berlim - New York.

Loch, Carlos e Cordini, Jucilei (1995) - TOPOGRAFIA CONTEMPORÂNEA - Planimetria.

Mikail, E.M.; Ackerman, F. (1976) Observation and least squares; IEP_A Dun-Donnelley Publisher, New York.

Mikail, E.M.; Ackerman, F. (1981) Analysis and adjustament of survey measurements; Van Nostrand Reinold, New York.

Schofield, W. (1993) Engineering surveying - Oxford. Butterworth-Heineman Ltd.

Segantine, P. C. L. (1999). GPS – Sistema de Posicionamento Global. Setor Gráfico da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 3ª edição, São Carlos – SP. 181p.

Silva, I., Erwes, H., Segantine, P. C. L. (1999). Apostila do IV Curso de Atualização em Topografia e GPS (segundo a NBR 13.133). Apostila não publicada, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Silva, I., Erwes, H., Segantine, P. C. L. (2001). Introdução à Geomática. Setor Gráfico da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos – SP. 100p.

Wolf, Paul R. & Brinker, Russel C. (1994). Elementary Surveying. 9th. Edition, Harper Collins College Publishers, New York, NY. 760p.

Capítulo 11

Aplicaciones Urbanas de la Teledetección

José Ciampagna

Introducción **297**

1. Principios de Teledetección **298**

1.1 - La energía electromagnética 299

1.2 - Factores que distorsionan el comportamiento de la energía electromagnética 301

2. Sensores remotos **302**

2.1 - Sensores activos y pasivos 303

2.2 - Resoluciones 305

3. Imágenes satelitales **306**

4. Procesamiento de imágenes **307**

4.1 - Correcciones radiométricas 307

4.2 - Correcciones geométricas 308

4.3 - Georreferenciación 309

4.4 - Ortorrectificación de imágenes 311

4.5 - Clasificación de imágenes (zonificación) 311

5. Referencias bibliográficas **312**

Introducción

Volar ha sido uno de los sueños más intensamente anhelados por la humanidad desde épocas muy remotas. Uno de los principales objetivos de la aventura aérea fue la búsqueda de una nueva visión de los paisajes terrestres, de una imagen o vista panorámica similar a la que se observa desde las cimas de las montañas. El afán de remontar la limitada perspectiva de la visión humana a nivel de suelo es evidente desde principios de la aeronáutica.

Observar la superficie terrestre "desde arriba" exige instrumentos y técnicas especiales que permitan capturar (obtener y registrar) datos acerca de objetos con los cuales no se está en contacto físico. Estos instrumentos sensibles a algún tipo de radiación emitida o reflejada por los objetos distantes se denominan "sensores remotos" y el estudio de sus características y de las técnicas utilizadas para el tratamiento de los datos que generan está comprendido en el área denominada Teledetección[1].

Las técnicas de teledetección se desarrollaron notablemente a partir de la II Guerra Mundial debido a la importancia de esta tecnología para la definición de estrategias. Continuó evolucionando en el campo militar y se transfirieron, paulatinamente, métodos y productos para el uso civil. El Cuadro 11.1 contiene una breve cronología de los hechos más significativos de la historia de la Teledetección.

El estudio de la las técnicas e instrumentos citados puede ser encarado en varias formas, una de ellas es clasificarlo según se trate de "fotografías" (Fotogrametría y Fotointerpretación descriptas en el Capítulo 5) y de "imágenes satelitales" (Teledetección).

Cuadro 11.1 - Evolución de la teledetección[2]

Fecha	Acontecimiento
1839	Creación del primer sensor capaz de almacenar una imagen, la emulsión fotográfica, descubierta por Niepce y Daguerre.
1850	Aparición de la primera cámara fotográfica.
1859	En la batalla de Solferino en Italia se sube a un globo aéreo una cámara fotográfica.
1903	Los hermanos Wright vuelan por primera vez en avión.
1909	Wilbur Wright adquiere la primera fotografía aérea.
1915	En la primera guerra mundial C. Messter de Carl Zeiss desarrolla la primera cámara aérea.
1939 1945	Durante el transcurso de la II Guerra Mundial comienzan los desarrollos del radar en Alemania e Inglaterra. La interpretación de imágenes se extiende a otros usos civiles además de la guerra.
1950	Se desarrolla el primer film color infrarrojo en Estados Unidos.
1957	Lanzamiento del primer satélite artificial Sputnik , realizado por Rusia.
1960	Se usa por primera vez un satélite (Tiros) a fin meteorológico.
1969	A bordo de la Apollo 9 se realiza el primer experimento multi-espectral, denominado S065, compuesto por cuatro cámaras Hasselblad con distinto filtros.
1972	Se pone en órbita el primer satélite con cubrimiento global con una resolución de 80 metros con cuatro canales, el visible y un canal infrarrojo denominado Earth Resources Technology Satellite (ERTS-1), llamado después Landsat 1.
1975	Es lanzado el segundo satélite ERTS, denominado Landsat 2 por primera vez.

1 - El término **teledetección** comenzó a utilizarse a principios de los años 60 para designar cualquier medio de observación remota y si bien comenzó a ser aplicando a los productos y sensores suborbitales como la fotografía aérea, en el contexto de este trabajo al referirse a teledetección, se estará haciendo mención a sensores remotos e imágenes satelitales.

2 - Adaptado de: Emilio Chuvieco, *Fundamentos de Teledetección Espacial*, Ediciones Rialp, Alcalá, Madrid, España, 2da.Edición, 1995 y Gottfried Konecny, *Geoinformation-Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic Information Systems*. Taylor and Francis, London, 2003.

Fecha	Acontecimiento
1978	Se lanza el Landsat 3 con 30 metros de resolución y seis canales de recepción y uno térmico
1982	Se pone en órbita el Landsat 4 con la inclusión del sensor *Thematic Mapper* (TM) con 30 metros de resolución y 7 bandas espectrales es el mismo sensor que el futuro Landsat 5 aún en órbita.
1986	Lanzamiento del satélite SPOT de Francia con resolución de 10 metros en el canal pancromático y 20 metros en multiespectral.
1996	Se lanza el satélite Indio IRS1C y 1D con píxel de 6 metros
1999	Lanzamiento del satélite comercial Ikonos con píxel de 1 metro. Lanzamiento del Satélite Landsat 7 con el sensor ETM+.
2000	Se lanza la misión "*Shutle Radar Topography*" para obtener el relieve terrestre a 30 metros de resolución. Fracaso a puesta en órbita del satélite QuickBird-1. El satélite EROS A, lanzado en diciembre de 2000, adquiere imágenes blanco y negro de una superficie de 13,5 km x 13,5 km a 1,8 m de resolución.
2001	Se lanza el satélite comercial QuickBird-2 con pixel pancromático de hasta 0,61 metros según el ángulo de toma.
2003	Se lanza el satélite comercial OrbView - 3 de un metro de resolución.
2004	Lanzamiento del satélite Formosat-2, programa desarrollado mayoritariamente por la agencia espacial de Taiwan. Su orbita geo-sincrónica permite tomar imágenes diariamente del mismo lugar con resolución de 2 metros.
2007	En plan de ser puesto en órbita el sátelite OrbView 5 con resolución de 0,41 metros de resolución.

1. Principios de Teledetección

La fotografía pancromática retrata la visión que el ojo humano capta de un área en un instante, mientras que la Teledetección extiende el rango de percepción del espectro visible y permite observar también imágenes "invisibles" para el ojo humano[3].

Los sensores remotos satelitales están ligados estrechamente a la tecnología de satélites y la toma de imágenes en forma digital. Las imágenes generadas por los sensores remotos pueden representar vistas como en la fotografía convencional. Ello se produce con la reproducción, en una pantalla de video (monitor de computadora), de las bandas en el espectro visible, tal como si fuera una fotografía convencional. Si se desea reproducir imágenes en pantalla de otras partes diferentes al espectro visible, (imposibles de ver directamente con el ojo humano) se pueden visualizar asignando falsos colores visibles a las bandas no visibles.

Los fundamentos básicos de los sensores remotos son las propiedades de la radiación electromagnética y su interacción con la materia.

Como se puede observar en la figura 11.1 siempre hay una fuente de energía electromagnética (por ejemplo, el Sol) que emite energía, la atmósfera la modifica de diferentes formas, esa energía incide sobre un objeto ubicado sobre la superficie terrestre, ese objeto interactúa con ella: absorbe y transmite una parte y la otra parte la refleja. El sensor capta la energía reflejada y modificada nuevamente por la atmósfera, la cuantifica y graba las diferentes intensidades recibidas en forma de datos numéricos, transmitiéndolos a un receptor donde se procesan y almacenan. A partir del procesamiento cada objeto real tendrá una representación en la imagen, la cual puede ser analizada para obtener información del área de estudio.

3 - Si bien existen fotografías sensibles a radiación que pertenece a bandas del espectro electromagnético que van más allá del campo de visión humana, en esta obra se consideran solamente las pancromáticas, que presentan sensiblidad en este campo de visión.

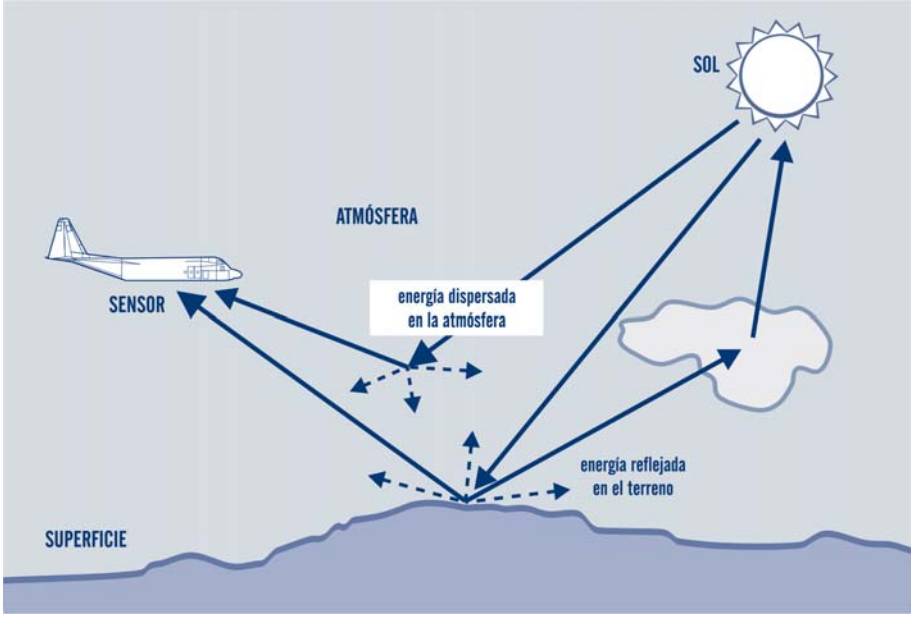


Figura 11.1 - Principios de la teledetección

1.1 - La energía electromagnética

La primera teoría sobre la propagación de la luz fue enunciada por Newton y se la conoce como teoría corpuscular. Según ella, las fuentes luminosas emiten luz en forma de corpúsculos muy livianos. La segunda observación sobre la naturaleza de la luz es la teoría ondulatoria enunciada por Huygens, que afirma que la propagación se realiza por ondas, a la manera de la propagación mecánica - acústica - , como la propagación del sonido en el aire. El medio donde se realiza esta propagación, de acuerdo a esta teoría, es el denominado “éter”.

A partir de los estudios de Maxwell y Hertz se desarrolla la teoría electromagnética, donde se explican algunos fenómenos físicos no resueltos por las teorías anteriores. Si bien se mantiene la idea de un comportamiento ondulatorio, la teoría de Maxwell dice que lo que se propaga es un campo electromagnético en cambio de una vibración mecánica sobre el éter. Los principios tecnológicos geométricos de la teledetección están basados en estos principios y toman la explicación del fenómeno de la propagación de las ondas electromagnéticas de Maxwell.

Así, las ondas electromagnéticas constituyen un tipo especial de ondas producidas por la asociación de dos campos perpendiculares: el campo eléctrico y el campo magnético (Figura 11.2).

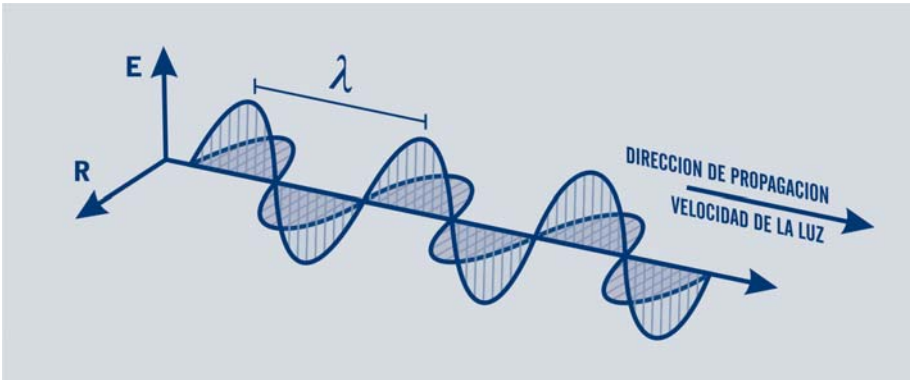


Figura 11.2 - Onda electromagnética

Las ondas electromagnéticas pueden ser modeladas como si fueran ondas sinusoidales con una longitud definida y su fórmula general es:

$$C = \lambda . F$$

donde: **C** = velocidad de la luz que corresponde a 300.000 km/s en el vacío (constante para todas las ondas electromagnéticas), **λ** = longitud de onda medida en metros y **F**= Frecuencia medida ciclos por segundo (medido en Hertz).

La longitud de onda es la distancia existente entre dos sucesivas crestas de la onda expresada en metros y la frecuencia es la inversa del período (número de longitudes de onda que se produce en la unidad de tiempo por segundo).

Entre las ondas electromagnéticas más conocidas se encuentran la luz visible proveniente del Sol, los rayos X, la luz ultravioleta, las ondas de radio, las microondas, etc.. Evidentemente, existe una gran variedad de ondas electromagnéticas y la diferencia entre unas y otras es la longitud de onda y, en consecuencia, la frecuencia (puesto que la velocidad de la luz es constante).

Al conjunto de todas las ondas electromagnéticas se lo conoce como **espectro electromagnético** (Figura 11.3), el cual abarca todos los tipos, desde longitudes pequeñas, como las ondas láser, hasta las más grandes, entre las cuales se encuentran las ondas de radio.

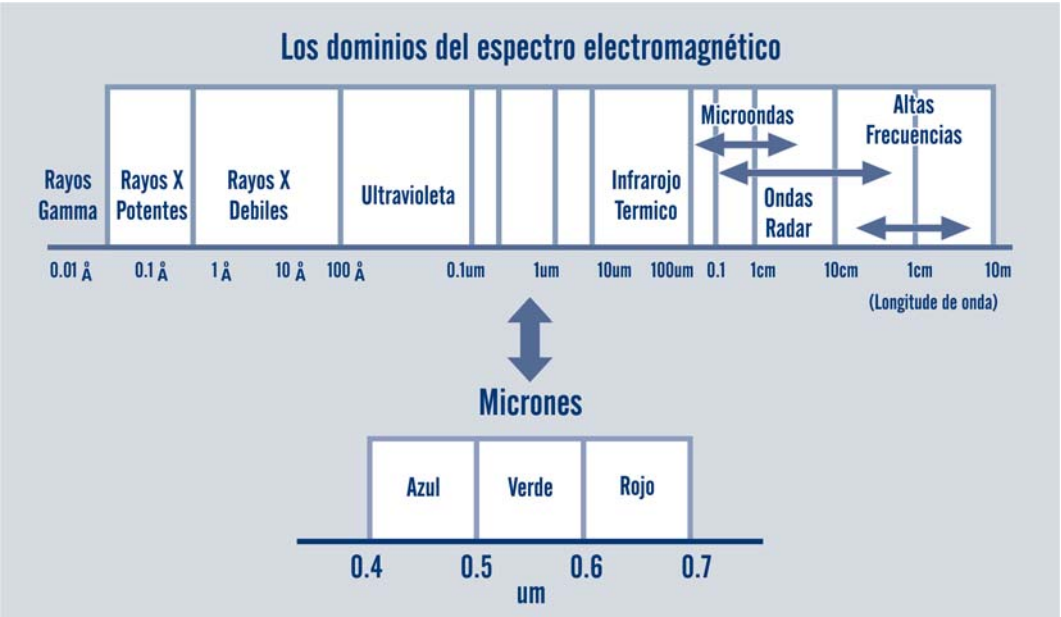


Figura 11.3 - Espectro electromagnético

Dentro del espectro, existen porciones de radiación electromagnética que presentan comportamiento similar, cada una de las cuales se denomina **banda**. Entre las más frecuentes empleadas en Teledetección se encuentran:

- Espectro visible (0.4 a 0.7 mm) , que generalmente se lo separa en tres bandas: rojo, verde y azul
- Infrarrojo cercano o fotográfico (0.7 a 1.2 mm)
- Infrarrojo medio (1.3 a 8 mm)
- Infrarrojo lejano y térmico (8 a 100 mm)
- Microondas (> mm)[4].

4 - Especialmente utilizadas en sensores activos tipo RADAR que trabajan con ondas de longitud centimétrica.

1.2 - Factores que distorsionan el comportamiento de la energía electromagnética

La presencia de la atmósfera modifica el supuesto teórico de la propagación de las ondas electromagnéticas en el vacío y altera significativamente la calidad de las imágenes. Luego de un día de lluvia la visión del paisaje es más clara, lo que demuestra la presencia de la atmósfera y sus partículas en suspensión, la atmósfera entre la fuente y el sensor opera permanentemente como un poderoso filtro en los caminos de ida y vuelta de la energía electromagnética. Los dos principales efectos son: la dispersión atmosférica y la absorción de la luz.

La **dispersión** de la radiación electromagnética es causada por la interacción entre ésta y las partículas atmosféricas en suspensión, cuya presencia puede ser constante (oxígeno y el dióxido de carbono) o variable (partículas de polvo provocadas por el viento u otros gases provenientes de la producción industrial).

La **absorción** de la atmósfera funciona como un filtro que impide la transmisión de las ondas electromagnéticas a ciertas frecuencias. La consecuencia de la absorción atmosférica es tan importante que sólo permite la utilización de parte del espectro de ondas emitidas por el sol. Luego, el diseño de los sensores se limita a la observación en estas bandas, también llamadas "ventanas atmosféricas".

De toda la energía que incide sobre un objeto se cumple que la proporción del flujo incidente reflejado, absorbido y transmitido depende de la superficie y la materia que lo compone. Además se puede demostrar que la proporcionalidad varía con la longitud de onda y esta característica es conocida como **firma espectral** (Figura 11.4).

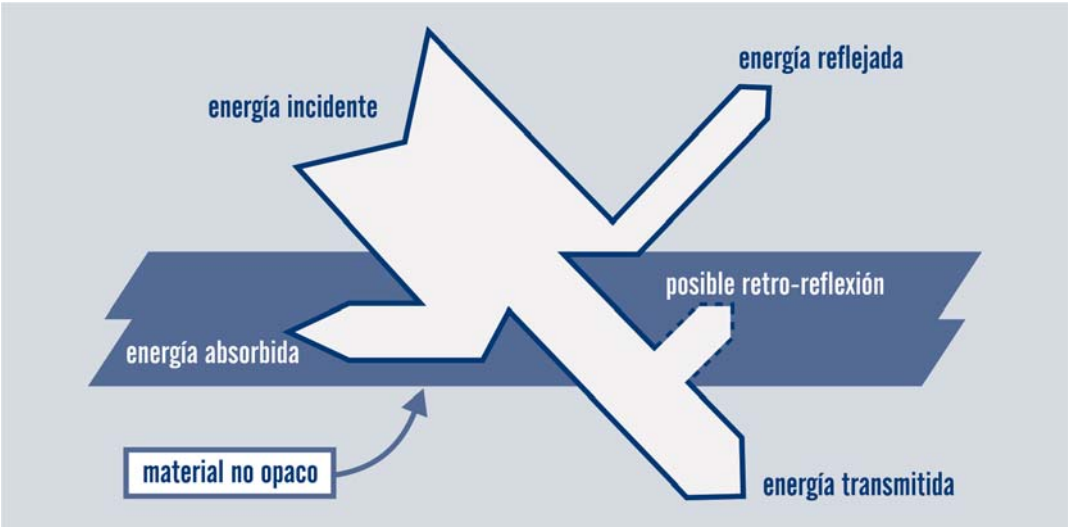


Figura 11.4 - Interacción de la radiación con la materia

La firma espectral consiste en valorar el principio o idea de que diferentes objetos de la superficie terrestre se caracterizan porque reflejan energía específica, propia de cada uno de ellos. Esta emisión depende de su composición química y su estructuración física. La teledetección aprovecha esta propiedad específica para lograr identificar los diferentes objetos geográficos.

La Figura 11.5 muestra algunos ejemplos de firmas espectrales a partir de las cuales se puede entender y comprobar, entre otras cosas, porque la vegetación es predominantemente verde al analizar su reflectancia en el espectro visible y su alta reflectividad en el infrarrojo cercano (de gran importancia en los estudios de cultivos). También se puede ver que el agua no refleja el infrarrojo y que los suelos son principalmente rojizos o pardos.

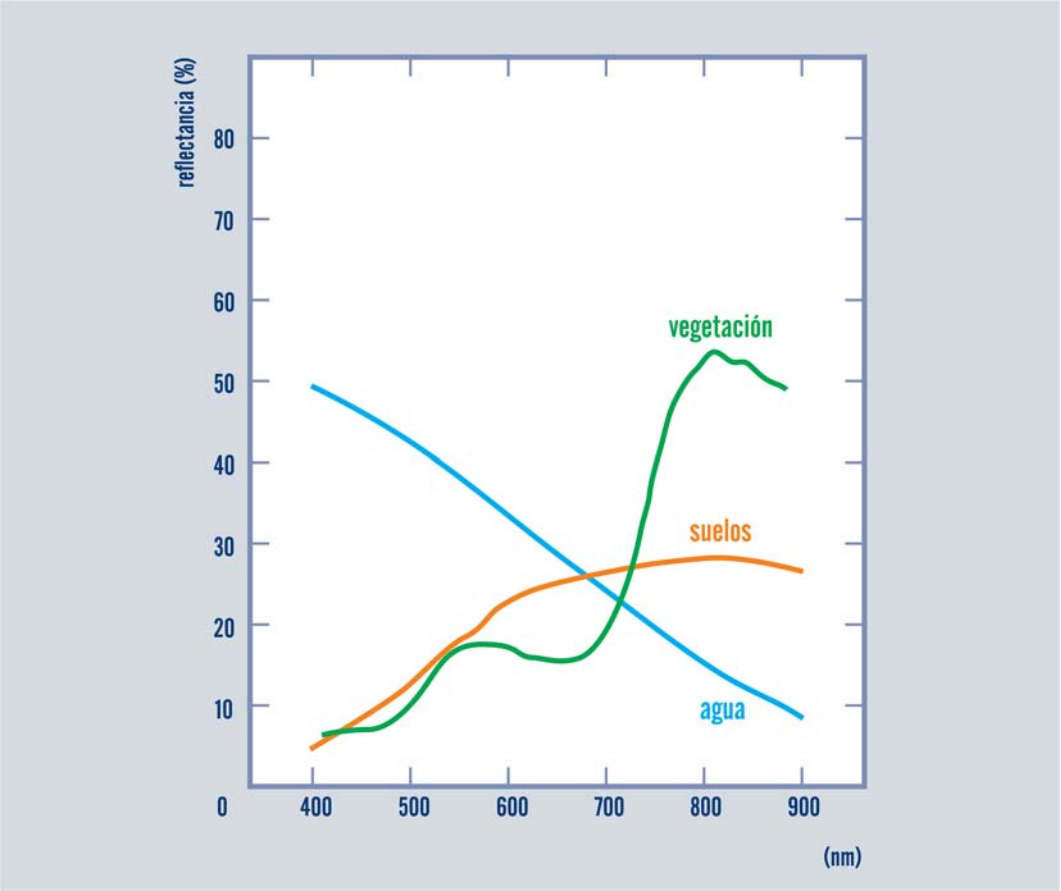


Figura 11.5 - Firmas espectrales

Algunos inconvenientes que se presentan en la utilización del concepto de la firma espectral son:

- que la reflexión producida depende de la forma de estos objetos, del ángulo de toma de la imagen y de la elevación solar. Estos factores pueden maximizar o también minimizar la calidad de la señal recibida.
- la vecindad radiométrica muy estrecha entre algunos objetos geográficos. Factor que puede llevar a firmas espectrales intermedias según la resolución espacial de la imagen.
- los parámetros propios de los satélites durante la toma: la hora y la incidencia del ángulo del emisor de energía (Sol) con la Tierra según la estación del año, entre otros, están lejos de ser factores marginales y sus grados de incidencia son variables en función de los estudios a realizar.

Buscar firmas espectrales de los diferentes objetos geográficos de interés parece un ejercicio difícil pero no del todo imposible. Una de las herramientas más importantes disponibles para resolver este tipo de inconvenientes es la corroboración a campo del valor espectral que se obtiene en la imagen, para contrastar el lugar con la imagen usando como apoyo un receptor GPS.

2. Sensores remotos

Al definir Teledetección espacial como el área que estudia las técnicas que permiten adquirir imágenes de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales (satélites), se supone que entre los objetos y el sensor existe una interacción energética, sea por emisión propia o por reflexión de la energía solar o de un haz energético artificial.

Se denomina **satélite** a todo cuerpo que gira con una órbita determinada alrededor de una masa mayor y no necesita motor o impulsión propia, se mueve impulsado por las leyes de gravitación.

Existen básicamente dos tipos de satélites: los naturales, como la Luna que gira alrededor de la Tierra y los artificiales, propios de la obra del hombre. Los satélites artificiales tienen diferentes fines: comunicación, localización y navegación (como los satélites del GPS), estudios científicos, observación de la Tierra.

Un aspecto muy importante que caracteriza a los satélites es su órbita. En los satélites de observación, la altura de la órbita define el área de levantamiento, que se encuentra, en general, entre 700 y 1000 kilómetros de altitud. El tiempo y la velocidad que utilizan para realizar una órbita completa es otra de las características. La duración para recorrer su órbita define la capacidad de volver a ubicarse sobre el mismo punto del terreno (re-visita). Otra característica importante es la posición de la órbita (inclinación sobre el plano del Ecuador) con respecto a la Tierra.

Existen también los satélites geoestacionarios. Son aquellos cuya órbita está en el plano del Ecuador y mantienen la misma velocidad de rotación de la Tierra para lo cual deben orbitar a 36.000 km de altura. Son de baja resolución pero tienen la ventaja de ver una gran área del planeta. Los satélites geoestacionarios son ideales para las comunicaciones y para fines meteorológicos (Metosat, Goes1 y 2, etc.)

En satélites para observación se usan en general órbitas casi polares y heliosincrónicas (el, plano de la órbita contiene al sol, que garantiza igual iluminación para todas las imágenes). La órbita y su inclinación en combinación con la rotación de la Tierra determinan su traza o pista. La repetición de la traza, luego de un número específico de días, permite la toma de imágenes con determinados patrones de cubrimiento.

2.1 - Sensores activos y pasivos

La principal forma de clasificar los sensores remotos es la que considera el origen del emisor de la energía. En este sentido existen dos tipos:

- Son **sensores activos** (Figura 11.6 - a) aquellos que tienen la capacidad de emitir un haz de energía que posteriormente recogen tras su reflexión sobre la superficie de los objetos que pretenden observar. El equipo más común es el RADAR, que trabaja en la banda de las microondas, y cuya importancia radica en que no es afectado por las condiciones climáticas.
- Los **sensores pasivos** (Figura 11.6 - b) se limitan a recoger la energía electromagnética procedente de los objetos, sea ésta reflejo de los rayos solares o emitida en virtud de su propia temperatura. Dentro de ésta categoría cabe una segunda clasificación:
  - los **sensores de barrido** (*scanners*) donde un espejo móvil permite explorar una franja del terreno a ambos lados de la traza del satélite. La radiancia recibida por este componente óptico, se dirige a una serie de detectores que la amplifican y la convierten en una señal digital. Los más utilizados han sido los incluidos en los programas LANDSAT (MSS, Multi Spectral Scanner y TM, Thematic Mapper), y TIROS-NOAA (AVHRR, Advanced Very High Resolution Radiometer).
  - los **sensores de empuje** (*pushbroom*), en los que se elimina el espejo oscilante, al disponer de una cadena de detectores que cubre todo el campo de visión del sensor. Están incorporados a varios proyectos como en el caso del satélite francés SPOT y del indio IRS-1.

Entre los satélites más usados en teledetección encontramos los sistemas LandSat, SPOT, NOAA, Ikonos, QuickBird cuyas características principales se describen a continuación.

2.1.1 - Landsat

El sistema Landsat, de origen norteamericano, es el sistema más conocido, productivo y el primero usado exclusivamente para la observación de los recursos terrestres. Este programa en su origen fue

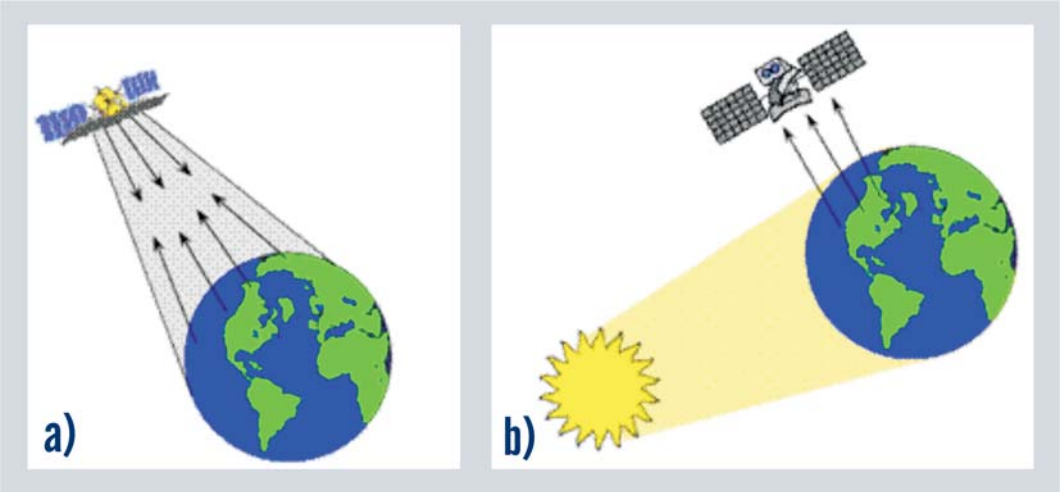


Figura 11.6 - Sensores Activo a) y Pasivo b)

denominado ERTS (Earth Resource Technology Satellite), es operado actualmente por el EROS Data Center del USA Geological Service. El primer satélite del sistema fue puesto en órbita el 23 de Julio del año 1972 y, desde esa época, han sido 7 los satélites de la serie. El Landsat 6 no pudo ser puesto en órbita. Están operacionales Landsat 5 y el último Landsat 7 fue lanzado en abril de 1999.

Los satélites Landsat han usado y usan distintos tipos de sensores multiespectrales de barrido óptico electrónico. El primero es el *Multi-Spectral Scanner* (MSS) de 80 metros de resolución, que adquiere imágenes en las bandas azul, verde, rojo e infrarrojo cercano. El segundo sensor es *Thematic Mapper*, de 30 (exactamente 28,5) metros de resolución, que colecciona datos en siete bandas: azul, verde, rojo, infrarrojo cercano, dos infrarrojos medios y un infrarrojo térmico. A partir de Landsat 7, se posibilitó recibir una banda pancromática de una resolución de 15 metros. Los satélites Landsat operan en una órbita casi polar a una altura media de 918 Km. El satélite realiza un recorrido de una vuelta a la Tierra cada 103 minutos completando 14 órbitas por día con un desplazamiento orbital de unos 37 Km. De esta forma completa el mismo punto del planeta cada 16 días.

Las imágenes Landsat cubren una superficie de aproximadamente 180 por 180 kilómetros.

2.1.2 - SPOT

El sistema SPOT (*Systeme pour L´Observation de la Terre*) es de origen francés en colaboración con Suecia y Bélgica y opera desde 1984. Una característica particular de este satélite es su capacidad de mira lateral, que permite mayor continuidad de observación temporal y visión estereoscópica, por medio de asociación de imágenes de dos tomas; una zenital y la otra inclinada. El satélite opera en órbita casi polar a 832 km sobre la Tierra.

Los satélites SPOT llevan dos sensores de tipo *pushbroom* denominados *High Resolution Visible (HRV),* que operan en modo pancromático y multiespectral. En modo pancromático, la resolución espacial es de 10 metros y, en modo multiespectral, es de 20 metros. A partir del 2002, el sistema SPOT ha incorporado el denominado sistema SPOT 4, con resoluciones de 10 y 2,4 metros respectivamente. En la actualidad se encuentra en órbita el Spot-5 con resolución espacial de una banda pancromática de 5 metros con múltiples aplicaciones en estudios relacionados con la vegetación.

Las imágenes SPOT cubren una superficie de aproximadamente 60 por 60 kilómetros.

2.1.3 - NOAA

Estos satélites, de principal uso en monitoreo meteorológico, estudios oceanográficos, y /o estudios de carácter regional son de origen norteamericano y son operados por *U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). La resolución espacial del sensor que utiliza es de 1,1 km y se usan principalmente para estudios de áreas extensas, tienen una alta resolución temporal y un amplio cubrimiento espacial. Estos satélites son de órbita casi polar, se desarrollan a una altura de 805 km.

2.1.4 - Ikonos y Quick Bird

El satélite Ikonos es de origen americano y fue lanzado por primera vez en el año 1999. Es el primer emprendimiento de origen privado (*Space Imaging Corporation*) para la captura y distribución de imágenes de alta resolución. El QuickBird en el año 2001, también es un emprendimiento privado de la empresa *Digital Globe,* empresa de origen americano que lanzó el satélite. Ambos compiten hoy por el mercado de imágenes de alta resolución.

2.2 - Resoluciones

Se denomina **resolución** de un sistema sensor a la capacidad de registrar, discriminando información en detalle. La resolución de un sensor depende del efecto combinado de todas sus partes. El concepto de resolución implica al menos cuatro manifestaciones:

- **Resolución Espacial**: designa al objeto más pequeño que puede detectarse sobre una imagen que se denomina píxel (proyección del detector individual sobre la superficie terrestre). Tiene un papel protagonista en la interpretación de la imagen ya que marca el nivel de detalle que ofrece.
- **Resolución Espectral**: indica el número y ancho de las bandas que puede discriminar el sensor.
- **Resolución Radiométrica**: se refiere a la sensibilidad del sensor, a su capacidad para detectar variaciones en la radiancia espectral que recibe
- **Resolución Temporal**: es la frecuencia de cobertura del sensor, en otras palabras, la periodicidad con la que éste adquiere imágenes de la misma porción de superficie.

El siguiente Cuadro 11.2 es un resumen comparativo de las resoluciones de diferentes satélites y sensores remotos.

Cuadro 11.2 - Resoluciones de diferentes satélites y sensores remotos

Satélite	Sensor	Resolución Espacial	Resolución Espectral	Resolución Temporal
LANDSAT	MSS	80 m	4 bandas	16 días
	TM	30m	7 bandas	16 días
SPOT	XS	20m	3 bandas	26 días
	P	10m	1 banda	26 días
NOAA	AVHRR	1.1 Km.	5 bandas	12 horas
		4 Km.	2 bandas	12 horas
Ikonos	P, MSS	1 m	4 bandas	2 días
QuickBird	P, MSS	0,61 m	4 Bandas	

No se puede dejar de mencionar otros satélites importantes para la observación de la Tierra tales como el RadarSat de Canadá, ERS, EROS de Israel, IRS de la India, -C, JERS de Japón, Aviris, ASTER, Orb-View, Formosat, Sac-C , la serie SIR A, B, C de USA, Terra. El SAC-C de origen argentino y C-BERS chino - brasilero.

3. Imágenes satelitales

Una **imagen satelital** esta compuesta por mas de una imagen, cada una de las cuales corresponde a una **banda** espectral (Figura 11.7). Por este motivo se dice que la imagen satelital tiene una tercera dimensión: las bandas espectrales.

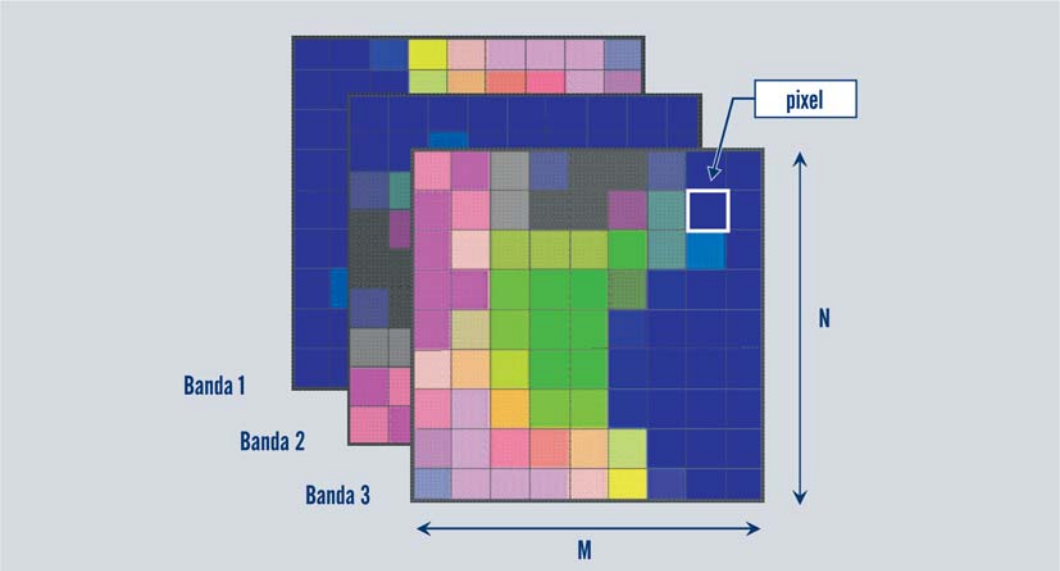


Figura 11.7 - Estructura de las imágenes satelitales

Típicamente las imágenes se graban en CD o DVD. Los formatos de entrega dependen del sistema elegido (LandSat, SPOT, etc.) y del producto adquirido. Anteriormente, se utilizaba en gran medida la cinta magnética como medio de almacenamiento, debido al gran tamaño de los archivos (10 kilómetros cuadrados de imagen Ikonos corresponden a aproximadamente 1GB, mientras que una imagen Landsat ocupa aproximadamente 350 Mb).

En los proyectos que utilizan imágenes satelitales, más importante que saber cuál es el soporte físico en que serán almacenadas, es conocer cuál es la estructura en que serán guardadas. Todos los datos en computación se encuentran en formato binario, la unidad básica es un bit, el cual posee dos valores posibles "0" ó "1" ("on" u "off" respectivamente). Un conjunto de bits, sin embargo, puede representar muchos más valores, de acuerdo al número de bits utilizados. El número de valores que pueden ser expresados por un conjunto de bits es 2 a la enésima (2^n), siendo "n" el número de bits utilizados. Un byte, corresponde a 8 bits de datos y, generalmente, el tamaño de los archivos y el espacio en disco referidos al número de bytes. Por ejemplo, una computadora puede tener 640 kilobytes (1,024 bytes = 1 kilobyte) de memoria RAM (Random Access Memory), o un archivo puede necesitar 55,698 bytes de espacio en disco. Un megabyte (Mb) es casi un millón de bytes, y un gigabyte (Gb), alrededor de un billón de bytes.

Para calcular el espacio en disco que ocupará una imagen raster convencional, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\textbf{Tamaño del archivo de salida} = [((x.y.b).n)] \,.\, 1.2$$

donde: y = número de filas, x = número de columnas, n = número de bandas, b = número de bytes por pixel, dado que el número de bites por píxel es: 0,5 (para datos de 4bit), 1 (para datos de 8bit) y 2 (para datos de 16bit).

El factor 1.2 agrega un 10% al tamaño del archivo por las capas piramidales (permiten una visualización en pantalla más rápida de la imagen) y otro 10% para misceláneos como histogramas, tablas de especificaciones internas, etc.

Los formatos en que originalmente se puede guardar las imágenes son:

- **BIL** (*band interleaved by line*), donde cada grabación en el archivo contiene una línea de escala (fila) de datos para una banda. Así, todas las bandas de datos para una determinada línea van siendo guardadas en forma consecutiva en un archivo.
- **BSQ** (*band sequential*), donde la totalidad de cada banda es guardada en forma consecutiva de la misma fila. Este formato tiene como ventaja que cada banda puede ser leída y vista fácilmente y múltiples bandas pueden ser abiertas en cualquier orden. Las imágenes del satélite Landsat poseen este formato de datos original y son conocidas como *Fast Format*.
- **BIP** (*band interleaved by pixel*), donde el valor de cada banda está enlazado a un determinado píxel. Los píxeles son ordenados en forma secuencial en la cinta.

Por otra parte, los formatos de trabajo, en un aplicativo que permita utilizar imágenes, son variados y están íntimamente relacionados con el software de procesamiento de imágenes. Los más utilizados son Tiff, Geotiff, IMG y, en la actualidad, debido a su alto poder de compresión, JPEG y MrSID.

4. Procesamiento de imágenes

El procesamiento de imágenes comprende varios tratamientos que pueden ser aplicados sobre las imágenes, cada uno de los cuales tiene como objetivo destacar determinadas características. Para cada tratamiento, normalmente, se genera una nueva imagen la cual puede ser utilizada para interpretación con ventajas.

4.1 - Correcciones radiométricas

El valor radiométrico registrado en cada pixel es la resultante de la energía reflejada, la cual es influenciada por la curvatura de la tierra y por el relieve, las imprecisiones del sensor, la atenuación atmosférica o dispersión de la energía reflejada, entre otros.

Las correcciones radiométricas tratan de minimizar las influencias de estos factores y para ello utilizan modelos de corrección que modifican el valor de los pixeles. Las correcciones pueden aplicarse en toda la imagen o en parte de ella.

4.1.1 - Realces

Los realces (*enhancement*) buscan un mejoramiento visual de la imagen y pueden realizarse de varias formas, aplicándolos en cada banda o en toda la imagen. El objetivo final del realce es obtener una nueva imagen que facilite la identificación de ciertos rasgos de interés y permita delimitarlos con la mayor precisión posible dentro de las limitaciones de la resolución espacial.

Al visualizar una imagen uno de los elementos más importantes es que la misma tenga brillo y contraste adecuados. Los procesos de **ajuste de contraste** tienden a adaptar la resolución radiométrica de la imagen (cantidad de colores) a la capacidad de visualización del monitor. Existe buen contraste cuando los colores que intervienen no tienen componentes en común y cada color tiende a sobresalir. Por el contrario, se puede buscar una armonía cromática al lograr que los colores tengan componentes en común, cambiando las tonalidades de los mismos y haciéndolas semejantes.

La Figura 11.8 muestra que el rango entre “j” y “k” en el histograma de los datos originales es casi un tercio del total. Cuando los mismos datos son mejorados radiométricamente, el rango entre “j” y “k” se ha agrandado, por ello, los píxeles en esta zona ganaron contraste, ya que es más fácil distinguir diferentes valores de brillo en ellos.

Sin embargo, los pixeles fuera del rango predeterminado se han agrupado aun más que en los datos originales para compensar la diferencia entre los valores entre “j” y “k”, por lo que se ha perdido contraste entre pixeles de los intervalos (0 - “j”) y (“k” – 255).

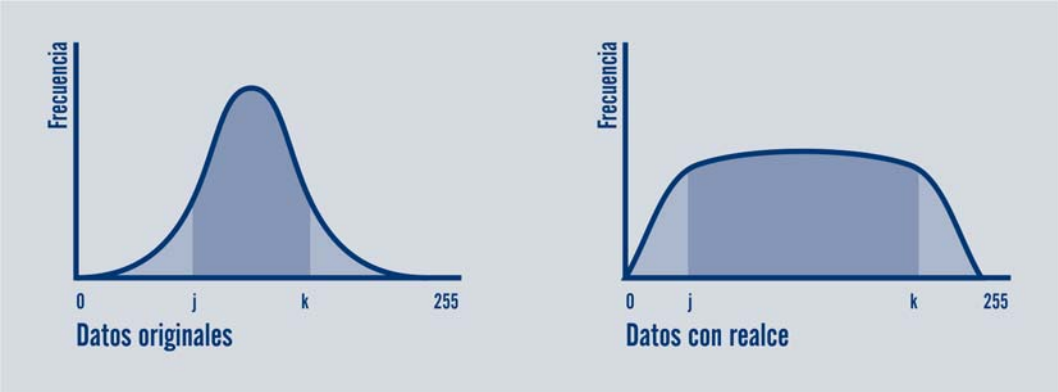


Figura 11.8 - Efectos del Realce[5]

Cuando se trabaja con imágees multiespectrales se pueden utilizar diferentes combinaciones de bandas para resaltar diferentes objetos de la realidad. Si por ejemplo las bandas son:

Banda 1: Azul
Banda 2: Verde
Banda 3: Rojo
Banda 4: Infrarrojo

la combinación RGB 321 genera una imagen "color natural" (como si fuese una aerofotografía), mientras que la combinación en RGB 432 (*red*, *green, blue)* genera una imagen muy útil para resaltar la cubierta vegetal.

Otra forma de realzar la imagen es a través de la aplicación de **filtros**, los cuales tienen como principal característica suprimir o destacar determinados detalles a fin de mejorar el análisis visual. Los más utilizados son aquellos que resaltan los bordes y los que disminuyen los patrones de "ruido" en la imagen.

Hay que tener en cuenta que, al aplicar un filtro sobre una imagen, se está modificando el valor original de cada píxel de acuerdo a los valores de los píxeles que lo rodean. Esto implica una pérdida en la integridad de los datos originales razón por la cual normalmente se genera una nueva imagen con la imagen filtrada.

Básicamente existen dos tipos de filtros:

- **de paso bajo** *(low pass filter),* que acentúan los detalles de baja frecuencia para suavizar (*smoothing*) los ruidos y reducir picos de radiación y
- ***de paso alto*** *(high pass filter*), que enfatizan los detalles de alta frecuencia para realzar rasgos sin modificar las proporciones de la imagen de baja frecuencia, remarcando *(sharpening)* ciertos detalles.
- **de detección de bordes** *(edge detect)*, que enfatizan los bordes que rodean elementos de igual valor radiométrico, dejando los valores internos en colores oscuros y los bordes en claros. Estos filtros permiten destacar claramente límites o perímetros de elementos y en el área urbana son ventajosos para detectar en imágenes de alta resolución límites de las construcciones y bordes de vereda y manzana, entre otros.

4.2 - Correcciones geométricas

Las imágenes de satélite originales no cumplen con las características geométricas propias de un mapa o carta, pues el punto de vista del no está en el infinito (aunque las alturas de obtención son superiores a las de alturas de toma de las fotografías aéreas) razón por la que solamente un único rayo de energía electromagnética es ortogonal a la superficie del terreno y existen distrorsiones en la enorme mayoría.

5 - Adaptado de *ERDAS Field Guide,ERDAS Inc.,England, 1996.*

Las **correcciones geométricas** o modificaciones de proyección de una imagen permiten realizar los cambios necesarios para que los datos puedan ser utilizados en cartografía y consisten básicamente en la identificación y posicionamiento de los elementos muestrales en la imagen y en el terreno (o en otra imagen o carta georeferenciadas). Un aplicativo específico (normalmente incorporado a los SIG) transforma el sistema de coordenadas de la imagen original para el sistema de georeferenciamiento estipulado por el usuario.

Las distorsiones geométricas resultan de efectos internos (relacionados a los sensores) o externos (relativos a la posición de la plataforma de toma). De acuerdo a ello los factores que influyen en la falta de geometría de la imagen cruda pueden dividirse en dos tipos: fuentes de distorsiones geométricas internas y externas.

Las **distorsiones internas** son causadas por imperfecciones de las lentes, lecturas no lineales del barredor o falta de linealidad en el movimiento en el espejo (en el caso de receptores de barrido de estado sólido).

Las **distorsiones externas** son producidas por las variaciones en la actitud de la plataforma (rolido, cabeceo, deriva), altitud, y efectos de la escena, como rotación y curvatura de la Tierra. La proyección utilizada para representar en forma plana la superficie terrestre, tal como la Proyección Transversa Universal de Mercator - UTM *(Universal Transversal Mercator*) es considerada frecuentemente como parte de las compensaciones de distorsiones externas.

En ese contexto, para corregir los datos digitales de los sensores, deben determinarse los errores internos y externos. Cuando los parámetros son conocidos, puede desarrollarse una función que permita corregir los datos originales, mediante la determinación de la geometría externa, a partir de precisas mediciones de la actitud de la plataforma o de información de la imagen.

Puntos de control medidos en el terreno se usan para proveer información geométrica externa precisa. Los puntos de control son objetos naturales o artificiales identificados en la imagen y en el terreno, de los cuales se conocen su posición planialtimétrica con precisión. La buena distribución y correcta medición de un número significativo de puntos de control en la escena determina la calidad geométrica de la imagen corregida.

En el proceso de transformación, el dato de entrada es una imagen que representa una proyección perspectiva geométricamente distorsionada de la superficie terrestre. La salida es una imagen en proyección geométricamente corregida de la misma área.

4.3 - Georreferenciación

La georreferenciación se refiere al proceso de asignar coordenadas específicas de un sistema de referencia de coordenadas de ubicación geográfica a una imagen. Las imágenes pueden ya contener una proyección al plano deseada, pero no necesariamente estar referenciadas a un sistema de coordenadas apropiado.

La rectificación es un proceso que incluye la georreferenciación, ya que todos los sistemas de proyección están asociados a un sistema de coordenadas. La georreferenciación por sí sola incluye el cambio de la información sobre las coordenadas en la imagen, por lo que la grilla raster de la imagen y su identidad no se ven afectados por ninguna modificación.

Un sistema de coordenadas que posea latitud y longitud no estará asociado a un sistema proyección de un mapa, puesto que expresa ubicaciones sobre un esferoide y no sobre un plano. Por este motivo, generalmente, no se rectifica una imagen a un sistema de coordenadas geográficas de latitud y longitud.

La rectificación es necesaria en los casos en que la grilla de píxeles deba ser modificada para encajar en un sistema de coordenadas planas determinado. Hay distintas razones para rectificar y entre ellas, puede mencionarse la necesidad de:

- comparar los mismos pixeles de imágenes diferentes para detectar cambios,
- desarrollar datos SIG basados en la imagen,
- superponer la imagen con cartas vectoriales,
- realizar mosaicos de imágenes,
- realizar cualquier otro análisis que requiera precisión en su ubicación geográfica.

Antes de rectificar los datos, es necesario determinar un sistema de coordenadas y la elección dependerá de qué tan grande sea el área de interés de la imagen, en qué lugar de la Tierra se encuentre, cómo sea la forma y la orientación de la imagen, entre otros.

La rectificación solamente es necesaria si existe algún tipo de distorsión en la imagen. Así, en imágenes provenientes de mapas papel escaneados o digitalizados, no necesitarán ser rectificadas, ya que de por sí ya son planos (a menos que se hayan rotado o inclinado). Este tipo de imágenes solamente necesita ser georreferenciada, ya que no posee un sistema de coordenadas asociado, proceso que es mucho más simple y puede ser llevado a cabo con el sólo conocimiento de la coordenada de una de las esquinas de la imagen y el área o tamaño que representa cada píxel. La Figura 11.9 muestra el resultado de una georeferenciación.

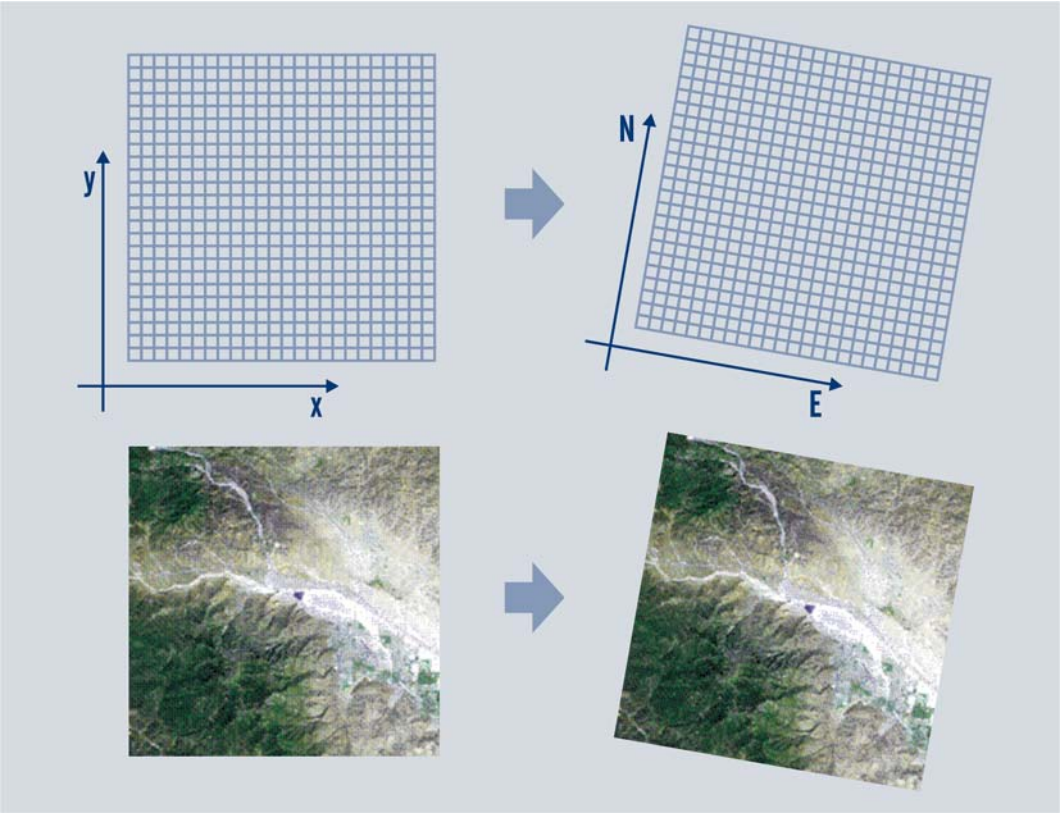


Figura 11.9 - Georeferenciación de imágenes

Al rectificar pueden surgir problemas, ya que los valores radiométricos de cada píxel deben ser relocalizados en una nueva grilla de filas y columnas de píxeles. Sin embargo, existen ciertos algoritmos

para calcular esos valores en forma más que confiable (aunque puede existir cierta pérdida de integridad espectral). Esto significa que una imagen no rectificada es más correcta espectralmente.

4.4 - Ortorrectificación de imágenes

La ortorrectificación es el proceso que permite eliminar la influencia de imperfecciones geométricas propias de las fotografías aéreas o de las imágenes satelitales generadas por la orientación de la cámara o sensor, por la existencia errores sistemáticos asociados a la cámara o sensor y por desplazamientos provocados por el relieve topográfico o la curvatura terrestre.

Los parámetros asociados con la cámara o el sensor pueden ser fácilmente definidos. Los relacionados con la curvatura de la Tierra estarán muy asociados al tamaño de la imagen o área de cobertura. Los desplazamientos derivados del relieve son “eliminados” mediante la utilización de un Modelo de Elevación Digital del área (DEM) durante el proceso de la ortorrectificación.

La ortorrectificación se basa en ecuaciones co-lineales que pueden derivar de puntos de control en el terreno en tres dimensiones. En áreas relativamente planas, la ortorrectificación no es necesaria, pero, en áreas montañosas o en imágenes o fotografías aéreas de alta resolución que incluyan edificios, se recomienda la ortorrectificación.

Una vez que la ortorrectificación es realizada, cada píxel contendrá fidelidad geométrica. Aquellas medidas tomadas de una imagen ortorectificada corresponderán a las “mismas” medidas tomadas sobre la superficie de la Tierra directamente (con las comprensibles diferencias provenientes de la resolución espacial de la imagen).

4.5 - Clasificación de imágenes (zonificación)

Una clasificación multiespectral es el proceso que agrupa pixeles en un número finito de clases individuales (o categorías de información) basado en sus propios valores. Si el valor de un píxel satisface ciertos criterios se le asigna el (nuevo) valor correspondiente a la clase reúne los citados criterios.

La clasificación se basa en asumir que un fenómeno en la imagen tiene correspondencia en el terreno, es decir, que una misma clase de objetos en el terreno tiene características espectrales similares (misma firma espectral).

Hay dos aproximaciones para realizar la clasificación: la **clasificación supervisada** y la **clasificación no supervisada;** en ambos casos el resultado del procesamiento debe ser comprobado en el terreno y el resultado cartográfico es una nueva imagen que puede ser considerada una carta temática, en la cual cada clase tiene un valor y un color.

4.5.1 - Clasificación supervisada

La clasificación supervisada trabaja a partir de datos veraces del terreno obtenidos por observación directa, los cuales se usan para determinar los parámetros iniciales usados en la clasificación. A cada clase a ser cartografiada (agua, areas densamente construidas, espacios verdes, etc.) se le asigna un nombre y un color. Un especialista trabaja sobre la pantalla del monitor e identifica lugares que contienen las clases de objetos buscados y color y marca un pequeño círculo sobre la imagen. El aplicativo calcula los valores espectrales de cada círculo y, a posteriori, determina y busca en forma automática o manual la misma firma espectral en toda la imagen. En este proceso, cada pixel de la imagen es clasificado de acuerdo a la probabilidad de pertenencia a una clase en particular. Se pueden aplicar diferentes métodos estadísticos para asignar valores a los píxeles de las clases, inclusive clasificaciones de contexto que toman en cuenta los valores de los píxeles vecinos.

4.5.2 - Clasificación no supervisada

La clasificación no supervisada no requiere una visita previa al terreno. Comienza con la aplicación de un procedimiento matemático estadístico no supervisado, mediante el cual la computadora halla valores de píxel que tienen la misma característica, los clasifica y forma grupos (*clusters*). El procedimiento analítico empleado es interactivo y comprende los siguientes cuatro pasos:

- para cada *cluster* se asigna un valor que corresponde a su centro.
- cada píxel en una imagen es ubicado dentro del cluster de acuerdo al valor mas cercano
- cuando todos los píxeles de una imagen han sido asignados a un cluster, se calculan nuevos centros a partir de los píxeles que forman el cluster
- se repiten los pasos 2 y 3.

El proceso para cuando los cluster no tienen cambios significativos entre las sucesivas iteraciones. Los clusters son entonces nombrados y se les asigna un color y a posteriori en el campo se realizan las observaciones para ajustar los cluster a los fenómenos del terreno.

5. Referencias bibliográficas

Avery, Thomas, Berlin, Graydon. (1992) Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation, Robert McConnin, USA.

Chuvieco, Emilio. (1995) Fundamentos de Teledetección Espacial, Ediciones Rialp, Madrid. ISBN 84-321-2680-2.

Wolf, Paul R. (1987) Elements of Photogrammetry, MacGraw-Hill. ISBN 0-07-Y66637-7.

Capítulo 12

Bases de Datos Alfanuméricos para SIG

José M. Ciampagna
Diego Alfonso Erba

Introducción **315**

1. Datos y arquitectura de bases **316**

1.1 - Tipos de datos 318

1.2 - Arquitectura de bases de datos 318

2. Modelo Entidad / Relación **322**

3. Sistemas de administración de bases de datos **324**

4. Referencias bibliográficas **325**

Introducción

Los SIG son herramientas auxiliares que permiten visualizar los datos y generar información gráfica o cartográfica de fácil interpretación. Cuando los SIG se usan para gerenciar datos catastrales, generalmente se denominan Sistemas de Información Territorial - SIT.

La característica básica de un SIT reside en su capacidad de tratar relaciones espaciales entre objetos geográficos, integrando los datos cartográficos, censales, catastrales, imágenes de satélite, redes de puntos, modelos digitales de terreno, entre otros.

Dentro de la estructura multifinalitaria que actualmente se da a los Catastros Territoriales los SIT son muy apropiados para relacionar datos provenientes de fuentes diversas, tanto como para gerenciar las mismas por medio de capas de datos. Este último punto refuerza la importancia que tiene el georreferenciamiento de las parcelas y de todos los elementos urbanos en la estructuración de un catastro multifinalitario.

El Catastro Territorial está constituido por datos proveniente de censos y levantamientos, algunos de los cuales son alfanuméricos y otros cartográficos (planos, fotografías e imágenes). Una base de datos alfanumérica es un conjunto organizado de datos relacionados a tópicos o asuntos específicos y en el caso del catastro multifinalitario los aspectos considerados son[1]: los económicos (variables que llevan a determinar el valor del inmueble), los geométricos (como la localización, forma y dimensiones de la parcela), los jurídicos (que determinan la relación hombre-parcela), los sociales (que permiten delinear el perfil del propietario o poseedor) y los ambientales. En los sistemas analógicos (manuales) los datos son almacenados en archivos organizados en archivos o cajones y la generación y distribución de las informaciones generadas a partir de esa base es bastante tediosa. Ya en los sistemas digitales (computarizados) los datos son archivados en medios magnéticos y su tratamiento se realiza a través de programas específicos.

La historia de las bases de datos digitales es reciente. Hasta 1985 el mercado ofrecía pocas opciones de programas para gerenciamiento de datos mediante microcomputadores. Actualmente los productos ofrecidos están orientados para el desarrollo de aplicaciones por los usuarios finales, facilitando el trabajo de los profesionales y agilitando las tareas de las instituciones. Los sistemas modernos permiten que, al operar la aplicación, ésta pase a ser utilizada por usuarios que no deben o no pueden modificar la estructura del programa, así que entran en juego importantes factores de seguridad y confiabilidad, espacio ocupado en disco, volumen de datos, diccionario de datos, productividad y tiempo de búsqueda y ordenamiento, localización, actualización, etc.

Las ventajas que presentan los sistemas computarizados son principalmente la agilidad que ofrecen para la recuperación y actualización de datos y la posibilidad de compartirlos con varios usuarios simultáneamente, evitando así la redundancia y ocupando menos espacio físico (los medios magnéticos son menos voluminosos que el papel).

Desde el surgimiento de los SIG, el paradigma de las bases de datos estuvo presente en esta tecnología. La vinculación de la información gráfica a la alfanumérica, proceso denominado “geocodificación”, es clave.

La necesidad de recordar de alguna forma, datos acerca de eventos, personas, ideas, hechos, objetos, existe desde tiempos remotos. Con el transcurrir de los años, esa necesidad se fue acentuando y la limitada capacidad de memoria del hombre y el surgimiento de una realidad más compleja promovieron el desarrollo de tecnologías destinadas al registro. Se comenzó dibujando en piedras, luego surgió la escritura y mas tarde la imprenta, hasta el desarrollo de la computadora, que permite almacenar grandes cantidades de datos en medios magnéticos.

1 - Básicamente, cada registro de la base de datos alfanuméricos de un sistema catastral se refiere a una Parcela y contiene, por lo menos, un Identificador, a partir del cual se realizan las conexiones con la cartografía digital estructurada en una plataforma SIT.

Existe una infinidad de ejemplos cotidianos que revelan la necesidad de registrar los datos que se quieren recordar. Los libros, las agendas de números telefónicos, los ficheros y las microfilmaciones son ejemplos de medios de registro.

Los Catastros Territoriales son buenos ejemplos de bases de datos alfanuméricas y cartográficas que contienen datos acerca de las parcelas y de las personas que con ellas tienen algún tipo de relación jurídica. La estructura de esas bases para la administración del territorio acompañó la evolución ya expresada y, actualmente, se encuentran bases catastrales útiles para el desarrollo de políticas urbanas.

El concepto moderno de catastro multifinalitario trajo implícita la necesidad de estructurar bases de datos complejas acerca de los aspectos físicos, económicos, jurídicos, sociales y ambientales.

En el caso de los inmuebles, por ejemplo, entre los atributos importantes pueden ser destacados su ubicación, propietario, servicios que recibe, valor y tipo de construcción, entre otros.

La informática provee varias alternativas para situaciones en las que la cantidad de datos crece de manera desmedida y surge la necesidad de compartirla entre varios usuarios. La solución que propone son las **bases de datos**.

1. Datos y arquitectura de bases

Para comprender el nacimiento y evolución de los sistemas de bases de datos, es necesario conocer el medio informático de los últimos años.

Las primeras aplicaciones operaban directamente con sus propios datos.

Por otro lado, los sistemas operativos no disponían de multiproceso, es decir, el ordenador sólo podía ejecutar en un único programa por vez y la seguridad de los archivos estaba garantizada.

A medida que los sistemas de información crecieron, surgieron nuevos problemas y requerimientos:

- la necesidad de que varias aplicaciones convivieran en un mismo entorno.
- el manejo de inconsistencias existentes en las aplicaciones, derivadas de repetición de datos y dificultad de actualización simultanea.
- la dispersión de información y datos en varias aplicaciones, que dificulta sobremanera la generación de informes, destinados a conocer la situación en un determinado momento.
- la custodia de los datos e información que no podía realizarse correctamente y de manera centralizada.
- el despedicio de memoria y de medios de almacenamiento a consecuencia de la redundancia perjudicial de datos.
- la imposibilidad de hacer cumplir las políticas y lineamientos generales de la institución ya que cada aplicación tenía sus formatos de datos y cada una de ellas administraba los datos a su modo.
- la dificultad en el desarrollo de nuevas aplicaciones o cambios en las existentes necesarios a los requerimientos cambiantes de la institución. Todo esto llevó a una situación insostenible y es así que surgieron los sistemas de base de datos.

Un **Sistema de Base de Datos** - SBD - es básicamente un sistema que permite archivar datos en computadoras. Es un sistema computarizado cuyo propósito general es mantener información y tornarla disponible cuando se solicite. La información en cuestión puede ser cualquier cosa que se considere importante para el individuo o la institución a la cual debe servir el sistema.

Las cuatro componentes principales de un SBD son:

1. Datos, la base de datos puede considerarse como una unificación de varios archivos de datos organizados de tal forma que no exista redundancia entre ellos los elementos individuales de información en la base pueden compartirse entre varios usuarios distintos, los cuales pueden tener acceso al mismo elemento de información.

2. Equipo: volúmenes de almacenamiento secundario (en general discos magnéticos) junto a los dispositivos de entrada/salida asociados, controladores de dispositivos y el procesador o procesadores y memoria principal.

3. Programas: el sistema administrador de la base de datos (*Data Base Managment System*) maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos formuladas por los usuarios.

4. Usuarios.

Evidentemente el empleo de las bases de datos brinda muchas ventajas, las que se destacan:

- Los datos están almacenados en diversos soportes de información de tal forma que son independientes de los programas que los manejan.
- Su utilización no está restringida a una sola aplicación, ya que es posible su acceso por varias aplicaciones, incluso simultáneamente.
- Para gestionar la información en la base de datos (incluir nuevos datos, borrar los ya existentes o modificarlos) se emplean procedimientos especiales.
- La información es compacta.
- El acceso a cualquier dato es rápido.
- El trabajo de administración es menos laborioso, evita tareas tediosas, por ejemplo, recorrer aplicación por aplicación para obtener un informe.
- Es actual: permite disponer de la información en cualquier momento.
- Ofrece a la institución un control centralizado de su información: existe una persona identificable con esta responsabilidad central sobre los datos, que es el Administrador de Datos (*Data Base Administrator - DBA*). Él conoce la información y las necesidades de la institución en este aspecto en un nivel gerencial superior. Decide cuáles datos deben almacenarse en la base y establece políticas para mantenerlos y manejarlos una vez almacenados. También está el DBA que es el técnico responsable de poner en práctica las decisiones del gerente. Es un profesional en procesamiento de datos, cuya tarea es crear la base de datos en sí y poner en vigor los controles técnicos necesarios para apoyar las políticas dictadas por el mismo. Además, el DBA garantiza el funcionamiento adecuado de la base de datos y proporciona otros servicios.
- Permite disminuir la redundancia, aunque a veces es necesaria.
- Permite evitar la inconsistencia (hasta cierto punto) que ocurre cuando existe más de una entrada de información.
- Permite compartir datos lo cual implica no sólo que las aplicaciones ya existentes pueden compartir la información de la base de datos, sino también que se pueden desarrollar aplicaciones nuevas para trabajar con los mismos datos almacenados.
- Permite hacer cumplir las normas. La normalización de formatos de datos almacenados es deseable como apoyo para el intercambio de información o migración de datos entre sistemas.
- Permite aplicar restricciones de seguridad al tener jurisdicción completa sobre la base de datos. El DBA puede asegurar el acceso a la base sólo a través de los canales apropiados y puede definir las verificaciones de seguridad por realizar cuando se intente acceder a información delicada.
- Permite equilibrar requerimientos opuestos: el DBA puede estructurar el sistema con miras a proporcionar un servicio integral “óptimo para la institución”.

Como puede observarse, son muchas las ventajas que surgen al implementar una base de datos, aunque no todo es tan simple, ya que también existen desventajas que se desprenden de las ventajas anteriormente mencionadas:

- Puede peligrar la seguridad e integridad de la información manejada si no son aplicados los controles necesarios.
- Se requiere un equipo adicional y personal especializado.
- El aumento de procesamiento podría ser considerable.
- La operación exitosa es crucial, por lo que la institución podría ser muy vulnerable a cualquier falla del sistema.
- Con toda probabilidad el sistema será complejo, aunque esto deberá ser totalmente transparente para el usuario, es decir, éste no tendrá conocimiento alguno de la mencionada complejidad.

El diseño de las bases de datos es un punto muy importante y un buen diseño permite estabilizar la estructura de datos, por lo que ahorran posteriores trabajos de modificación de la estructura y sobre todo de las aplicaciones vinculadas a la base. Numerosas herramientas de diseño se utilizan para modelar datos y en un proceso posterior crear la estructura soporte de la base de datos. Estas herramientas permiten, además, independencia del modelo de datos de distintos sistemas.

1.1 - Tipos de datos

Una colección de datos del "mismo tipo", reunidos bajo un único nombre colectivo, constituye una **estructura de datos**.

Existen tres tipos de datos que conforman las bases alfanuméricas:

- Caracteres: comprenden todo el abecedario y su combinación conforma las cadenas de caracteres (*strings*).
- Numéricos: sobre ellos se pueden realizar todas las operaciones aritméticas y numéricas conocidas, por ejemplo: "+", " –", " *", " /".
- Lógicos: son aquellos que denotan una condición de verdad o falsedad. Están relacionados con los operadores de conjunción, negación, disyunción, etc., que emplean.

1.2 - Arquitectura de bases de datos

Se denominan así a las distintas maneras de organizar y ver los datos. Es el medio previsto para representar dentro de una BD las relaciones que existen entre y dentro de las poblaciones y que son de interés para una o más aplicaciones. El tipo de arquitectura elegido para trabajar debe ser apto para representar las relaciones más complicadas.

Hay distintos tipos de arquitectura y la diferencia radica en la posibilidad de estar asociadas a distintos tipos de acceso, sistemas de división de los archivos, relación con archivos auxiliares, etc.

Los tipos de arquitectura de base de datos son:

- Base de datos en red: los individuos de las poblaciones están relacionados entre sí por punteros, formando redes de relaciones.
- Base de datos relacionales: el usuario percibe los datos en forma de tablas. Los operadores al alcance del usuario (por ejemplo recuperación de datos) generan tablas nuevas a partir de las existentes.
- Base de datos orientada a objetos.
- Base de datos mixta.

De acuerdo a lo visto hasta aqui, para construir un determinado modelo de datos pueden desarrollarse las siguientes etapas:

1. Abstracción de la realidad: seleccionar lo que interesa y agrupar los objetos de la realidad que reúnan las mismas características en una unidad conceptual, y conformar así las entidades del modelo. Genéricamente se denomina **entidad** a una familia de objetos con propiedades o características similares. A estos últimos se los conoce como **atributos** y describen la entidad cualitativa y cuantitativamente. Los atributos, de acuerdo a la función que desempeñan, se pueden clasificar en:

atributo de identificación o **clave primaria** identifica unívocamente una instancia de todo el conjunto que abarca la entidad. Pueden coexistir varios atributos de identificación en una misma entidad. Todo registro contiene siempre uno o varios datos clave que lo identifican unívocamente del resto, esa clave pertenece únicamente a ese registro y se lo denomina "clave primaria". No puede haber en una misma entidad dos o más registros con la misma clave primaria. En un SIT la clave primaria para cada parcela es la nomenclatura catastral.

atributo de descripción califica la entidad cualitativa y cuantitativamente.

atributo de vinculación o **clave secundaria** permite relacionar la entidad con otras entidades distintas y sus correspondientes atributos.

2. Una vez estructuradas las entidades se definen las relaciones entre ellas, dado que, probablemente nuevas entidades surjan de las relaciones. En el universo de las entidades existen distintos tipos de relaciones, las cuales serán descriptas cuando se aborde el tema Entidad-Relación (E/R).

3. El próximo paso consiste en estructurar las entidades (con sus atributos y claves) en forma de tablas, paso previo a la implementación de la base de datos en el aplicativo. Una **tabla** se organiza de tal forma que cada fila (**registro**) represente un objeto de la realidad, mientras que las columnas (**campos**) representan los atributos de ese objeto.

Algunos de los modelos de base de datos citados se encuentran en desuso o superados por modelos más modernos. Los más usuales en ambiente SIT son los modelos de base de datos relacional y el orientado a objetos, además de los modelos mixtos, como el relacional orientado a objeto.

1.2.1 - Base de datos en red

Este tipo de base de datos está disponible desde 1970. Son hábiles para manejar relaciones **1:1**, **1:m** y **n:m** sin redundancia y representan una o más relaciones en forma de conjuntos (que es el prototipo para la forma de relación). En este tipo de base el dueño se aplica al dominio para el cual se selecciona el sujeto, el miembro corresponde al alcance para el cual se selecciona uno o más objetos.

Los elementos de la red son: **dueño** (sujeto de la relación), el **conjunto** (relación uno-muchos) y los **miembros** relacionados con el dueño sujeto

La red se representa mediante segmentos y campos punteros. Los segmentos describen a los miembros y a los dueños y son los que se relacionan por medio de la estructura de conjunto. Los campos punteros sirven para relacionar o conectar un segmento con otro. Los segmentos tienen distintos tipos de punteros, los segmentos miembros tienen punteros miembros y los segmentos dueños tienen punteros dueños. Los punteros son colocados en extremos diferentes de los segmentos para diferenciar el tipo de función que cumplen.

La Figura 12.1 muestra cómo se relaciona un dueño (Catastro Nacional) con determinados miembros (Catastro Provincial) y a su vez cómo estos miembros pasan a ser dueños de la relación subsiguiente con los miembros (Catastro Municipal).

Figura 12.1

Entre las ventajas de la base de datos en red se destacan su rapidez, la posibilidad de realizar varios tipos de relaciones (no solamente jerárquicas) y la opción de representar el mundo real mediante modelos complejos. Por otro lado, entre las desventajas se encuentra su rigidez y la dificultad de uso.

1.2.2 - Base de datos orientada a objetos

Las bases de datos orientadas a objetos - BD OO - parten de una organización jerarquizada de la base de datos y crean “familias” de objetos.

Algunos conceptos y definiciones claves de este tipo de base de datos:

Objeto: colección de elementos y datos estructurados e identificados por una referencia única. Los objetos se definen por sus variables geográficas y temáticas, así como por los métodos y operaciones que les afectan. Por ejemplo: el objeto vivienda, el objeto parcela.

Propiedad: característica o atributo de un objeto. Por ejemplo: nomenclatura catastral.

Clase o familia: grupos de objetos con idénticas propiedades. Por ejemplo: parcelas urbanas.

Método: operación asociada a una clase. Por ejemplo: cambio de propietario a una parcela.

Desencadenadores o "Demonios": procedimientos que se ejecutan de manera continua y que inician una acción ante una condición determinada. Por ejemplo: cambiar el código de término municipal.

Herencia: transmisión de propiedades de una clase (antecedente) hacia una subclase (descendente). Por ejemplo: las parcelas urbanas edificadas heredan las propiedades de las parcelas urbanas baldías.

Entre las ventajas de las bases de datos orientadas a objetos se destaca la mejor definición de conceptos aunque son mas complejos de definir. Entre las desventajas puede mencionarse su falta de difusión y su menor velocidad en relación a otros modelos.

1.2.3 - Base de datos relacionales

En el universo de los SIT, las bases de datos relacionales - BDR son las más utilizadas. Este tipo de base de datos se fundamenta en la estructuración de tablas las cuales están compuestas por filas y columnas y sus relaciones. Cada **fila** (también llamadas **registro**) corresponde a un individuo, mientras que las **columnas** (también llamadas **campos**) representan los diferentes atributos de los individuos. En un catastro, cada registro de la tabla PARCELA almacena un registro y la complejidad del sistema de información definirá la cantidad de columnas de esa tabla, la cual deberá necesariamente relacionarse con otras tablas como PROPIETARIO, VALORES, entre otros.

El conjunto de las tuplas que forman la tabla definen la relación. Una **tupla** es un registro convencional y un conjunto de tuplas corresponde a un conjunto de registros. Así una relación y un archivo son entidades similares, ambos contienen todos los datos acerca de individuos de una población. En resumen, puede afirmarse que:

- Un registro es un conjunto ordenado, los valores de atributos para todos los registros deben satisfacer el orden que se ha dado.
- Cada registro es único; todos deben diferir al menos en un atributo de las demás.
- Todas las filas deben estar completas, cuando se tiene un registro deben existir "n" valores para cada una.
- Sólo se admiten valores simples para cada registro.
- Varios atributos pueden tener un mismo dominio de atributo.

Entre las ventajas de las bases de datos relacionales, se destacan su flexibilidad, conceptos mejor establecidos, facilidad de transportabilidad de los datos entre todo tipo de ordenador y gran cantidad de aplicativos disponibles en el mercado (Access, Oracle, Ingres, DB2, Info, SQL Server, Informix, Progress, Dbase, Fox, Rbase, etc.). Entre las desventajas, puede mencionarse que son teóricamente mas lentas que otros modelos.

En el área catastral, los antiguos sistemas analógicos archivaban los datos de interés para la administración de un municipio, tales como la localización y dimensiones de las parcelas, las características de las construcciones, servicios, propietarios, etc., en una ficha única. Trasladando esta idea rudimentaria al computador, todos los datos podrían ser organizados en una única tabla en la que las líneas corresponderían a las parcelas catastrales y las columnas a sus características (Tabla 12.1).

Tabla 12.1 - Estructura tabular de datos catastrales para tratamiento en computadora por un sistema no relacional

ID Catastro	Dirección Parcela	Frente	Fondo	Red Agua	Proprietario
01-001-231	Andradas 1234	12,20	35,40	X	Carlos Martins
01-002-421	Floriano Peixoto 321	10,00	29,47	X	Maria Gonzales
02-001-123	Av. Pres. Vargas 1880	17,30	45,80		João Bahia
02-005-432	Duque de Caxias 3456	25,05	50,40	X	Fernando Guiuliani
02-005-111	7 de setembro 3901	19,00	45,00		Tamara Perez Rocha
01-002-078	Av. Pres. Vargas 1789	12,00	35,00	....	Gabriela Perino
...	...	...	...		...

Con una base de datos estructurada de esta forma muchísimos datos serían almacenados repetidas veces, pues cada vez que se quisiera agregar una nueva parcela, sería necesario incluir el nombre del propietario y su dirección, dado que una misma persona podría ser dueña de mas de un inmueble. Además, cada vez que ocurra una modificación en los datos del propietario, sería necesario corregirlos en todos los registros en los que apareciera.

Como fue apuntado, para evitar los problemas que surgen al usar procedimientos como el descrito anteriormente surgieron las BDR, en las cuales los datos son almacenados en varias Tablas más pequeñas, interrelacionadas por medio de Identificadores. Estas plataformas garantizan mayor rapidez y confiabilidad en el mantenimiento de los datos, y es por eso necesario que se almacene también información sobre cómo las tablas están relacionadas entre sí.

Volviendo al ejemplo del Catastro Territorial, la Tabla 12.1 vista como general y única, puede desdoblarse en por lo menos dos: Parcelas (Tabla 12.2), en la cual se registran sus datos físicos y los servicios que le llegan, y Propietarios (Tabla 12.3), que contiene los datos personales del titular del dominio. Ambas tablas están relacionadas mediante el Identificador del Propietario. Se garantiza que, si algún dato personal cambia, solamente será necesario actualizar la Tabla de Propietarios para que todo el sistema se mantenga actualizado y sin errores.

Tabla 12.2- Tabla de Parcelas en un sistema relacional

ID Catastro	Dirección Parcela	Frente	Fondo	Red Agua	ID_Proprietario
01-001-231	Andradas 1234	12,20	35,40	X	2123
01-002-421	Floriano Peixoto 321	10,00	29,47	X	2124
02-001-123	Av. Pres. Vargas 1880	17,30	45,80		2125
02-003-543	Duque de Caxias 3456	10,00	28,40	X	2123
....	....	....	....	....	....

Tabla 12.3 - Tabla de Propietarios en un sistema relacional

ID Catastro	C.I.	Nombre	Dirección Propietario
2123	10.234.567	Carla Perez	Dr. Bozando 120 - Ap 01
2124	5.999.743	Maria Schuch	Jaguarão 321
2125	13.888.909	João Cassol	Lima e Silva 444 - Ap 02
2126	7.231.322	Gabriela Seffrin	Av. Pres, Vargas 1789
....	....	....	.....

Las BDR, tal como indica su nombre, relacionan tablas a través de **identificadores**, lo que agiliza la administración de grandes bases. La Figura 12.2 muestra cómo se relacionan tablas en un ambiente relacional.

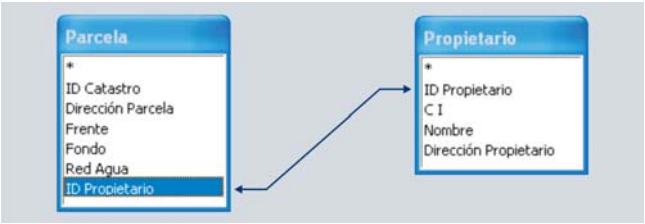


Figura 12.2 - Relacionamiento de Tablas en un banco de datos catastral

A partir del relacionamiento de dos o más tablas es posible generar informaciones que permiten realizar estudios estadísticos dentro del DBMS y cartas temáticas en el ambiente SIT. En el ejemplo presentado, el campo **ID Catastro** es lo que viabiliza la conexión entre la base alfanumérica y la base cartográfica digital.

A fines de aclarar diferentes formas de denominación de los conceptos empleados se expone en la Tabla 12.4 equivalencias de términos relevantes.

Tabla 12.4 - Términos formales e informales de la nomenclatura relacional

Términos formales	Términos informales
Tupla	Fila o registro
Cardinalidad	Número de filas
Atributo	Columna o campo
Grado	Número de columnas
Clave primaria	Identificador único
Clave secundaria	Atributo de vinculación
Dominio	Valores posibles

2. Modelo Entidad/Relación

El modelo de datos entidad-relación presentado a través de un ejemplo en el tópico anterior se basa en una percepción de un mundo real que consiste en una colección de **entidades**[2] y **relaciones**[3] entre esas entidades. Estas representaciones lógicas en general se corresponden con un modelo gráfico.

Una relación incluye:

- Sujeto: es un individuo del cual parte la relación. Pertenece al dominio, que es el conjunto de partida.
- Relación: se caracteriza por uno de los verbos activos o pasivos que muestran cómo actúan los individuos entre sí.
- Objeto: es el individuo que recibe la acción de la relación, es el conjunto de llegada.

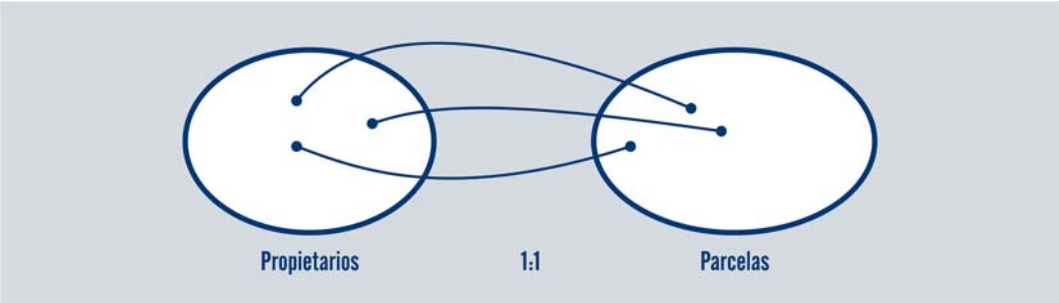
2 - Conjunto de objetos que se pueden agrupar por compartir propiedades, relaciones o aspectos de comportamiento. Por ejemplo: propietario, parcela, etc.
3 - Conexión semántica entre dos entidades.

Un modo de expresar las relaciones es por medio de un “grafo”. Un grafo se compone de las figuras geométricas vértices y arcos, donde los vértices representan los individuos de la relación y los arcos la relación.

Las relaciones entre entidades pueden darse básicamente de tres formas: uno-uno, uno-muchos y muchos-muchos. Estos tres tipos de relaciones pueden darse entre Entidades como PROPIETARIO y PARCELA, tal como muestran los ejemplos a seguir.

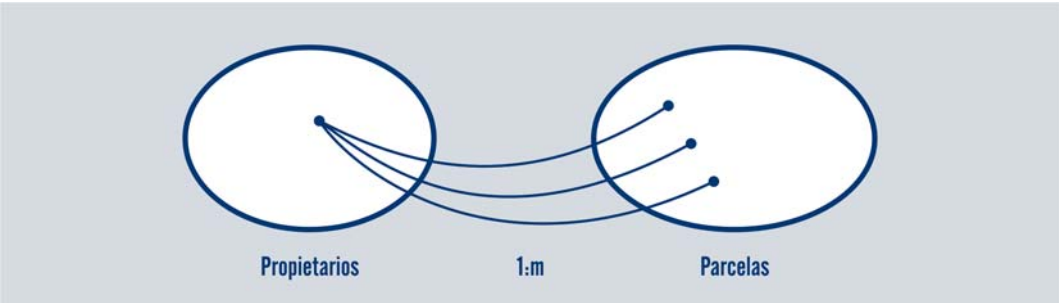
UNO - UNO

Queda establecida por una relación unívoca entre dos individuos, uno de la Tabla PROPIETARIOS y otro de la Tabla PARCELAS. Un ejemplo de este tipo de relación se da cuando una parcela es de propiedad de un único dueño.



UNO - MUCHOS

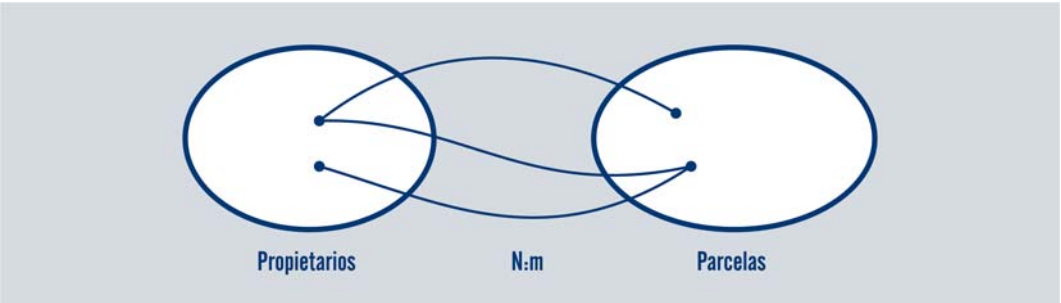
Un individuo de un dominio se relaciona con dos o más individuos de otro. Éste es el caso de un propietario que es dueño de varias parcelas.



MUCHOS - MUCHOS

Varios individuos de un dominio se relacionan con varios individuos de otro. Es aconsejable transformar esta relación de modo que queden dos relaciones uno a muchos.

Como ejemplo puede citarse el caso de varios propietarios que tienen condominios sobre diferentes parcelas.



3. Sistemas de administración de bases de datos

El DBMS es un conjunto de programas que manejan todo el acceso a los datos propiamente dichos. Los sistemas de administración de bases de datos se especializan en el almacenamiento y manejo de todo tipo de datos, incluyendo datos geográficos.

En el ambiente SIT se utilizan junto a las bases cartográficas para espacializar datos e informaciones a través de cartas temáticas.

Entre las funciones básicas de un DBMS se encuentran:

- **Definición de datos**: el DBMS debe incluir procesadores de lenguajes para cada uno de los diversos lenguajes de definición de datos y entender sus definiciones (DDL - Lenguaje de definición de datos: el esquema de base de datos se especifica por medio de un conjunto de definiciones que se expresan mediante el DDL. El resultado de la compilación de sentencias DDL es un conjunto de tablas, las cuales se almacenan en un archivo especial llamado diccionario de datos). Por ejemplo "entiende" que los registros externos de la entidad PARCELA contienen un campo ÁREA y debe poder utilizar estos conocimientos para interpretar y responder solicitudes de los usuarios.

- **Manipulación de datos**: el DBMS debe ser capaz de atender las solicitudes del usuario para extraer datos (y frecuentemente actualizar) que ya existen en la base, o para agregar en ella nuevos datos, utilizando el lenguaje de manipulación DML[4].

- **Seguridad e integridad de datos**: el DBMS debe supervisar las solicitudes de los usuarios y rechazar los intentos de violar las medidas de seguridad e integridad, brindando mecanismos para el establecimiento de la seguridad otorgando diferentes permisos de acceso y manipulación, proporcionando protección de accesos no autorizados mediante criptografía.

- **Recuperación y concurrencia de datos**: el DBMS (o en su defecto algún componente de *software* asociado a él, normalmente denominado Administrador de Transacciones) debe cuidar del cumplimiento de ciertos controles de recuperación y concurrencia. La gestión de la concurrencia ayuda a resolver conflictos cuando dos o más usuarios están tratando de acceder a los mismos datos. Si el DBMS no tiene mecanismos para resolverlo, el sistema se bloquea.

- **Diccionario de datos**: el diccionario de datos es una base del sistema, no del usuario, que contiene "datos sobre los datos", es decir **metadatos**.

- **Desempeño**: el DBMS deberá ejecutar todas las funciones descriptas en la forma más eficiente posible.

- **Proporcionar un Leguaje de Definición de Datos:** generalmente es conocido por la sigla SQL (*Structured Query Language*) corresponde en castellano a lenguaje estructurado de consulta a base de datos.

- **Recuperación ante fallos:** generados por problemas de *hardware* (cambio de voltaje, corriente) o *software* (debido al sistema operativo), las pérdidas accidentales se previenen mediante el mecanismo de transacción[5].

4 - El lenguaje de manipulación de datos se refiere a la recuperación (examinar uno o más registros para extraer información de algunos de sus datos, sin afectar en modo alguno el registro en el archivo), inserción, supresión, en general cualquier modificación realizada en la base de datos.

5 - Una transacción es una secuencia de operaciones de manipulación sobre la base de datos. Tiene la propiedad de interrumpirse antes de completarse y la base de datos es restaurada a un estado de auto-consistencia, usualmente el estado anterior al inicio de la transacción. Las transacciones protegen los datos de fallos de la corriente eléctrica, de la red y de la concurrencia de usuarios.

4. Referencias bibliográficas

Flores, I. Arquitectura de Bases de Datos, Tarducción Universidad Católica Argentina, Buenos Aires.

Martin, J. (1977) Organización de las Bases de Datos, Prentice Hall, México.

Shlaer, S. & Mellor. (1988) Object-Oriented Systems Analysis, Yourdon Press, New Jersey. ISBN 0-13-629023-X

Wirth, N. Algoritmos+ Estructuras de datos= Programas, traducción Universidad Politecnica de Madrid, Ediciones Castillo, MAdrid, ISBN 84-219-0172-9

Yourdon, E. (1993) Analisis Estructurado Moderno Prentice Hall, México. ISBN 968-880-303-0

Capítulo 13

eCatastros

Diego Alfonso Erba
Mario Piumetto
José Ciampagna

Introducción **331**

1. Tecnologías de la información **331**

1.1 - Oferta y demanda tecnológica 334

2. SIT en Internet **335**

2.1 - Redes de datos e Internet 335

3. Infraestructura de Datos Espaciales - IDE **338**

4. eCatastros **339**

5. Referencias bibliográficas **341**

Introducción

La globalización y las grandes innovaciones que se produjeron en los sistemas de información han influenciado fuertemente a todos los segmentos de la sociedad. En el área pública algunos viejos paradigmas fueron abandonados, otros reorientados y otros nuevos surgieron. El concepto tradicional que entendía el proceso de *Gobernabilidad* como la conjunción de la toma de decisiones y su implementación, fue renovado por el de *Buena Gobernabilidad*, según el cual ésta debe ser participativa, orientada al consenso, transparente, equitativa, eficaz y eficiente, siguiendo siempre la reglas de la ley.

La diseminación de Internet y la mejoría de los sistemas de telecomunicación también influenciaron la relación gobierno-sociedad. El Banco Mundial introdujo el término *e-gobierno* para referirse al uso de las tecnologías de información enfocado en el estrechamiento de los lazos entre las diferentes agencias estatales y los ciudadanos. La interacción que tradicionalmente ocurría dentro de una oficina gubernamental, pasa a ser "a distancia", gracias a las nuevas tecnologías de información emergentes que tornaron posible localizar centros de servicio ampliamente distribuidos. Particularmente en el área de información territorial, los datos alfanuméricos y cartográficos pueden tornarse disponibles en "kioscos" de autoservicio (similares a los utilizados en las redes bancarias) situados en edificios públicos y otros locales próximos de los usuarios, quienes pueden inclusive acceder a la información en su propia computadora personal del hogar o de la oficina a través de Internet.

Los Catastros, principales fuentes oficiales de información territorial desde tiempos remotos, han acompañando esa dinámica. El proceso de cambio comenzó a acelerarse con particular énfasis después de la segunda Guerra Mundial, cuando la responsabilidad de generar informaciones para el planeamiento se suma a las ya tradicionales de fiscalidad y de control del tráfico inmobiliario.

A lo largo de las últimas décadas nuevas atribuciones y más responsabilidades derivadas al Catastro lo transformaron en multifinalitario. En este escenario los administradores y técnicos responsables por su mantenimiento enfrentan el doble desafío de generar informaciones territoriales confiables y siempre actualizadas y de establecer medios de fácil y eficiente acceso, tornándolas disponibles para los gobernantes, los profesionales y la población en general.

Las citadas tendencias van consolidándose y dando espacio al desarrollo de métodos y tecnologías escenciales para la formación de este "nuevo" concepto denominado e-Catastro.

1. Tecnologías de la información

En el área de las tecnologías de información - TI - pueden observarse tres eventos que modificaron las formas de trabajo: capacidad de los procesadores electrónicos - primer evento - marcó la era de la computación, el cálculo y el procesamiento de datos. El elemento modificador de este estado está dado por la aparición del almacenamiento de datos en discos rígidos y el manejo de las bases de datos -segundo evento-, donde la informática gira del procesamiento de datos a los sistemas de información. Por último, la aparición de las redes de comunicaciones e Internet -tercer y último evento- vuelve a cambiar aún más el estado anterior y se pone de manifiesto por las posibilidades ilimitadas de interconexión y el trabajo en red. Este proceso es aditivo, es decir va sumando capacidades.

Más en detalle, en los últimos años el panorama tecnológico de las TI se desarrolla en las siguientes tendencias:

- Arquitectura orientada a servicios
- Computación distribuida
- *Hardware* cada vez mas veloces
- Repositorio de datos extensos (mayor capacidad de almacenamiento)

- Computación móvil. Redes sin cables – *wireless*-
- Terabyte/ segundo en comunicaciones
- Unificación de medios: internet, teléfono, música, video.
- *Software* más específicos, funcionales y productivos.

Las nuevas herramientas y métodos traídos por las TI impactaron en varias áreas, a tal punto que en 1998, por ejemplo, la Comisión 3 de la FIG cambió la denominación de su campo de actuación de "Información Geográfica y SIG" a "Sistemas de Administración de la Información Espacial".

El concepto de Administración de la Información Espacial - AIE - se basa en la idea de que los datos, la gente, el *software* y el *hardware* interactúan, y que es posible obtener sinergia a través de la coordinación de los cambios y del desarrollo. El concepto cubre disciplinas diversas tales como tecnología de información, temas organizacionales e infraestructura espacial. La administración de la información espacial es un elemento dominante en los procesos que conducen a que los usuarios de esa información, los políticos y los ciudadanos, tengan una clara visión de los problemas simples y complejos, dando a éstos la posibilidad de crear soluciones y/o compromisos comprensibles y aceptables. La AIE es también una disciplina urgente para las organizaciones, la administración pública o las empresas individuales (nivel micro), así como para la sociedad en general (nivel macro). En el nivel micro habrá un enfoque más técnico, mientras que en el nivel macro serán destacados los temas nacionales, de política internacional y organizacionales[1].

Las respuestas para ese nuevo y exigente público están tornándose viables con el desarrollo constante de equipos y métodos orientados a optimizar la productividad de los sistemas de información. Afortunadamente, mientras la demanda por datos más precisos, actualizados y georeferrenciados crece, nuevos productos surgen abaratando costos y popularizando nuevas tecnologías.

Entre los numerosos desafíos que aún existen en el campo de información territorial (particularmente en América Latina), puede ser destacada la dificultad de estandarizar procesos y productos.

Al pensar en estándares, ciertamente una de las primeras ideas que surgen son las normas ISO elaboradas por la *International Organisation for Stantardization*. Esta institución no gubernamental de amplitud mundial fue creada en 1946 con el objetivo de facilitar la coordinación y unificación de estándares industriales, actualmente congrega a los institutos nacionales de estandarización de casi 150 países[2].

Los estándares contribuyen enormemente en la mayoría de los aspectos de la vida, aunque en la cotidianidad no se perciba. En realidad lo que queda a la vista es la falta de estándares, como por ejemplo, al usar productos de mala calidad, que no caben, que no encajan, que son incompatibles con algún equipo ya existente, que dan poca confiabilidad o son peligrosos. En realidad cuando los productos resuelven las expectativas es muy probable que hayan pasado por procesos de estandarización. En ese contexto cabe entonces la pregunta: ¿tiene sentido pensar en estándares en Catastro?

La respuesta es amplia, pues en el "mundo catastral" están involucradas cuestiones tecnológicas (como *softwares*, formatos de archivos, etc.), de legislación y de administración, con todas las particularidades que acompañan a cada una de ellas.

La FIG ha hecho esfuerzos orientados a estandarizar procedimientos y herramientas intentando una cooperación fuerte con la ISO. Como primera actividad desarrolló un *paper* y en 1994 lo envió a la secretaría central de la ISO. Después de un arduo trabajo se concluyó que es posible estandarizar las bases de datos (alfanuméricas y cartográficas); no obstante, consideró que es extremamente difícil estandarizar los procesos involucrados en la actividad catastral. Esta afirmación deriva de las particularidades legislativas de cada jurisdicción.

1 - Ryttersgaard, J. *Commision 3 Spatial Information Mangement – Progress Report*. Washington, FIG XXII International Congress, 2002.

2 - http://www.iso.org.

Un esfuerzo reciente de la FIG y la Unión Europea hacia la estandarización de modelos y bases de datos catastrales fue el desarrollo de un taller en 2004 para discutir la estandarización de "conceptos catastrales" los que aparecen como limitantes primarios para avanzar hacia aquellos estándares[3].

En las empresas y en las instituciones que desarrollan investigación, la búsqueda constante de facilitar y acelerar el acceso a los datos llevó a los desarrolladores de sistemas a crear varias formas de almacenar los documentos cartográficos. Hubo una época en que cada empresa tenía sus propios formatos de archivos y la dificultad de intercambio entre diferentes plataformas era grande. Con el paso del tiempo quedó claro que, si bien la coexistencia de formatos diferentes continuaría ocurriendo, era necesario también permitir que usuarios de un determinado sistema pudieran migrar para otro sin pérdidas significativas de datos.

Entre las instituciones de nombre internacional, que se ocupan de trabajar con estandarización de datos referidos al territorio el *Open Geospatial Consortium*[4] - OGC y la *Global Spatial Data Infrastrucutre*[5] - GSDI - tienen papeles destacados. El consorcio internacional OGC es conformado por más de 200 compañías, agencias estatales y universidades que participan del desarrollo de especificaciones para geoprocesamiento. Las interfaces abiertas y los protocolos definidos por las especificaciones *OpenGIS* apoyan a las soluciones que "geo-permitan" la interacción de los servicios vía *Web*, inalámbrica o de cualquier otro que se base en localización.

La GSDI afirma que el acceso global a la información geográfica se alcanza con las acciones coordinadas entre las naciones y las organizaciones que promuevan conocimiento, los estándares comunes y los mecanismos eficaces para el desarrollo y la disponibilidad de datos geográficos digitales. Estas acciones abarcan las políticas de organización, los datos, las tecnologías, los mecanismos de entrega y los recursos financieros y humanos necesarios para asegurar que aquellas instituciones que trabajan en la escala global y regional no están impedidas en resolver sus objetivos. La GSDI lanzó el Recetario de Infraestructura de Datos Espaciales[6] - IDE (traducido al español por el equipo de trabajo de Mercator[7]) en el cual afirma que la infraestructura debe incluir datos, atributos geográficos y documentación suficiente (metadatos[8]), y algún método para proporcionar acceso a los mismos. Además, para que la infraestructura sea mas completa, debe haber servicios adicionales o *software* que permita desarrollar aplicaciones de los datos. Para hacer funcional una IDE deben incluirse acuerdos organizativos necesarios para coordinarla y administrarla a escala regional, nacional y transnacional. Justamente esta última frase muestra que el proceso será tanto mas complicado cuanto más restrictiva sea la legislación de tierras de la jurisdicción.

En Europa existen instituciones que trabajan a favor de la aproximación de las instituciones, entre las cuales pueden ser mencionadas: la Organización Europea para la Información Geográfica - EUROGI, la Oficina Internacional de Catastro y Registros Territoriales - OICRF y el Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea.

En América Latina el Comité Permanente de la Infraestructura de Datos Espaciales para las Américas - CP IDEA es el organismo que congrega a los interesados en discutir estandarización. Los países también están discutiendo y organizando sus datos entre las diferentes instituciones. Los ejemplos de Uruguay, con la implantación *clearinghouse* nacional de datos geográficos[9] y el IDEMEX[10] de México merecen atención especial.

3 - Pueden consultarse los trabajos completos y las memorias del desarrollo del taller en http://www.fig.net/commission7/bamberg_2004/index.htm
4 - http://www.opengeospatial.org/
5 - http://www.gsdi.org/
6 - http://www.gsdi.org/pubs/cookbook.
7 - http://redgeomatica.rediris.es/metadatos/publica/recetario/html.
8 - Metadatos son datos acerca de los datos.
9 - http://cndg.clearinghouse.gub.uy.
10 - http://www.inegi.gob.mx.

Particularmente en el área catastral, a pesar de la existencia de instituciones debidamente organizadas y de los métodos ya desarrollados para estandarizar datos, el proceso de ajuste no es rápido. Una buena parte de los catastros territoriales en América Latina ya están estructurados en plataformas digitales y si bien no todas las instituciones tienen SIG, la existencia de cartografía y de bases de datos en formato digital está ampliamente difundida y crece cada día, aunque sin respetar estándares.

1.1 - Oferta y demanda tecnológica

Actualmente se define como componentes de un sistema de información:

- El *hardware*
- El *software*
- Los datos
- Redes de comunicación
- Los recursos humanos
- La Organización
- Las metodologías y procesos

De todos estos componentes el *hardware*, el *software*, los datos y las **redes de comunicación** se los considera como **componentes duros** o tecnológicos. El resto, es decir: los recursos humanos la organización y las metodologías y procesos se los consideran como **componentes blandos** o psico-sociales.

Los primeros en general se pueden administrar de forma mecánica, es decir, en ese ámbito: "uno más uno es dos". En los segundos: "uno más uno no siempre es dos", el factor humano es un elemento que distorsiona la ecuación matemática y ello, por cierto, no es malo.

A los primeros se los identifica con la oferta y se los denomina "Tecnología de la Información" (TI) y a los últimos, se los identifica con la demanda y se los denomina "Sistema de Información" (SI).

Por muchos años en los procesos de automatización de tareas por medio de computadoras se puso el acento en la TI. Por ello, los componentes duros se consideraban esenciales, menospreciando la importancia del recurso humano, la organización y sus metodologías como componentes de un todo. Es muy probable que dicho supuesto haya tomado como base el concepto de "Procesamiento de Datos" y "Centro de Cómputos" prevaleciente en la época, donde la computación era administrada y usada por especialistas en informática y dentro de ambientes específicos de la administración (Por ejemplo: en los sistemas contables y administrativos).

Como fue mencionado los SI han penetrado a todo nivel de la organización, han salido del "Centro de Compuntos" a toda la organización y cambiaron el paradigma inicial, poniendo el foco en los componentes blandos.

De acuerdo a la propuesta realizada de imaginar el catastro moderno como un sistema de información, los componentes antes mencionados son de aplicación para construir el nuevo modelo catastral.

Resumiendo, puede afirmarse que existen dos tipos de herramientas: las de carácter puramente tecnológico (TI) y otras que se desarrollan en el área de los Sistema de Información (SI). Estas últimas permiten y condicionan los factores psico-sociales, la definición de la demanda. Se distinguen de las anteriores en cuanto son para el trabajo en el entorno humano y social. Más que herramientas físicas o materiales son metodologías de trabajo y/o factores que facilitan el logro de los objetivos.

2. SIT en Internet

En toda Latinoamérica hay un resurgir del Catastro en cuanto se lo reconoce como una institución primordial para la economía moderna, la seguridad jurídica y el planeamiento. Es así que los congresos nacionales e internacionales, así como el Banco Mundial (BM), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Organización de los Estados Americanos (OEA), Federación Internacional de Agrimensores (FIG)[11] recomiendan invertir en actualización y modernización del Catastro. Sin embargo, cada país posee su propia cultura, historia, contexto socioeconómico y, como consecuencia de ello, tiene que definir sus propios objetivos, su forma de construir la estructura de su propia organización catastral.

Paralelamente, la Informática se difunde en todas las organizaciones y, después de un inicio parcial en algunas áreas, como sector contable, penetra en todos los estratos y oficinas de las organizaciones. Esta penetración modifica íntimamente los procesos tradicionales y genera nuevos servicios y productos. A este fenómeno no es ajena la institución catastral a lo que se agrega la incorporación de la tecnología de los SIT e Internet.

El *Web Mapping*, que permite la amplia distribución de los datos catastrales, es uno de los ejemplos típicos. Esta tecnología puede definirse como el conjunto de productos, estándares y tecnologías que posibilitan el acceso, vía Web, a información geográfica (y consecuentemente catastral) representada usualmente como mapas. Los usuarios acceden a los datos de forma remota, a través de Internet, lo cual posibilita el descubrimiento, visualización, consulta y análisis de los mismos.

2.1 - Redes de datos e Internet

La masificación de Internet en todos los órdenes no escapa al área de Catastro. La distribución de datos catastrales es uno de los ejemplos típicos, pero no es el único. La tecnología *Web Mapping* es el conjunto de productos, estándares y tecnologías que posibilitan el acceso, vía Web, a información geográfica (y consecuentemente catastral) representada usualmente como mapas. Los usuarios acceden a los datos de forma remota, a través de Internet, posibilitando el descubrimiento, visualización, consulta y análisis de los mismos.

Puede observarse que *Web Mapping* no es solamente un conjunto de componentes de *hardware* y *software*, sino también un conjunto de estándares y tecnologías que utilizan datos almacenados en un servidor remoto que pueden ser accesados vía Web, por lo que el usuario no necesita descargar pesados archivos de datos, ni preocuparse por el formato de almacenamiento o sistema de coordenadas.

Dentro del *Web Mapping* pueden encontrarse distintos servicios, pudiendo citarse:

- **Servidores de Mapas en Red** (*Web Map Services* -WMS): permiten el acceso a información geográfica, para su visualización y consulta, solamente a través de imágenes.
- **Servidores de Entidades en Red** (*Web Features Server* -WFS): soportan operaciones de administración de datos como consulta, descubrimiento, inserción, actualización y eliminación de entidades geográficas.
- **Servidores de capas en Red** (*Web Coverage Servers* -WCS): soportan el acceso e intercambio a través de la red de datos geoespaciales en forma de capas, extendiendo la interfase de los WMS para permitir el acceso de "capas" geoespaciales que representan valores o propiedades de una localización geográfica.
- **Servicios de catálogos o *Clearinghouse***: posibilita la búsqueda y descubrimiento de servicios e información geográfica.
- **WEB Services**: permite realizar procesamiento de datos geográficos tales como: cálculo de coordenadas, obtención del camino más corto entre dos posiciones geográficas, ubicación de direcciones, etc.

En la actualidad, cualquier desarrollo tecnológico involucra a Internet. Siguiendo esa tendencia los SIT también fueron adecuándose a las posibilidades que brindaba la Web, aunque de distintas

11 - En distintos países miembros de la Federación la denominación del profesional de la agrimensura es diferente. Por ejemplo, en Estados Unidos es "Land Surveyor", en Francia "Géomètres", en Chile "Geomensor", en Colombia "Ingeniero Catastral", entre otros.

maneras (a nivel de datos y de *software*) con las ventajas y posibilidades de Internet. Así, en terminos generales, puede decirse que es posible:

- Trabajar en un software SIG local con datos ubicados en un servidor Web,
- Visualizar y trabajar desde un equipo móvil (por ejemplo una pocket PC o teléfono celular) con datos ubicados en un servidor Web,
- Visualizar datos geográficos disponibles en Internet, utilizando interfaces especiales diseñadas en un sitio Web,
- Utilizar datos SIG y componentes de software SIG disponibles en la Web para brindar servicios integrales a terceros.

En cualquiera de los casos mencionados las soluciones varían según el *hardware* o dispositivo que se esté usando, el tipo de funcionalidades o tareas que se requieren realizar y el volumen de datos. El nivel más sencillo de aplicación de los SIG en Internet se da a través de una persona sin formación especializada, pero con interés y necesidad de consultar información geográfica, la cual accede a una página en Internet que dispone de mapas y herramientas específicas para manipularlos. Gran parte de los SIG para Internet no exige que el usuario tenga en su computadora ni los datos ni el aplicativo instalado (aunque en algunos casos, el sitio Web al que está accediendo puede requerir *plug-ins* o *applets*[12]). La Figura 13.1 representa los elementos citados y su interacción.

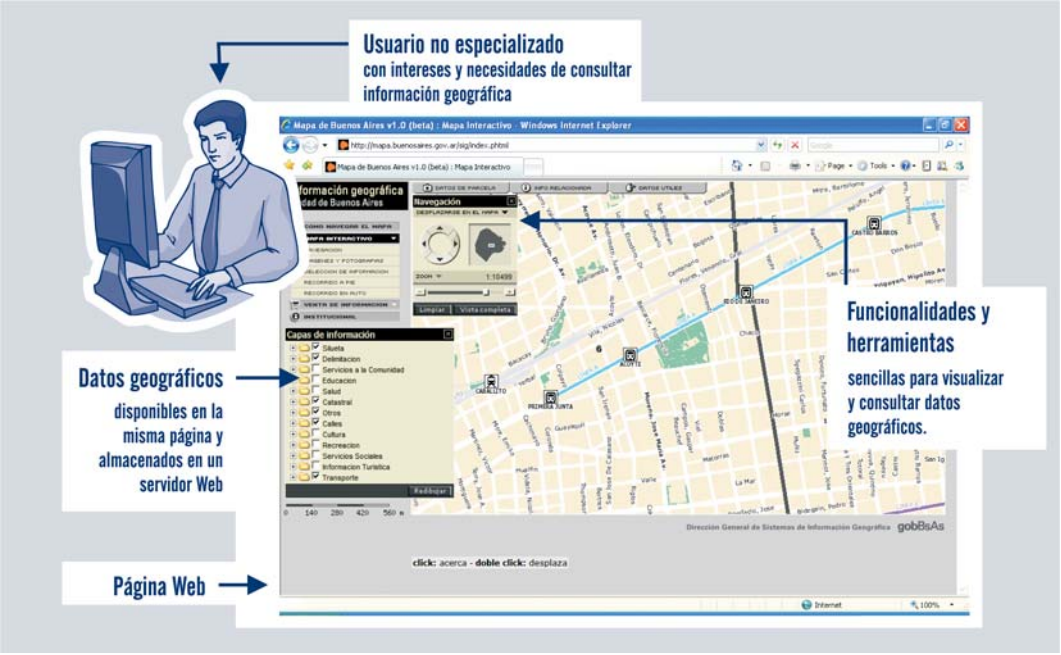


Figura 13.1 - Aplicativos SIG en Internet desde la perspectiva de los usuarios

Evidentemente es un proceso sencillo para el usuario final, sin embargo para que la información le llegue tiene que existir un proveedor especializado. Mientras el usuario accede a datos y funcionalidades SIG desde un *browser* de Internet, el proveedor requiere de *hardware*, sistema de comunicación, aplicativos especializados y los datos en formato SIG.

Existen algunos sitios en Internet que poseen "mapas" que, en realidad, son sólo imágenes en formato .GIF o .JPG. Estos sitios no ofrecen una interface SIG, en el sentido que el usuario, además

12 - Pequeñas aplicaciones que deben estar instaladas en la computadora del usuario para que ciertos sitios Web funcionen correctamente.

de “ver” los datos geográficos puede “interactuar” con ellos, por ejemplo, consultar la información asociada a un elemento, buscar un domicilio o realizar una búsqueda basada en condiciones espaciales (Figura 13.2). En el primer caso, el usuario accede a una “foto de los mapas”, mientras que cuando accede a servicios SIG en la Web, está utilizando “herramientas especializadas” sobre conjuntos de datos “dinámicos e inteligentes”.

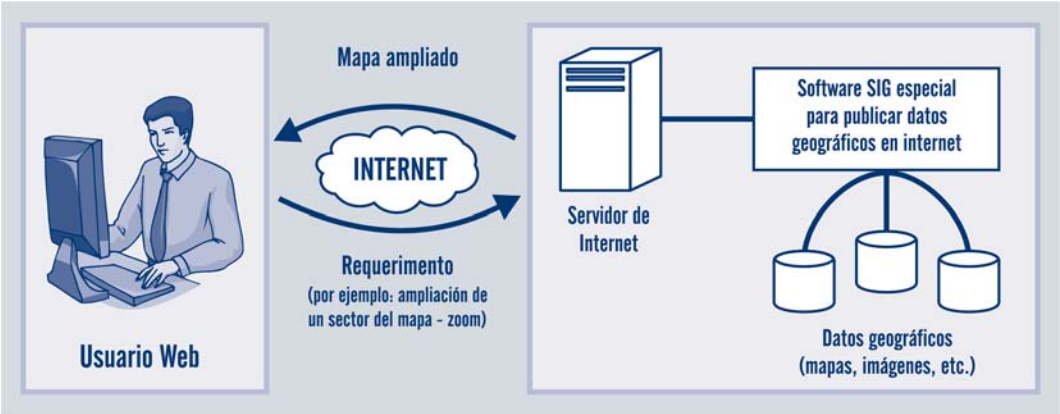


Figura 13.2 - SIG en Internet desde la perspectiva de los proveedores de servicios

Como fue mencionado, desde el lado del usuario, los SIG en Internet pueden tener distintas configuraciones y posibilidades. La Tabla 13.1 incluye algunas direcciones en las que pueden ser observadas implementaciones exitosas y en funcionamiento.

Tabla 13.1

Web	Indicaciones	Empresa / Institución
www.mapasydatos.com.ar	Sección “Trabajar con Datos Geográficos”	Ciampagna & Asociados GDSIG, Argentina
www.montevideo.gub.uy/sit	Sección “Mapas On Line”	Intendencia Municipal de Montevideo, Uruguay
http://ovc.catastro.meh.es	Sección “Cartografía y Datos Catastrales”	Oficina Virtual del Catastro, Dirección del Catastro, España
www.nationalgeographic.com	Sección “Maps”	National Geographic Society USA
www.ecoatlas.org.ar	Sección “Mapas interactivos” y “Temáticas Desarrolladas”	Instituto de Desarrollo Rural Mendoza, Argentina

La solución desde el lado del proveedor de servicios geográficos a través de Internet, en cambio, es más compleja. La Tabla 13.2 incluye algunos de los aplicativos SIG para publicación de datos más difundidos.

Tabla 13.2

Software	Empresa	WEB
MapGuide	Autodesk	www.autodesk.com
ArcIMS	ESRI	www.esri.com
MapServer	Software Open Source (originalmente desarrollado por la Universidad de Minnesota, USA)	http://mapserver.gis.umn.edu/home.html
GeoMedia WebMap	Intergraph	www.intergraph.com
MapXtreme	MapInfo	www.mapinfo.com

Es importante mencionar que la tecnología SIG en Internet ofrece muchas otras posibilidades e, incluso, hasta la realización de funciones avanzadas. Un ejemplo de esto último, podría ser la edición

de datos almacenados en un servidor desde una Pocket PC que posee un operador en campo, a través de un vínculo Internet. Por supuesto, soluciones avanzadas poseen generalmente mayores requerimientos de hardware, comunicaciones, software de base y desarrollo.

3. Infraestructura de Datos Espaciales - IDE

La necesidad de mejorar y optimizar el uso de información genera la necesidad de crear mecanismos para compartir datos espaciales de manera eficiente y efectiva. En tal sentido, una IDE es una iniciativa que procura crear un ambiente en el cual todos los actores puedan cooperar e interactuar para alcanzar sus objetivos particulares, ya sea a nivel político, administrativo o de gestión empresarial (Figura 13.3).

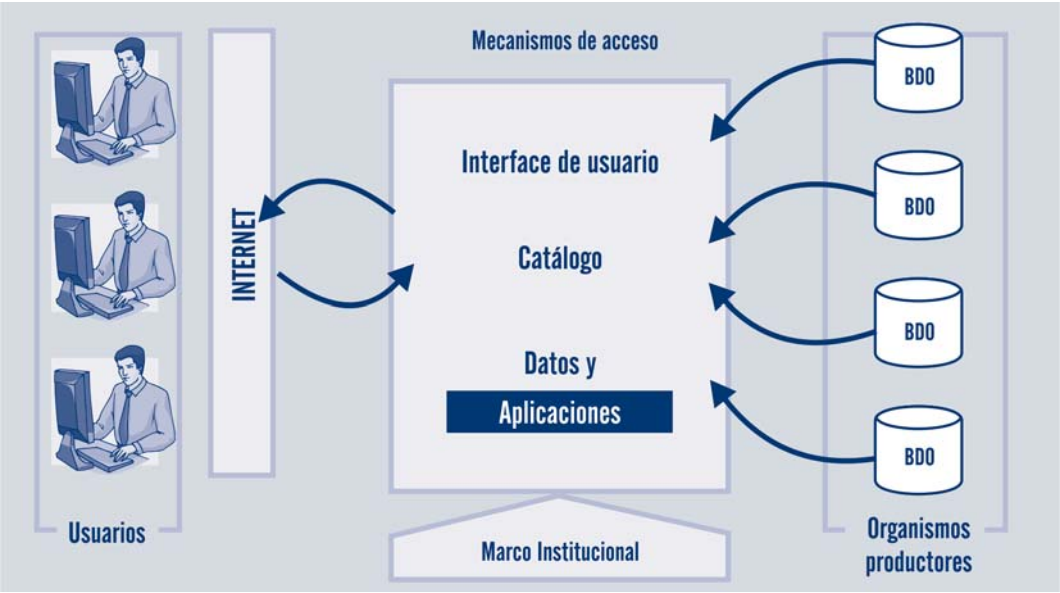


Figura 13.3 - Visión simplificada de una IDE

La idea básica de compartir datos espaciales fue propuesta en 1960 con las iniciativas de producción cartográfica integrada. En la década del 70 el concepto de catastro multipropósito impulsó la realización de mega programas para reducir las duplicaciones de esfuerzos en la generación de cartografía básica. Luego, en la década del 80, la introducción de los conceptos de información como recurso corporativo y de gestión de los recursos de información alentó a las organizaciones a instrumentar enfoques integrados para la captura, el manejo y el intercambio de datos digitales y analógicos de interés corporativo. Finalmente, ya a comienzos de la década del 90, el concepto IDE fue tomando forma como una propuesta para mejorar el intercambio y el flujo de datos a nivel interinstitucional, apoyado en estándares y en la utilización de la Internet como canal de distribución que comenzaba a tomar la forma con la que se la conoce en la actualidad.

La definición del Comité Federal de Datos Geográficos - FGDC - de Estados Unidos señala que una IDE es “un conjunto de tecnologías de la información y de las comunicaciones, de estándares mundiales, de acciones e iniciativas políticas, de aspectos funcionales de las organizaciones y de recursos humanos, necesarios para capturar, procesar, almacenar, distribuir, compartir y finalmente mejorar la utilización de la información espacial”.

Una IDE, entonces, es básicamente un medio para facilitar el acceso a los datos espaciales a través de la utilización de un conjunto mínimo de prácticas, protocolos y especificaciones estandarizadas y no

requiere establecer una base de datos y/o servicios centralizados, sino un mecanismo para acceder a bases de datos y/o servicios descentralizados mantenidos por los propios organismos productores, a través de una única y coherente "puerta de entrada" o geo-portal.

En forma simplificada, una IDE puede definirse como un servicio de intermediación entre productores y usuarios para compartir y reutilizar datos espaciales. Dicho servicio debe incluir un catálogo dónde puedan localizarse los datos disponibles a través de parámetros de búsqueda flexibles, es decir que se adapten a todo tipo de usuarios, sean éstos casuales o profesionales.

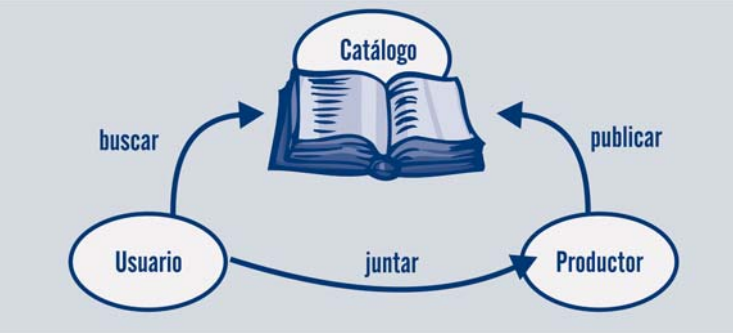


Figura 13.4 - Relación Usuario-Productor de datos

Una IDE no sólo debe ofrecer datos sino también servicios o aplicaciones que incluyan desde simples pre visualizaciones de contenidos de conjuntos de datos y localización de puntos geodésicos y sus correspondientes monografías, hasta servidores de mapas y servicios de geoprocesamiento para realizar operaciones básicas de análisis espacial.

Entre los aspectos que son esenciales para la conformación de una IDE pueden mencionarse:

- el conocimiento de la situación y calidad de los conjuntos de datos disponibles
- el establecimiento de un entendimiento efectivo entre productores y usuarios
- el establecimiento de los mecanismos de cooperación, coordinación y comunicación entre los organismos participantes
- la definición de los estándares aplicables a datos y servicios
- las normas que van a regular su desarrollo
- las cuestiones de administración y financiación
- los aspectos legales asociados a los conjuntos de datos
- los niveles de acceso a los datos e información

Bajo estas consideraciones el concepto IDE se amplía y trasciende la idea de una infraestructura apoyada en componentes físicos y se transforma en una estructura que va más allá de lo puramente técnico, esencialmente constituida por un conjunto de aspectos orgánicos tendientes a dar satisfacción a los propósitos de una comunidad de usuarios.

4. eCatastros

Los eCatastros (catastros electrónicos) surgen en virtud de las iniciativas de eGobierno (gobierno electrónico), con el fin de mejorar el acceso a los datos catastrales, facilitar la realización de trámites con el Catastro, involucrar a los ciudadanos en el mantenimiento de los datos y favorecer, en definitiva, al mejor conocimiento y administración de territorio[13].

13 - Un reciente taller organizado por las comisiones 2, 3 y 7 de la FIG muestra la estrecha relación entre eGobierno, gestión del conocimiento y eLearning. Pueden descargase los documentos de trabajo ("proceedings") de http://www.fig.net/commission2/budapest_2006/index.htm

En las ciudades donde la administración de la información territorial está mostrando grandes desafíos, como el creciente volumen de datos, el aumento de la informalidad, la mayor complejidad de los problemas urbanos y la dificultad de acceder al financiamiento necesario para mantener los datos actualizados, se observan iniciativas en este sentido.

Alianzas institucionales entre los Catastros y las empresas de servicios públicos o la constitución de observatorios urbanos de valores con agencias inmobiliarias y bancarias son iniciativas que buscan constituir verdaderas IDE de la ciudad, para posibilitar así el mejor cumplimiento de los fines de cada organización participante, mayor y mejor información para los usuarios y disminución de los esfuerzos individuales.

Los Catastros resultan las organizaciones indicadas para liderar y coordinar la constitución de infraestructuras de datos espaciales. Claro está que la incorporación de las tecnologías de la información y la conformación de catastros multifinalitarios son condiciones claves para cumplir ese rol.

En América Latina hay numerosos ejemplos. El Servicio de Impuestos Internos de Chile - SII - posee un área específica en su página de Internet para bienes inmuebles[14]. Para acceder a datos de cada parcela es necesario conocer su ROL, identificador único a nivel de comuna que identifica a una propiedad o bien inmueble.

La *Clearinghouse* de datos regionales de Uruguay ofrece servicios para otras instituciones que estén involucradas con la realidad territorial del país, por ejemplo, la Dirección Nacional de Topografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y la Dirección Nacional de Catastro. Esta estrategia de distribución de datos es interesante pues, si bien la *Clearinghouse* tiene varias funciones (capacitación y difusión, generación de metadatos, *hosting* y mapas dinámicos, trámites electrónicos, entre otros), en algunos casos actúa simplemente como una ventanilla electrónica de atención al público. A través de la interfase *Clearinghouse* - Dirección Nacional de Catastro, es posible obtener datos catastrales (al nivel de parcela o planos de mensura), efectuar la declaración jurada de la caracterización urbana e, inclusive, entender todo el proceso de valuación de una parcela valores y del impuesto[15]. Numerosas referencias a sitios pueden ser encontrados en http://www.catastrolatino.org/listainstituciones.htm.

En el Caribe, la Agencia Nacional de Tierras de Jamaica atiende a su misión de garantizar el sistema de tenencia de la tierra y mantener una base de datos a nivel nacional que permita efectuar la valuación de la tierra y la equitativa distribución de los impuestos, a través de interfase Internet. A través de ella pueden ser efectuadas las declaraciones del valor de la parcela y acceder al módulo *eLandjamaica*[16], el cual constituye una puerta de acceso a todos los asuntos relacionados al territorio en el país, inclusive cartografía digital.

En Europa, los eCatastros están mas diseminados, uno de los más completos es el de España, y existien referencia a sitios europeos en http://www.eurocadastre.org/eng/members.html

A pesar de los avances mostrados en los ejemplos citados (y tantos otros que existen), aún persiste la discusión sobre “qué datos catastrales” deben estar disponibles en Internet, sin que exista consenso entre los administradores latinoamericanos.

Como reflexión final es importante destacar que la búsqueda constante de optimización de los sistemas catastrales no necesariamente pasa por el camino de las tecnologías de la información. Esto se debe a que el problema catastral es más amplio y la incorporación de nuevas tecnologías debe venir acompañada de los necesarios cambios de procedimientos, de legislación y de una profunda transformación institucional. Para que los sistemas realmente evolucionen, es necesario acelerar el proceso de transferencia a los municipios, explorar nuevas formas de atención a usuarios, definir estándares,

14 - Disponible en https://zeus.sii.cl/avalu_cgi/br/brc203.sh en 07-01-2004.
15 - Dispolible en http://www.catastro.gub.uy/uso_fiscal.htm en 07/01/2004.
16 - Dispolible en http://www.nla.gov.jm en 07/01/2004.

usar ampliamente las poderosas herramientas de apoyo a la decisión, incentivar el intercambio de experiencias y otras líneas de acción.

5. Referencias bibliográficas

Dale, P.F. & McLaughlin, J.D. (1988) Land Information Management, Claredon Press, Oxford.

FIG Commission 7. (2004) Standardization in the Cadastral Domain (Proceedings).

FIG Commission 2, 3 y 7. (2006) Workshop on e-Governance, Knowledge Management and e-Learning (Proceedings).

FIG Declaración de Aguascalientes - Foro Especial Interregional sobre el desarrollo de Políticas de Información Territorial en las Américas (2004).

FIG Land Information Management for Sustainable Development, (2002), FIG Commission 3 in co-operation with the UN-Habitat (Publication N° 31).

Harder, Christian. (1998) Serving Maps on the Internet, ESRI press, Redlands, California.

Larsson, Gerhard. (1991) Land Registration and Catastral Systems, Logman Group, UK.

Masser, Ian. (2005) Gis Worlds, ESRI press, Redlands, California.

Plewe, Brandon. (1998) GIS Online, Onword Press, Santa Fé, USA. ISBN 1-56690-137-5

El Catastro y el Desarrollo Urbano

LINCOLN INSTITUTE
OF LAND POLICY

Capítulo 14

El Catastro y la Informalidad Urbana

Diego Alfonso Erba

Introducción **347**

1. La lógica de la ocupación urbana **347**

2. Algunas consideraciones sobre programas de regularización **349**

2.1 - Geotecnologías aplicadas a programas de regularización 350

2.2 - Identificación de parcelas 351

3. Prevención vs. regularización **356**

4. El Catastro y la informalidad urbana **358**

4.1 - Informalidad jurídica, física y económica de la parcela 358

4.2 - Informalidad jurídica, física y económica de la construcción 359

4.3 - Informalidad ambiental y riesgos 360

4.4 - Informalidad en el uso del suelo 364

4.5 - Informalidad social 364

5. Referencias bibliográficas **367**

Introducción

Entre las innumerables irregularidades encontradas en las ciudades ciertamente una de las más visibles e impactantes es la ocupación ilegal de tierras[1]. Al pensar en los asentamientos humanos que se producen en esas áreas, las primeras imágenes que vienen a la mente son: invasión, pobreza, falta saneamiento, conflicto, mucha basura... La denominación de "villas miseria" que se le da en algunos países es un reflejo fiel de esa visión[2].

Lamentablemente la ocupación de suelo no es el único tipo de irregularidad que se encuentra en las ciudades. Existen también irregularidades en las construcciones que no respetan los Códigos de Edificaciones ni Planes Directores, muchas de las cuales se presumen "regulares" simplemente por haber sido erguidas en parcelas registradas en el Catastro Territorial y en el Registro de Inmuebles. A estas irregularidades se pueden sumar aún las provenientes de los loteos realizados en áreas inundables, de deslizamiento y tantas otras que constan como regulares por haber sido aprobados, pero que no fueron debidamente fiscalizadas. Es decir, aun en los registros oficiales es posible encontrar ilegalidades y/o irregularidades, muchas de las cuales pasan desapercibidas o son desconsideradas.

En el caso de las ocupaciones ilegales de terrenos, la política más común para "corregir" el problema es el desarrollo de programas de regularización o de mejoramiento. La concepción e implementación de estos programas normalmente viene acompañada de la creación de un ente de regularización cuya estrucutra se orienta a atender uno o más asentamientos[3]. Si bien la orientación es corregir los problemas sociales, jurídicos, ambientales y técnicos propios de la ocupación irregular, en algunos casos de forma parcial, la gran mayoría tiene como objetivo principal entregar títulos de propiedad.

El presente capítulo fue inspirado en la necesidad de identificar las relaciones entre el Catastro Territorial y los entes y programas de regularización. Es una de las áreas de estudio más interesantes dentro del análisis de las aplicaciones del Catastro Multifinalitario en la definición de políticas de suelo urbano, dado que normalmente el catastro "cierra los ojos" a las *favelas* y se ocupa exclusivamente de las parcelas regulares, es decir aquellas que son comercializadas dentro del mercado formal de suelo urbano y tienen un propietario (o varios en condominio) claramente conocido(s).

El texto analiza de forma conclusiva pero no acabada, los aportes y las interrelaciones que un Catastro Territorial tiene o debería tener para tornarse mas participativo e involucrado con la administración de datos provenientes de los mercados informales. Paralelamente, propone algunas alternativas que permiten "prevenir" la proliferación de los asentamientos informales, de manera que se disminuya la necesidad de "curar".

1. La lógica de la ocupación urbana[4]

En la mayoría de las grandes ciudades latinoamericanas el acceso al suelo urbano tiene lugar mediante la informalidad inmobiliaria y urbanística. La forma de acceso de la población al suelo urbano se puede entender a partir de tres grandes lógicas de acción social:

- la primera es la **lógica de Estado**, según la cual la sociedad civil y los individuos se someten a una decisión del poder público que asume la responsabilidad de definir la selección que garantice el mayor grado de bienestar social. En ese caso, el Estado define la forma, la localización y el objetivo público que facilitará el

1 - A pesar de las grandes diferencias semánticas y concptuales que existen entre los términos: **ilegal**, **informal** e **irregular**, en el presente texto son utilizados alternadamente como sinónimos.

2 - En el Brasil el término genérico utilizado para este tipo de asentamiento es *favelas,* el cual trae implícita una série de conceptos relevantes al tema y por ese motivo será utilizado a lo largo del presente texto como sinónimo de "asentamiento informal".

3 - Se denomina de forma genérica "Ente de Regularización" a la institución creada para implementar un Programa de Regularización o al organismo que, teniendo existencia previa al citado programa, recibe la responsabilidad de llevarlo adelante.

4 - Texto desarrollado con base en: Abramo, Pedro. *La teoría económica de la favela: cuatro notas sobre la localización residencial de los pobres y el mercado inmobiliario informal*. Lincoln Institute of Land Policy. Curso de Desarrollo Profesional sobre Mercados Informales: Regularización de la Tenencia de la de la Tierra y programas de Mejoramiento Urbano en América Latina. Recife-PE, Brasil, 17-21 Noviembre 2003. Publicado también en la *Revista Ciudad y Territorio,* 2004, Madrid.

acceso y usufructo del suelo urbano. En estos casos las parcelas son de propiedad del Estado por haber sido expropiadas antes de la ocupación (cuando aún eran vacantes) o reservadas, desde tiempos remotos para el reasentamiento de personas. Los bienes públicos en América Latina son tratados en forma diferenciada por los Catastros Territoriales. Mientras existen países como Chile y Panamá que han creado instituciones de alto nivel jerárquico para administrarlos (un Ministerio y una Dirección Nacional respectivamente), en gran parte de las jursdicciones son desconsiderados bajo el argumento: "no interesan porque no pagan impuestos".

- la segunda es la **lógica del mercado**, según la cual éste sería el mecanismo social que posibilita el encuentro entre los que desean consumir suelo urbano y los que se disponen a ofrecerlo a eventuales consumidores. La lógica del mercado puede asumir características institucionales diferentes según el vínculo que el objeto de transacción (suelo) establece con las normas y reglas jurídicas y urbanísticas de cada ciudad y país. Así, es posible encontrar mercados cuyo objeto está inscripto en la normativa jurídica y urbanística, denominados "mercados formales", y en mercados cuyo objeto de transacción no se encuadra en los requisitos normativos mencionados llamados "mercados informales de suelo urbano". Durante el proceso comandado por la lógica de mercado, el catastro físico-jurídico-económico tradicional participa con mas intensidad puesto que, con algunas diferencias en determinadas jurisdicciones, las parcelas que están aptas para ser registradas y comercializadas en el mercado regular, están debidamente medidas y asentadas en el Catastro Territorial y en el Registro de Inmuebles.

- la tercera es la **lógica de la necesidad**, según la cual existe una motivación condicionada por la pobreza, esto es, por la incapacidad de suplir una necesidad básica a partir de los recursos monetarios que permitirían el acceso al mercado. A la carencia económica, se suma una "carencia institucional", ya sea por un déficit de "capital institucional" (inserción en un programa público), o bien sea por un déficit de "capital político" (producto de una situación de conflicto o resultado de prácticas populistas). Así se desarrolla un proceso de "acción colectiva" con ocupaciones urbanas de inmuebles. En ese caso, el acceso al suelo no moviliza necesariamente recursos monetarios individuales y públicos; la posibilidad de disponer del bien suelo urbano está directamente vinculado a una decisión de participar en una acción colectiva que incluye eventuales costes políticos (conflictos) y legales (procedimientos judiciales).

Cuando la demanda por suelo es mayor que la tierra vacante, la ocupación es impulsionada por la necesidad que lleva a la población a asentarse "donde puede". Si bien no hay una regla general, es bastante común que, en primera instancia, se ocupen áreas que se encuentran "disponibles" como las originalmente destinadas a espacios públicos (plazas, parques) y las de propiedad de empresas públicas (muchas de ellas extintas en los procesos de privatización) tales como terrenos de empresas de ferrocarriles. Cuando esas áreas están completas, la necesidad conlleva a la ocupación de áreas que presentan riesgos o son de protección ambiental y llegan finalmente a las áreas particulares.

La Figura 14.1 es una interpretación gráfica de los conceptos vertidos. Las flechas grandes indican los movimientos de personas sobre el territorio (la ocupación formal e informal) y las flechas pequeñas muestran como la insuficiencia de tierra vacante lleva a la necesidad a ocupar las áreas de reservas, las ambientalmente suceptibles y las parcelas particulares, causando los conocidos conflictos de tierras.

Figura 14.1 - Interpretación gráfica de la lógica de la ocupación

En la mayoría de los procesos generados por la "lógica de la necesidad" el Catastro Territorial está ausente más que en ningún otro y ciertamente es una falencia que puede (¡y debe!) ser corregida en la medida en que la institución asuma su función de fiscalizadora del territorio, rompiendo la barrera de las "parcelas regulares" y registrando también todas aquellas que conforman el mercado informal.

Al proceso de densificación que se está produciendo en las áreas ya ocupadas, se suma la frecuente formación de nuevos asentamientos en diferentes sectores de la ciudad, en particular en zonas de alta sensibilidad medioambiental y no aptas para la ocupación humana o económicamente inviables para el desarrollo del mercado formal de suelo. Este movimiento ha generado repercusiones negativas en las áreas social, medioambiental, legal, económica y política, no sólo para los millones de personas que residen en los asentamientos informales, sino también para los gobiernos de las ciudades y la población urbana en general[5].

El párrafo anterior muestra claramente cómo el catastro territorial puede colaborar con los programas de regularización y cómo puede beneficiarse con el intercambio de datos con los entes responsables, evidenciando también que la necesidad de un catastro multifinalitario es inminente.

2. Algunas consideraciones sobre programas de regularización

La informalidad es costosa y exacerba las penurias de vivir en la pobreza. El diagnóstico de agencias como Hábitat, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y otros, parecen estar en lo correcto respetando los Programas de Regularización como parte esencial de cualquier política para enfrentar la pobreza urbana. Sin embargo, debido al enfoque fragmentado y limitado de estos programas, no hay ninguna garantía de que la "normalización" o "mejoramiento" de asentamientos por sí sola contribuya a reducir la pobreza urbana. En efecto estos programas no sólo mantienen intactas y refuerzan las "reglas del juego" del mercado que contribuyen a la informalidad, sino que además generan efectos perversos. Esta situación plantea un dilema y un desafío. El dilema es que no regularizar simplemente no es una opción política (ni humanitaria). El desafío es cómo interrumpir el ciclo vicioso de pobreza e informalidad a través de intervenciones en el mercado de tierra. La tarea por hacer es formidable, ya existen buenas experiencias y hay lugares en América Latina donde los gobiernos locales están comenzando a poner nuevas reglas de juego[6].

Del párrafo anterior pueden ser destacados varios conceptos. La última frase: ..." los gobiernos locales están comenzando a poner nuevas reglas..." abre la posibilidad de aprovechar las experiencias de otras jurisdicciones para mostrar a la clase política la importancia de nuevas reglas de juego para el Catastro, materializadas en una nueva ley que lo torne realmente multifinalitario.

Otra frase que interesa en este contexto es la que afirma: "... el desafío es cómo interrumpir el ciclo vicioso de pobreza e informalidad...". En el Capítulo 1 fueron definidos los diferentes aspectos del Catastro, entre los cuales se destacaba el poder de fiscalización de la institución. La legislación, con mayor o menor amplitud y según la jurisdicción, atribuye al Catastro el poder de policía territorial para hacer que, entre otras cosas, la propiedad cumpla con su función social. Justamente aquí se detecta uno de los puntos débiles del sistema catastral pues el referido poder de policía enfoca la propiedad formal, las parcelas registradas y susceptibles a pagar impuestos, pero ¿qué pasa con las "desprotegidas" parcelas del mercado informal?

En algunas jurisdicciones latinoamericanas los Catastros Territoriales son fusionados con otras instituciones públicas como Direcciones de Cartografía (o ciencias afines), de Medio Ambiente, de Regularización, entre otros, y se crean Institutos que pasan a contemplar no sólo los aspectos físicos,

5 - Fernandes, Edésio. *Regularización de la Tierra y Programas de Mejoramiento: Comentarios críticos*. Land Lines: July 2004, Volume 16, Number 3. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=937 en 9-11-2005.
6 - Smolka, Martim O. *Informalidad, Regularización y Derecho de Propiedad*. Land Lines: January 2003, Volume 15, Number 1. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=825 en en 9-11-2005.

jurídicos y económicos del territorio, sino también los estudios temáticos. En esos son casos hay integración física de los datos, de la cartografía y del personal, lo cual, como fue apuntado, si bien no es una exigencia para la formación de un catastro multifinalitario, es una forma de aproximarse a él. Estas nuevas instituciones, alimentadas por presupuestos más consistentes, incorporan geotecnologías modernas[7], las cuales pueden ser utilizadas con ventajas también en el proceso de ficalización territorial, particularmente en lo que se refiere a áreas de *favelas*, poniendo en práctica el proceso de prevención.

Los programas de regularización han sido criticados fuertemente por considerárselos de carácter sectorial, aislados y desintegrados del contexto urbano global. Sus políticas comprenden, entre otros temas, los relativos a la construcción de vivienda social, la rehabilitación de centros urbanos deteriorados, la ocupación de baldíos e inmuebles vacantes, la asignación más amplia de inversión pública para infraestructura y servicios urbanos, la modernización de catastros y de sistemas de recaudación de impuestos, así como la promoción de asociaciones entre los sectores público y privado[8]. Este llamado de atención muestra que las tecnologías utilizadas actualmente por los sistemas catastrales no están dando la respuesta a la demanda.

2.1 - Geotecnologías aplicadas a programas de regularización

La implementación de programas de regularización se lleva a cabo con la participación de profesionales de diferentes áreas y el éxito depende, en gran medida, de la calidad de los datos utilizados como referencia para los estudios y el planeamiento. En este sentido las geotecnologías tienen un rol protagónico en el proceso, pues permiten estructurar bases de datos provenientes de múltiples fuentes y generar informaciones de manera clara y rápida.

Las geotecnologías contemplan los instrumentos y métodos que pueden ser aplicados para identificar, levantar y estructurar multidatos referidos al territorio y a la población que sobre él reside, con el objetivo de generar informaciones presentadas generalmente en forma de mapas. A partir de esta definición quedan claras las relaciones estrechas que existen entre estas “herramientas de mapeo” y los Programas de Regularización, y son el territorio y el Catasro los eslabones que los conectan.

Una de las primeras medidas que normalmente toman los administradores de los entes de regularización es contratar levantamientos territoriales (por Teledetección, Fotogrametría y/o Topografía) para el mapeo de las áreas ocupadas. Los documentos cartográficos son muy valiosos, pues se confeccionan en escalas grandes y continen gran nivel de detalle; pero, a pesar de todos esos atributos y de la importancia que tienen para otros usos urbanos (planeamiento, extensión de redes de servicioes, prolongamiento de calles, definición de espacios públicos, etc.), normalmente no se registran en los Catastros Territoriales, y llegan a perderse definitivamente, cuando el citado ente se disuelve después de haber cumplido con los objetivos del programa de regularización.

La culpa, en realidad, no es del Administrador del Ente de Regularización ni del Catastro Territorial (quien no está interesado en la información de las *favelas* hasta que las nuevas parcelas se registran), sino en el vacío legislativo que no obliga a la transferencia de datos entre las instituciones. Así más recursos, datos y tiempo se desperdician, y se perjudica a la sociedad como un todo.

7 - Tal como lo sugiere prefijo “geo”, todos los datos generados y tratados por este tipo de tecnología tienen algún tipo de referencia geográfica. La asociación de esas tecnologías con instrumentos computarizados y programas de informática, hizo surgir una nueva área de estudios denominada Geomática.

8 - Fernandes, Edésio. *Regularización de la Tierra y Programas de Mejoramiento: Comentarios críticos*. Land Lines: July 2004, Volume 16, Number 3. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=937 en 9-11-2005.

2.2 - Identificación de parcelas

En el marco de los Programas de Regularización, la descripción de cada parcela comprende diferentes aspectos, entre los cuales se destacan el jurídico, el económico y el físico. El estudio de los aspectos jurídicos permite delinear la situación dominial y las restricciones que obran sobre el inmueble. El aspecto económico contempla las variables que definen su valor e inserción en el mercado de tierras, sea éste formal o informal, antes y después de la regularización. Finalmente, los aspectos físicos definen la localización y dimensiones del inmueble, además del uso, relieve, construcciones e infraestructura existentes.

Los más modernos sistemas de información territorial[9] exigen que, además de los citados datos, también sean incorporados aquellos que permitan caracterizar las variables ambientales del área ocupada y sus alrededores, además del perfil socioeconómico de los habitantes. Toda la información es importante para detectar qué impactos están causando los asentamientos, delimitar las áreas sujetas a restricciones impuestas por el Plan Director de la ciudad y prevenir posibles desastres como derrumbes, inundaciones, deforestaciones y contaminación de cursos de agua, entre otros efectos frecuentes derivados de las ocupaciones de esas áreas.

No es verdad que los datos que caracterizan a los inmuebles ocupados citados en el párrafo anterior no existan, sino que muchos de ellos están dispersos y es necesario trazar una estrategia clara para poder obtenerlos. El relevamiento de datos comprende investigaciones en instituciones públicas, en empresas privadas y/o relevamientos en el propio terreno. A continuación se relacionan algunos caminos que pueden llevar a la correcta identificación registral (en las instituciones) y física (en el terreno) de las áreas ocupadas y sometidas a Planes de Regularización.

2.2.1 - Identificación registral

En el contexto latinoamericano datos correspondientes a inmuebles pueden ser obtenidos, básicamente, en dos instituciones oficiales: los Catastros Territoriales y los Registros de Inmuebles. Datos complementarios pueden relevarse en las empresas concesionarias de servicios como compañías de energía eléctrica, agua, teléfonos, aunque existen también datos sociales en universidades y ONG.

Las investigaciones que se realicen en los Registros de Inmuebles permitirán identificar cuáles y cuántos inmuebles escriturados están involucrados en el área ocupada y, a partir de ahí, saber si son públicos o privados, si obra sobre ellos alguna posesión anterior a la ocupación actual, si existen restricciones de uso por cuestiones ambientales o servidumbres.

Además de los datos jurídicos encontrados en los Registros de Inmuebles es esencial consultar al Catastro Territorial, donde constan fichas y documentos cartográficos que muestran el valor catastral que le fue estipulado, las dimensiones y la ubicación espacial de la parcela ocupada (¡que frecuentemente no coinciden con los datos jurídicos!).

Detectar cuántas y cuáles parcelas están ocupadas es fundamental para la eventual expropiación, desafectación o cualquier otro proceso judicial que deba ser desarrollado por el Ente de Regularización.

Aun cuando se tienen los datos registrales provenientes de estudios de gabinete es necesario identificar en el terreno los diferentes títulos y materializar sus extremos mediante marcos. La Figura 14.2 muestra una representación cartográfica de esa interpretación.

9 - Esta frase se refiere a las informaciones sobre territorio en general y no a los SIT especialmente desarrollados para la administración de datos catastrales.

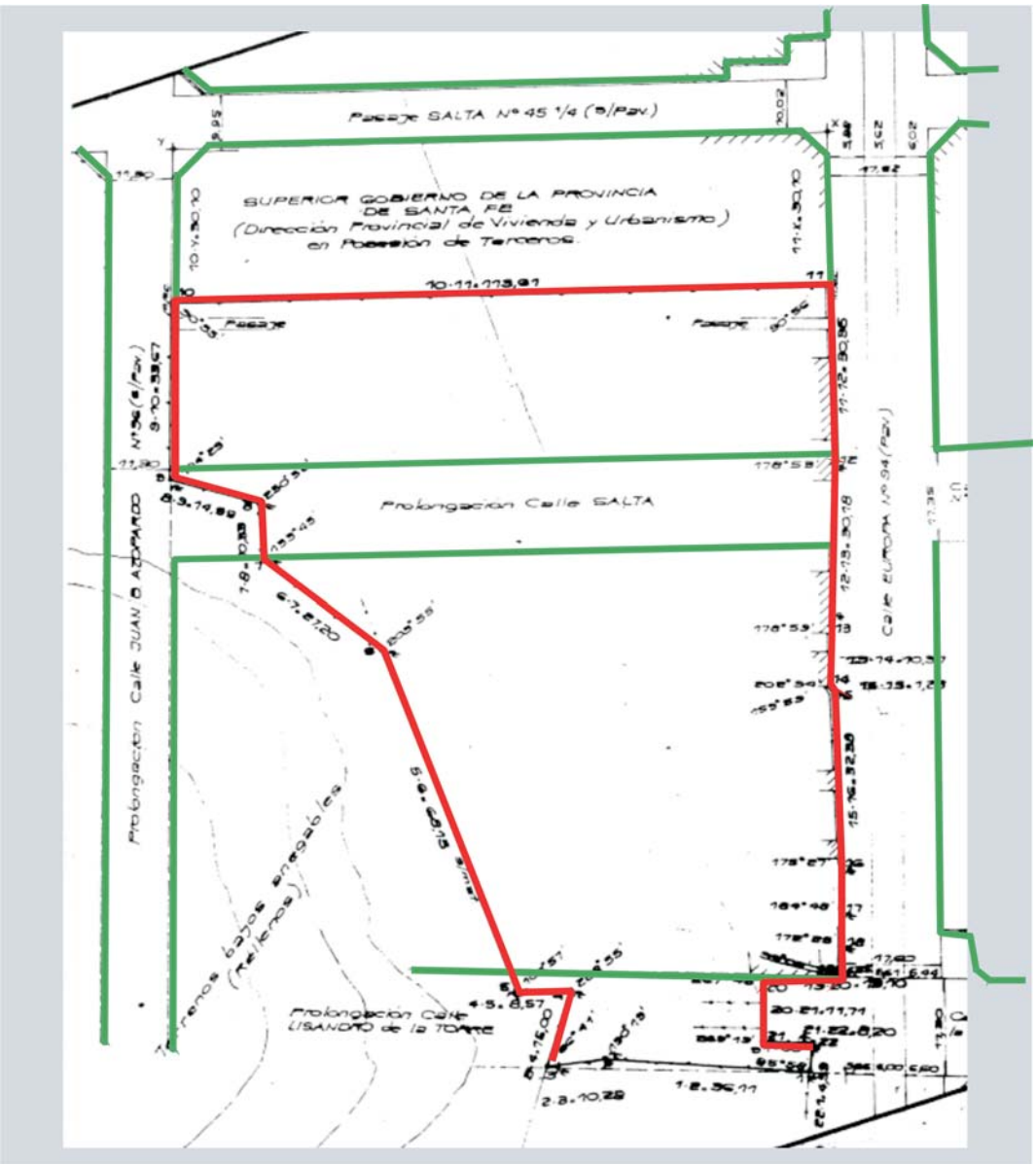


Figura 14.2 - Posicionamiento relativo del título de propiedad que contine a una parcela ocupada

Fuente: Plan LOTE - Logro de un Ordenamiento Territorial Estable desarrollado en la Provincia de Santa Fe, (Argentina), a fines de los años 80. Villa Santa Rosa de Lima, Santa Fe.

Todo lo que fue mencionado anteriormente corresponde a parcelas consideradas regulares ocupadas por la lógica de la necesidad, muchas de las cuales están registradas en las bases alfanuméricas de los Catastros Territoriales como *favelas* y constan como polígonos “en blanco” en la cartografía (Figura 14.3). Este es uno de los grandes problemas encontrados por los planificadores, puesto que dentro de esos polígonos hay una “vida urbana” muy activa y demandante que no puede ser visualizada en la cartografía catastral, pero sí en las aerofotografías, en el terreno o en las empresas de servicios urbanos (Figura 14.4).

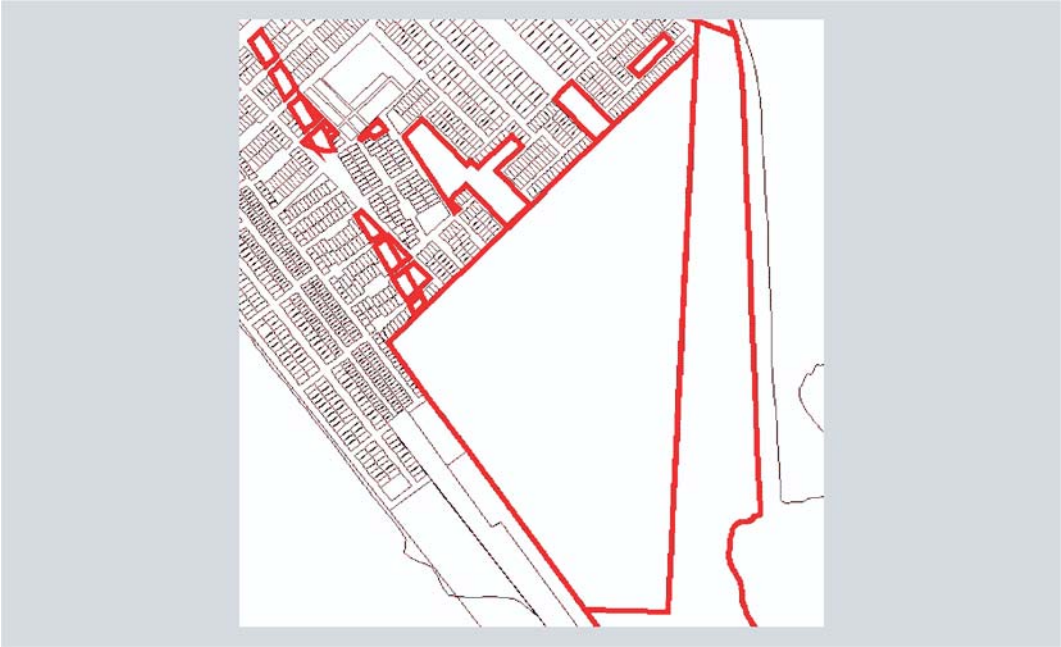


Figura 14.3 - Visión de las favelas desde la perspectiva del Catastro Territorial

Fuente: Catastro de Novo Hamburgo-RS, Brasil.

Figura 14.4 - Ocupación real de la favela y extensión de la red de agua

Fuentes: Fotografía y Cartografía: Catastro Municipio de Novo Hamburgo, Brasil; Red de Água: Compañía Municipal de Saneamiento de Novo Hamburgo, Brasil

2.2.2 - Identificación física

Ante la carencia de datos cartográficos detallados de la *favela* que no pueden ser obtenidos en el Catastro Territorial, es necesario efectuar el levantamiento y la delimitación de la ocupación informal real. A partir de este procedimiento, se obtiene la base cartográfica que representa el asentamiento, documento éste que también se utiliza a lo largo de todo el proceso de planeamiento que define la

distribución de los terrenos, espacios verdes, calles y reubicaciones necesarias.

Normalmente el área del asentamiento no coincide exactamente con una única parcela, razón por la cual la base cartográfica resultante del levantamiento físico deberá ser superpuesta con aquellos que resultaron de la investigación registral, a fin de verificar qué títulos están afectados. Evidentemente la cartografía utilizada en los programas de regularización tiene una connotación jurídica además de física pues representa el posicionamiento del título (Figura 14.2) y el uso del suelo (Figura 14.5), los cuales son imprescindibles para la toma de decisiones.

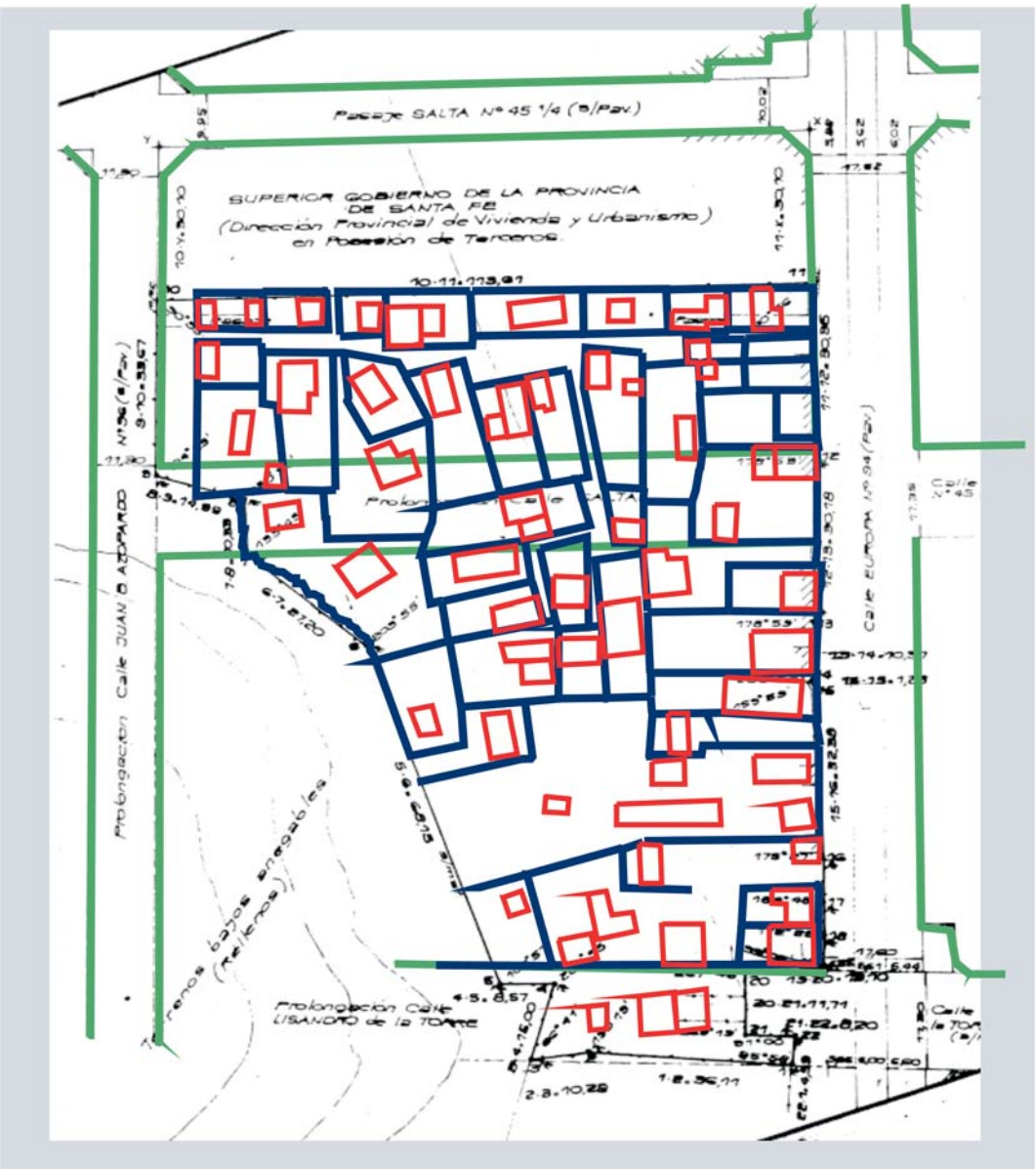


Figura 14.5 - Uso del suelo en el asentamiento representado en la Figura 15.2

Fuente: Plan LOTE - Logro de un Ordenamiento Territorial Estable desarrollado en la Provincia de Santa Fe, (Argentina), a fines de los años 80. Villa Santa Rosa de Lima, Santa Fe.

El ejemplo correspondiente a la Villa Santa Rosa de Lima presentado en las Figuras 14.2 y 14.5 muestra el posicionamiento relativo del título, el cual fue amarrado a la malla urbana mediante la distancia de 30,70m que existe entre el vértice noreste *11* del citado polígono y la esquina definida por la calle Europa y el Pasaje Salta, identificada como *X* (punto de arranque). Este sistema tiene como punto débil la falta de precisión causada por la subjetividad que existe en el momento en que se define el punto de arranque y el uso de este tipo de referencia ha causado problemas en los sistemas de publicidad territorial de América Latina, tanto en las parcelas que forman parte del mercado regular cuanto en las informales, generando superposición de títulos y conflictos de límites.

Los problemas derivados de la ubicación relativa desaparecen al adoptar el posicionamiento absoluto de los inmuebles. En este sistema, cada detalle levantado recibe una coordenada correspondiente a un sistema de referencia único, pudiendo ser este municipal o nacional (Figura 14.6).

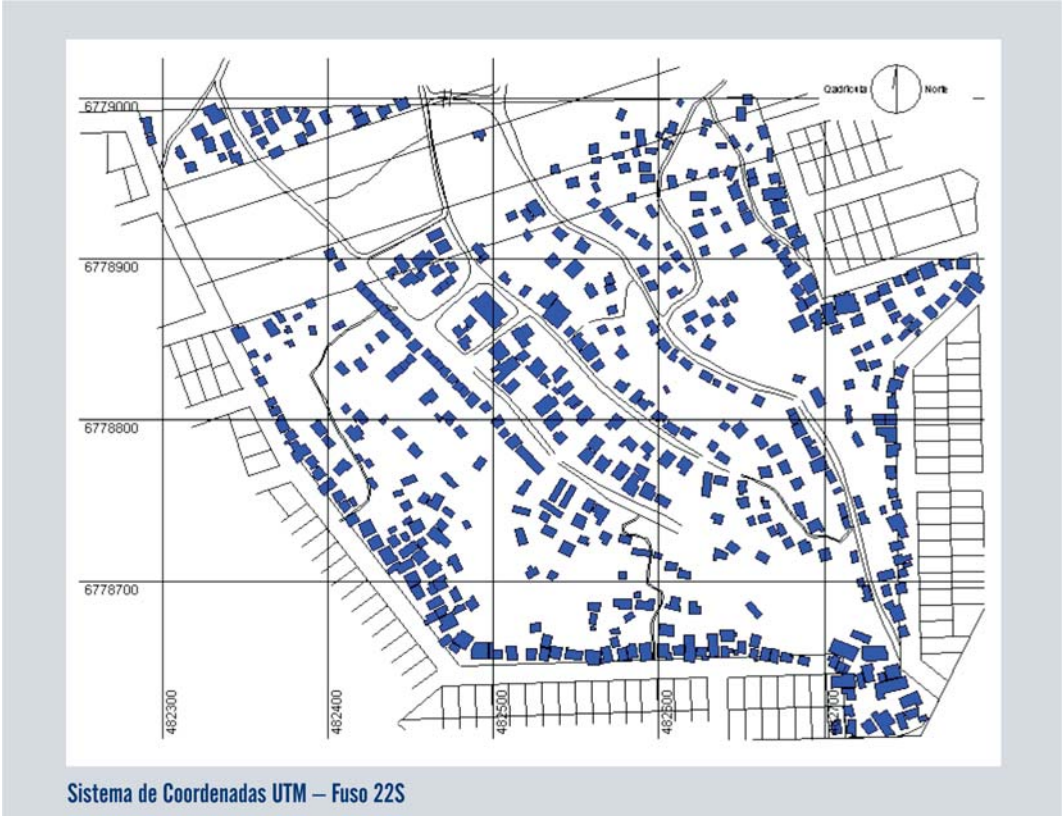


Figura 14.6 - Posicionamiento absoluto de una favela. Vila Canyon, Caxias do Sul-RS, Brasil.

Fuente: Stuani, Mario. *Estruturação de um sistema de informação geográfica para identificação de áreas com ocupação ilegal*. Disertación de Maestría, UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brasil, 2003.

Independientemente del sistema que se adopte para el amarre de la parcela, la cartografía puede ser obtenida por diferentes métodos de levantamiento. La topografía ha tenido presencia garantizada en los programas de regularización de tierras pues, aun en los casos en que los levantamientos iniciales son realizados por otros métodos, existe siempre necesidad de materializar los vértices de las nuevas parcelas, las calles y los espacios públicos que surjan de las directivas del grupo de planeamiento. Es decir, el trabajo en el terreno inexorablemente ocurre: al inicio del programa para el levantamiento de la realidad, o en el final, para la locación de los marcos que materializan la nueva estructura urbana.

Los levantamientos topográficos tienen a su favor la precisión que pueden alcanzar en la determinación de las coordenadas de los puntos de interés y en contra el tiempo que pueden llevar, debido

principalmente a los innumerables obstáculos que se encuentran en las áreas ocupadas informalmente. Súmase a este último inconveniente la necesidad de ingresar en el área con grupos de técnicos y equipamientos sofisticados, lo cual puede ser interpretado por los ocupantes como una intromisión. Por estos motivos, una estrategia muy utilizada al iniciar los procesos de identificación de áreas ocupadas es levantarlas mediante aerofotografías o imágenes satelitales de alta resolución, se evita así la presencia de personas extrañas en el local al inicio de los trabajos.

Los productos fotográficos y de teledetección imprimen características de objetividad y temporalidad al levantamiento, lo cual los torna herramientas eficientes en la determinación precisa de la ocupación real existente en el momento en que se inicia el Programa de Regularización. A partir de esa cartografía se conforma un Catastro de Ocupantes que delimita con precisión qué familias serán beneficiadas por el programa.

Finalmente, cabe destacar que el material fotográfico y/o de teledetección también puede (¡y debe!) ser utilizado en la prevención de nuevas ocupaciones, proceso éste que deriva de políticas más apropiadas para la ciudad.

3. Prevención vs. regularización

Los programas de regularización han tenido poco efecto sobre la pobreza social y se consideran esencialmente paliativos. La forma de tornarlos más eficientes es convertirlos en parte de un grupo más amplio de **políticas públicas preventivas**, diseñadas para promover una reforma urbana general[10]. Esta última frase es contundente y permite afirmar que si hay prevención (a través de la fiscalización), no es necesario curar (a traves de los Programas de Regularización).

En pequeños centros urbanos las ocupaciones informales “están a la vista” y un equipo de fiscales puede rápidamente verificar su ocurrencia y accionar los mecanismos que la legislación contemple para evitarla, activando así un método de prevención. Esa estrategia no es eficiente en grandes ciudades, debido principalmente a la velocidad con que los asentamientos se desarrollan y al tamaño del área a ser fiscalizada. En situaciones como éstas es necesario utilizar otras fuentes de información, considerándose a la Fotogrametría y a la Teledetección como las más apropiadas.

En el campo de la prevención, contar con series históricas de fotografías permite comprender mejor los procesos de ocupación, pues el simple hecho de mirarlas permite “sentir” las tendencias de crecimiento y/o identificar las áreas más susceptibles a la ocupación (aunque en forma poco científica en ese caso). En la Figura 14.7 se ve como un asentamiento que se consolidó durante el período 1988-1998 sobre una área originalmente destinada a espacio verde, podría haber sido evitado si se hubiesen realizado relevamientos o fiscalizaciones en períodos más cortos. En ese caso, el poder público habría tenido tiempo de tomar las medias administrativas necesarias para evitar la ocupación o, por lo menos, apoyarla de forma ordenada y controlada siguiendo directrices del grupo de planeamiento del municipio.

Una desventaja del uso de aerofotografías como herramienta de prevención es que los levantamientos normalmente son caros y, por ese motivo, se realizan cuando el material puede ser útil para aplicaciones urbanas “mas rentables” como la actualización catastral, el mapeo ambiental y del uso del suelo, entre otros. En la visión de muchos administradores, la inversión no se justificaría solamente para detectar nuevos asentamientos informales, pues durante el período que transcurre entre los levantamientos citados varias ocupaciones pueden consolidarse lo cual torna ineficiente el plan de prevención. En este sentido las fotografías de pequeño formato (obtenidas con cámaras de aficionados a partir de avionetas o helicópteros) son interesantes puesto que, aunque carezcan de

10 - Fernandes, Edésio. *La influencia de “El misterio del capital” de Hernando de Soto*. Lincoln Institute of Land Policy. Curso de Desarrollo Profesional sobre Mercados Informales: regularización de la tenencia de la de la tierra y programas de mejoramiento urbano en América Latina. Cambridge-MA, Estados Unidos, noviembre de 2002.

precisión geométrica (normalmente son oblicuas), permiten identificar los nuevos asentamientos y densificaciones de los ya existentes.

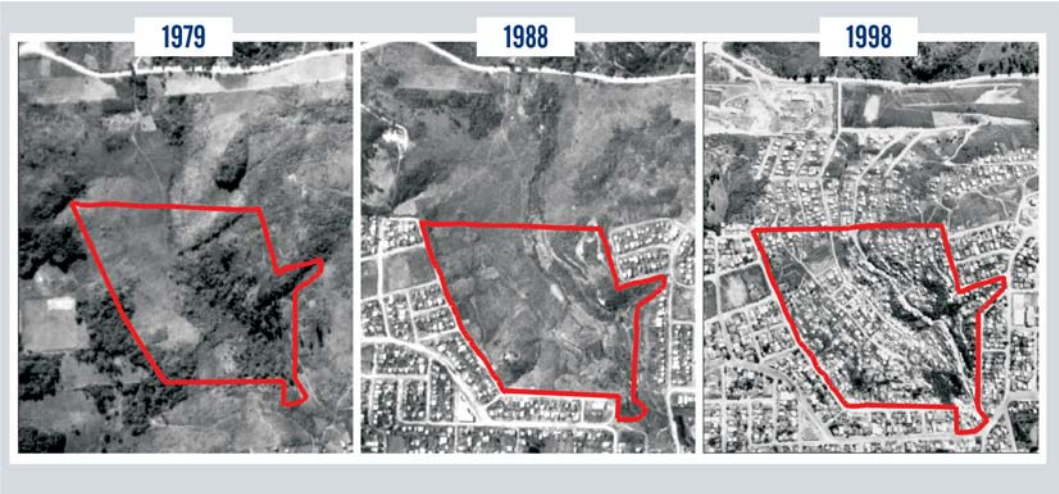


Figura 14.7 - Evolución de una ocupación informal

Fuente: Stuani, 2003 op. citado.

Las aerofotografías también pueden ser útiles para acompañar el avance de un Programa de Regularización. Un ejemplo de esa aplicación puede ser visto en la Figura 14.8 correspondiente al trabajo desarrollado por el Programa Rosario Hábitat en la Villa Gorriti de la ciudad argentina de Rosario la cual muestra tres tipos de áreas[11]:

- en azul, aquellas en que se ha terminado la etapa de relevamiento cartográfico y social y se está desarrollando el anteproyecto de reordenamiento de loteo para las futuras intervenciones.
- en rosado claro, las zonas donde el reordenamiento de loteo ya se realizó y ha comenzado el mejoramiento habitacional y la provisión de infraestructura.
- en rosado oscuro, las áreas de construcciones definidas como soluciones habitacionales para familias reubicadas cuyas casas se encontraban en las trazas de las calles o tuvieron que ser removidas a partir del reordenamiento definido por el nuevo loteo en las manzanas.

Figura 14.8 - Uso de aerofotografía para acompñar programas de regularización

Fuente: Programa Rosario Habitat, Parte de la Villa Gorriti de Rosario, Argentina, 2003

11 - El proyecto tiene como premisas la integración social y física del área al barrio, el fortalecimiento de las redes sociales existentes, la regularización del dominio y el mejoramiento habitacional a través de la provisión de infraestructura (agua, cloaca, energía eléctrica y gas). Más informaciones en: www.rosariohabitat.gov.ar, en 25 de agosto de 2003.

4. El Catastro y la informalidad urbana

Las ciudades latinoamericanas desprotegidas de fiscalización y que crecen a ritmo acelerado presentan, como fue apuntado, una serie de irregularidades. Algunas muy evidentes, como las *favelas*, otras sutiles, como las construcciones fuera de norma y la agresión al medio ambiente. A continuación se discuten algunos tipos de irregularidades encontradas en el ámbito urbano y sus relaciones con el Catastro Territorial.

4.1 - Informalidad jurídica, física y económica de la parcela

Los programas de regularización solucionan numerosos problemas, pero en ciertos casos su implementación requiere concesiones que acaban creando otras irregularidades urbanas. Para identificar algunas de las ellas es interesante observar la Figura 14.9 a, en la cual puede verse la distribución de construcciones y lotes preexistentes. La urbanización de un asentamiento consolidado constituye un gran desafío para los técnicos, puesto que continuar la malla urbana dentro de una ocupación puede llegar a causar mas problemas que soluciones.

En este sentido, una política común es consolidar los asentamientos con mínimas remociones de construcciones, manteniendo los límites definidos por los habitantes del barrio y creando parcelas con formatos irregulares que no respetan los planes directores (Figura 14.9 b). Esta actitiud, vista como "políticamente correcta", causa una serie de dificultades adicionales, puesto que el transporte público, la distribución de redes de servicios (principalmente agua y energía eléctrica), se dificultan enormemente, aunque en muchas *favelas* esos servicios llegan mucho antes que los Programas de Regularización, tal como muestra la Figura 14.4.

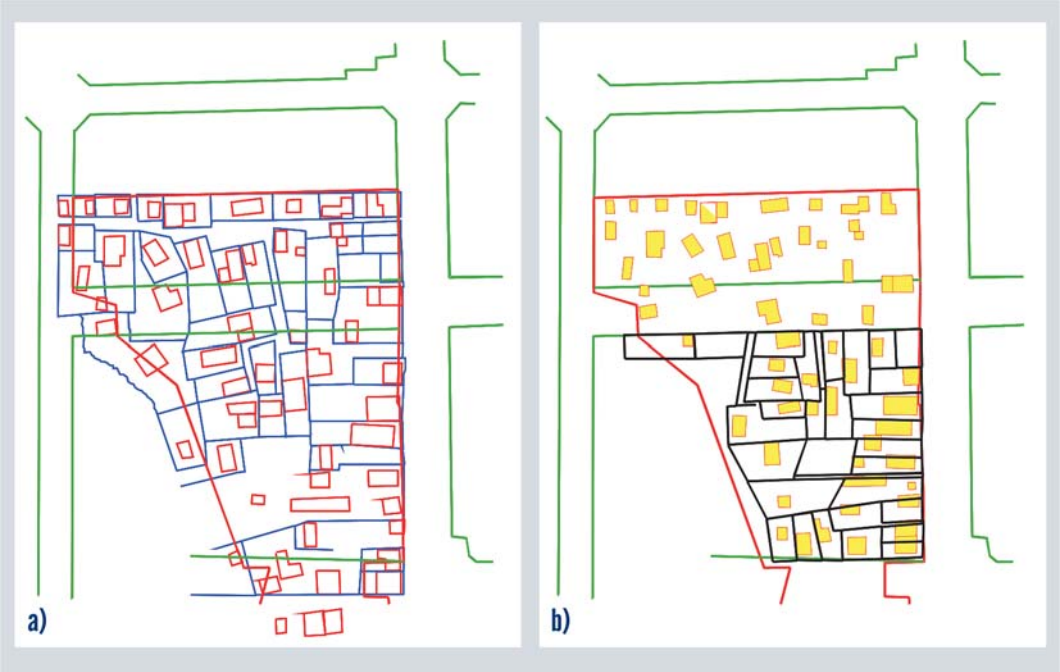


Figura 14.9 - Asentamiento original (a) y nuevos lotes legalmente regularizados (b)

Fuente: Plan LOTE - Logro de un Ordenamiento Territorial Estable desarrollado en la Provincia de Santa Fe, Argentina a fines de los años 80. Villa Santa Rosa de Lima, Santa Fe.

Desde el punto de vista burocrático la creación en el Catastro Territorial de parcelas provenientes de loteos realizados en Programas de Regularización, en principio, es similar al registro de parcelas

regulares. No obstante pueden surgir problemas en el momento de atribuir la nomenclatura catastral a las nuevas unidades, sobre todo en aquellas jurisdicciones donde la numeración sigue la denominación de las manzanas, muchas veces descaracterizadas en los asentamientos.

Los Programas de Regularización impactan a los datos que conforman los catastros físico y jurídico, pero también y con particular énfasis en el Catastro Económico. Es un gran desafío para los valuadores determinar, después de haber finalizado el citado programa, el valor de las nuevas parcelas que provienen de un mercado informal e ingresan al mercado formal lo que se rige por parámetros totalmente diferentes.

4.2 - Informalidad jurídica, física y económica de la construcción

La irregularidad de las construcciones dentro de las favelas forma parte de la irregularidad del propio asentamiento y es tan desconsiderada por los Catastros Territoriales cuanto la(s) propia(s) parcela(s) ocupadas. Algunos autores consideran que la "libertad urbanística" que existe dentro de las favelas por la falta de fiscalización es uno delos motivos por los cuales muchos habitantes optan por vivir en ellas.

La irregularidad que existe dentro de los asentamientos no es tan obvia en las parcelas "regulares" (registradas en catastro y con título de propiedad) en las que existen también irregularidades en las construcciones erguidas. Este es el principal blanco de los programas de actualización catastral que tienen como objetivo detectar construcciones no declaradas, sus dimensiones y valor.

En la amplia mayoría de los países de América Latina, la determinación del valor catastral de un inmueble que pertenece al mercado regular de suelo urbano, surge de la suma de los valores del terreno y de las construcciones. En las parcelas ya registradas en el Catastro Territorial las dimensiones y el valor del terreno están bien definidos (en función de criterios que constan en las leyes catastrales) y es necesario, por lo tanto, concentrar los esfuerzos de mantenimiento de los datos correspondientes a las construcciones, las cuales se alteran con mayor velocidad que las parcelas.

La amplia mayoría de los programas de actualización catastral se inicia con el levantamiento fotogramétrico de la ciudad, la respectiva restitución y trabajos complementarios en el terreno que permiten determinar la forma, dimensiones y características de las costrucciones no declaradas. Este método es muy preciso pero considerado caro (y en ciertos casos demorado). El mapeo de las construcciones realmente aporta datos al catastro físico y permite mejorar los datos del catastro económico, pero no muestra (por sí solo) las eventuales violaciones al Código de Edificaciones de la ciudad. En este punto cabe entonces la pregunta: ¿por qué acudir a los levantamientos fotogramétricos para la detección de las construcciones clandestinas, si existen herramientas más baratas y tan objetivas cuanto las aerofotografías, por ejemplo las imágenes de alta resolución?

Como fue discutido, las imágenes, aun las de alta resolución, no son aptas (todavía) para actualizaciones de la base cartográfica catastral urbana, pero eso no las inviabiliza como instrumento de identificación. Al utilizarlas es interesante crear una capa sobre la base cartográfica, a partir de la interpretación de la imagen satelital, pero no incorporar los datos directamente en la citada base, pues normalmente existen incompatilibilidades de precisión[12].

Una vez identificada una nueva construcción o una ampliación, por ejemplo, un fiscal procede a la inspección *in loco*, mide y representa la misma con precisión compatible con la base cartográfica a la cual puede ser incorporada esa información. Otra ventaja de la visita del fiscal es que siendo este un técnico o un profesional con experiencia, puede detectar el año en que la ampliación o nueva construcción fue erguida. Este dato, junto a una política clara de financiamiento de la ciudad respaldada en una

12 - Si ese proceso se realizase sistemáticamete, y se mezcláran los datos de alta precisión con otros de precisión intermedia, puede perderse el control de la base y, consecuentemente, la confiabilidad.

ley tributaria, puede hacer que el impuesto evadido durante el período transcurrido entre la finalización de la obra y la fecha de fiscalización, sea cobrado con las multas correspondientes.

Las imágenes adquiridas para la actualización del Catastro Territorial son muy útiles también en los Programas de Regularización, pues con ellas se pueden visualizar claramente las construcciones a través de las cuales se manifiesta la ocupación real de la parcela. Imágenes de alta resolución como las generadas por los sensores de los satélites *Quick Bird* e *Ikonos* ya están siendo utilizadas para el monitoreo de ocupaciones irregulares en algunos municipios de América Latina, a pesar de que el costo es bastante elevado, al compararlo con imágenes de menor resolución.

La Figura 14.10 muestra una imagen *Quick Bird* correspondiente a una parte de la ciudad de Porto Alegre, en la cual se destaca la Vila Cosme Galvão. En este caso, es posible delimitar con precisión el área de la *favela* pues la resolución de la imagen permite visualizar el tipo de material utilizado en los tejados y la distribución irregular de las construcciones que difieren del patrón definido por las construcciones y la forma de los lotes del barrio regular que la circunda.

Figura 14.10 - Imagen Quick Bird de parte de la Vila Cosme Galvão, Porto Alegre, RS, Brasil
Fuente: Companhia de Processamento de Dados da Prefeitura Municipal de Porto Alegre-RS, Brasil. PROCEMPA, 2003.

4.3 - Informalidad ambiental y riesgos

En algunas jurisdicciones las limitaciones de creación de parcelas o de construcciones se dan en relación a elementos físicos de difícil identificación en el terreno (por ejemplo, una determinada cota o altitud), mientras que en otras se relacionan con las características físicas de fácil visualización, como tierras anegadizas o inundables y áreas de deslizamiento de gran pendiente, entre otras.

Para dar respuesta a los grupos de decisión y tornar eficientes las medidas administrativas, el Catastro Territorial debe contar con cartografía suficientemente precisa y detallada para determinar dónde se encuentran los asentamientos o donde se pretenden crear nuevos loteos (datos planimétricos) y en qué cota se ubica cada una de las parcelas (datos altimétricos)[13]. En un Catastro Multifinalitario, además de los datos topográficos planialtimétricos generados por el Catastro Territorial, es fundamental contar con cartas temáticas que muestren claramente dónde están las tierras bajas, de riesgo y de protección ambiental, pues solamente de ese modo será posible fiscalizar eficientemente.

13 - En este sentido es importante aclarar que muchos loteos regulares son aprobados sin tener en cuenta esta variable o sin considerar la relevancia de la precisión que la altimetría tiene sobre la planimetría.

Ubicarse en áreas de riesgo o de preservación no es un "privilegio" de las *favelas*. Barrios regulares enteros se levantan en regiones donde fenómenos naturales como terremotos, huracanes e inundaciones son frecuentes. El problema mayor de los asentamientos irregulares es que se ubican en áreas que ya tienen problemas crónicos de drenaje, de deslizamientos o de contaminación y el gobierno no toma las medidas porque desconoce cuáles son y dónde están esos peligros inminentes por no tenerlos mapeados (aunque algunas veces los conoce y cierra los ojos a esa realidad por cuestiones políticas).

Un catastro multifinalitario debe contener información referente a la ubicación de las áreas de riesgo y a los problemas potenciales que pueden existir para los asentamientos humanos en esos locales. Una vez más, en casos como esos, la alternativa que permite disminuir costos y acortar los períodos de fiscalización, y aumentar consecuentemente la eficiencia del proceso, es el uso de imágenes satelitales.

Para detectar problemas de uso e inclusive para corregir los efectos causados por fenómenos naturales o fallas en la infraestructura urbana, no necesariamente deben utilizarse imágenes de última generación. Las imágenes de resolución media y baja pueden ser utilizadas con ventajas, por ejemplo, para evaluar impactos causados por inundaciones como la representada en la Figura 14.11. En julio de 2001 el Río Salado (línea irregular ubicada al oeste en la imagen izquierda) se encontraba en su curso normal y en mayo de 2003 la ciudad Santa Fe sufrió una gran inundación que acabó afectando áreas regulares y varias *favelas*. Al disponer de cartografía digital en escalas de detalle y referida al mismo sistema de coordenadas de la imagen el Servicio de Catastro e Información Territorial pudo identificar que parcelas fueron afectadas por la masa de agua para proceder a las indemnizaciones[14]. Entre las afectadas se encontraba la Villa Santa Rosa de Lima representada en la Figura 14.2, destacada en ambas imágenes de la Figura 14.11.

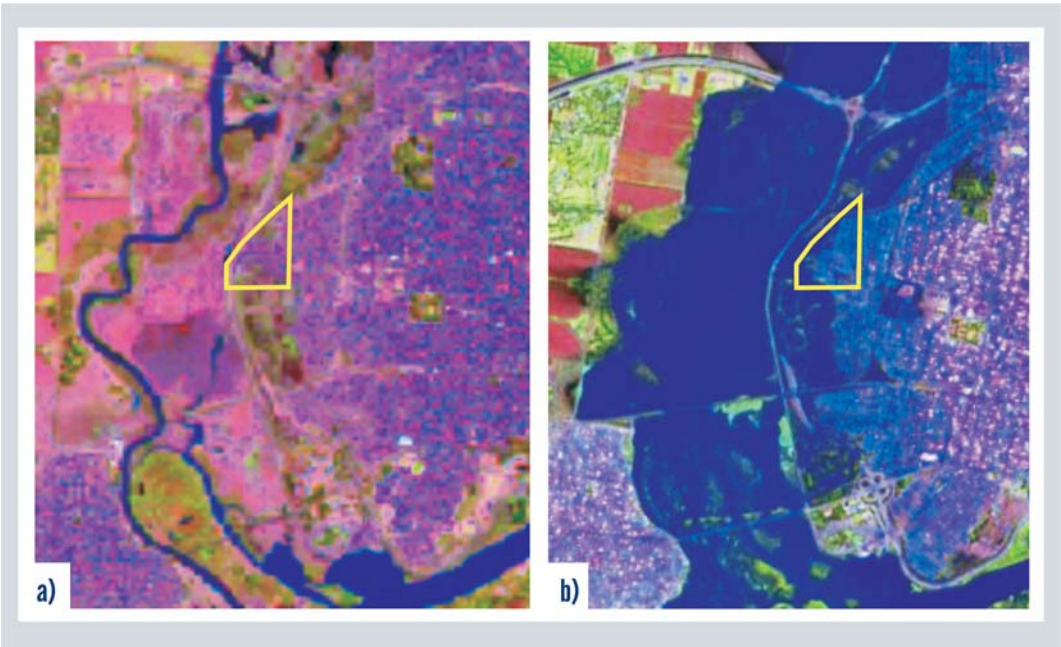


Figura 14.11 - Imágenes de Santa Fe, Argentina. a) LANDSAT (julio de 2001) b) SPOT (mayo de 2003)

Fuente: SCIT - Servicio de Catastro e Información Territorial de Santa Fe, Argentina

14 - En este caso específico fue necesario realizar levantamientos topográficos complementarios para detectar el nivel del agua acada día puesto que las imágenes tienen una resolución temporal incompatible con las estrategias trazadas por la administración en esa época.

Otro ejemplo que muestra la necesidad de relacionar el Catastro Territorial con los mapeos de áreas de riesgo y problemas ambientales puede ser encontrado en la ciudad mexicana de Aguas Calientes, cuya administración detectó, a partir de 1979, una serie de agrietamientos en el subsuelo que han venido creciendo en número, longitud y magnitud de daños, y se han extendido a otros municipios del Estado e impactado enormemente el patrimonio de un gran número de familias.

La gravedad de la situación llevó al H. Ayuntamiento a elaborar las Cartas Urbanas de Grietas y Fallas de la Ciudad de Aguascalientes, y agregarlas a la cartografía del Sistema Catastral Estatal. Sobre esos documentos fue trazado el ancho de afectación directo e indirecto de las grietas sobre la base de criterios establecidos previamente y se realizó el conteo de inmuebles afectados . Así se verificó y se validó la información de las demás dependencias involucradas. La integración de los datos ambientales y catastrales permitió hacer un estudio económico del impacto del fenómeno sobre el valor de los inmuebles y sobre los impuestos territoriales (Figura 14.12).

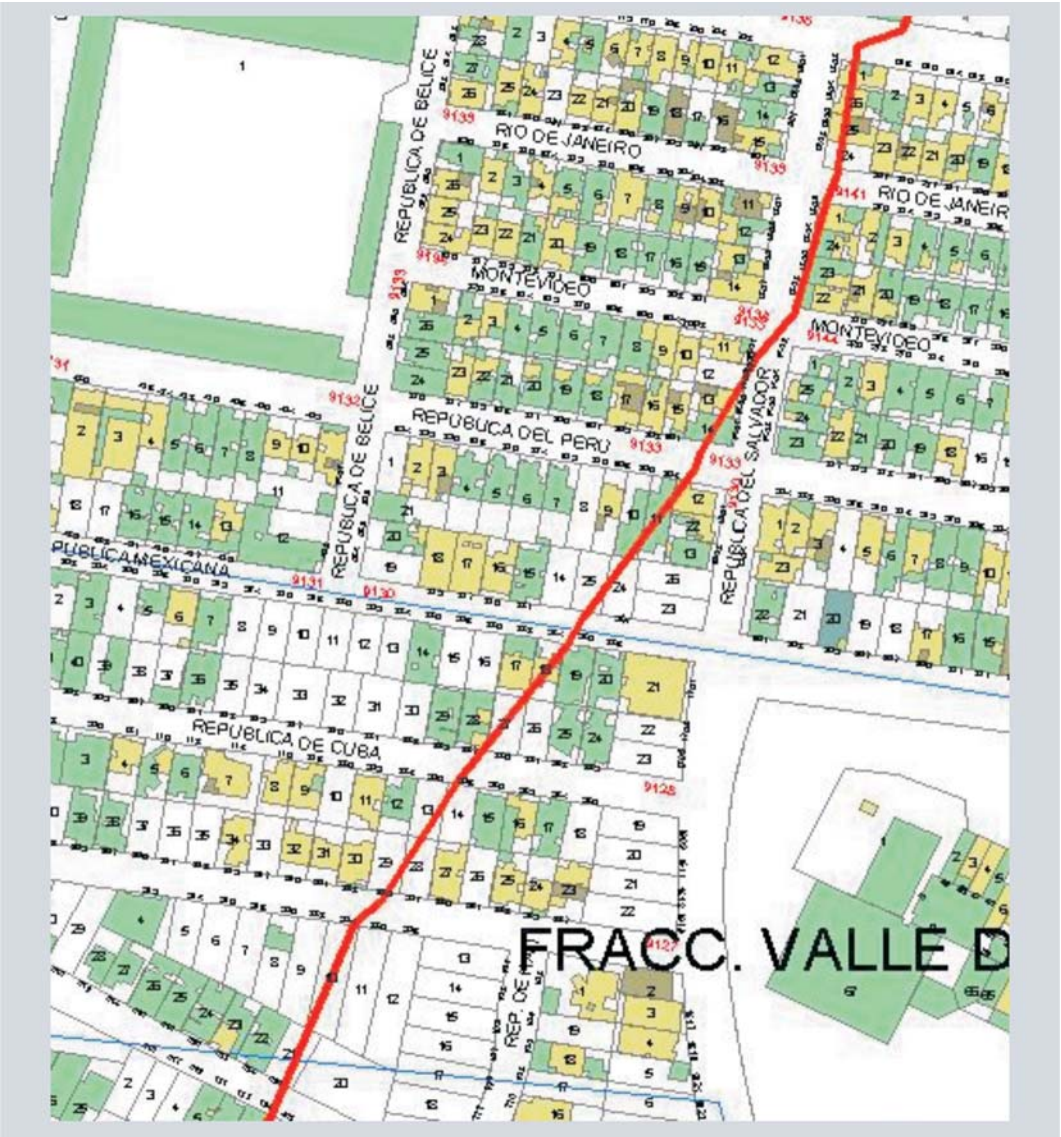


Figura 14.12 - Parcelas afectadas por fallas geológicas en un Sector de Aguas Calientes, México.

Fuente: Ramirez Muñiz, Guillermo. *Panorama del Catastro en México y Aguas Calientes*. Seminario "Gestión del Catastro", Madrid, 2005.

El caso de Aguas Calientes destaca la importancia que tienen los relevamientos y mapeos temáticos de la Geología y la Edafología en las áreas urbanas. Entre los fenómenos ambientales frecuentemente presentes en las ciudades latinoamericanas, relacionados con las ciencias citadas se destacan los deslizamientos de tierra que afectan indiscriminadamente a los asentamientos regulares e irregulares.

La Figura 14.13 muestra una Carta de Pendientes la cual permite detectar las construcciones irregulares ubicadas en inclinaciones prohibidas por la legislación y suceptibles a deslizamiento.

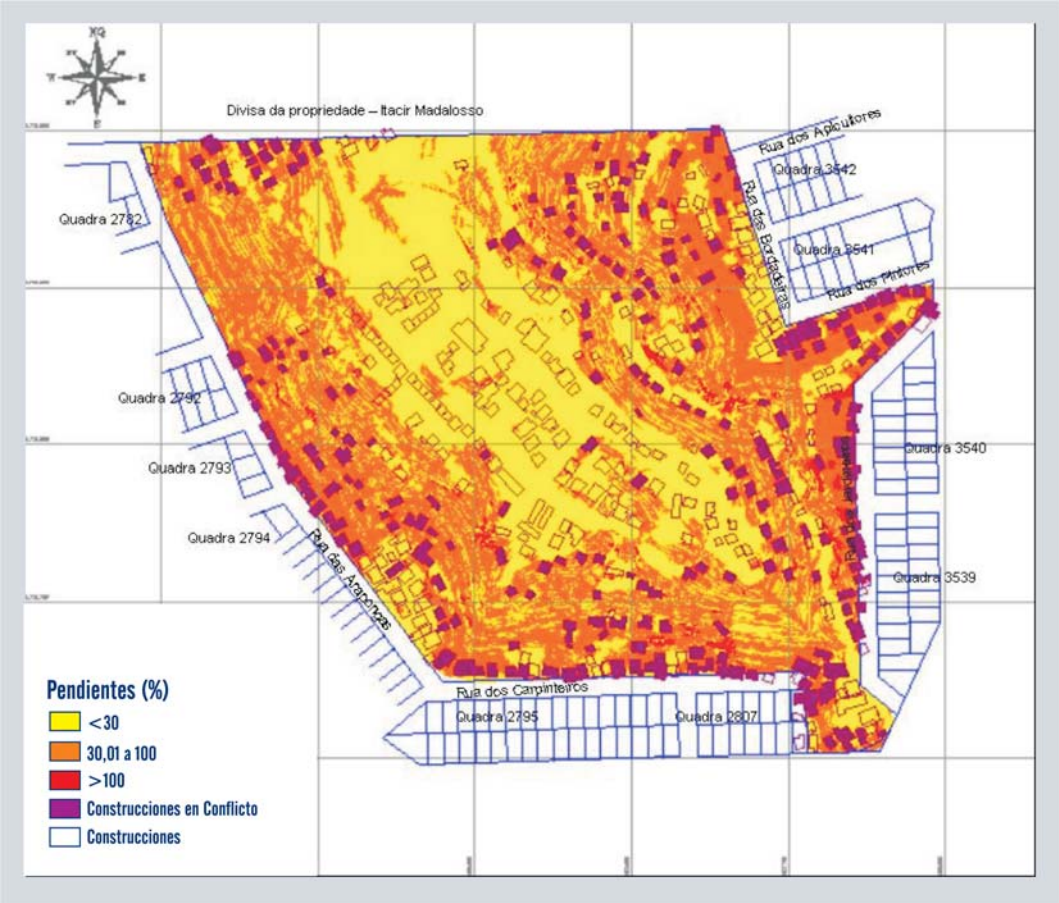


Figura 14.13 - Carta de Pendientes e irregularidad de uso

Fuente: Stuani, 2003 op. citado.

Otro tipo de irregularidad muy común en las ciudades es la cometida principalmente por aquellos que son movidos por la *lógica de la necesidad*. La falta de áreas disponibles o el interés de ubicarse cerca de algún determinado punto de la ciudad los lleva a destruir la vegetación natural, muchas veces protegida por leyes rigurosas. La Figura 14.14 es un ejemplo de integración de datos catastrales con el mapeo de la vegetación que existía antes del asentamiento y que permite identificar claramente los ocupantes que cometieron la irregularidad.

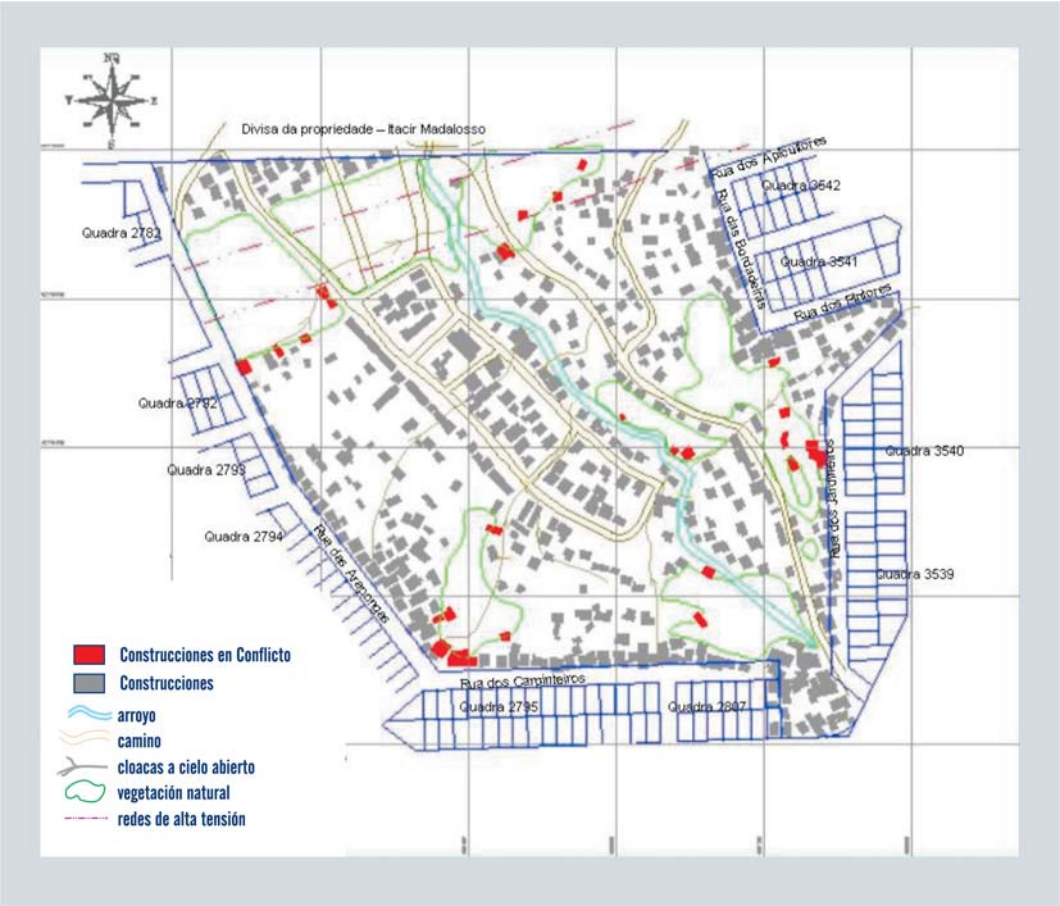


Figura 14.14 - Carta de vegetación e irregularidad de uso

Fuente: Stuani, 2003 op. citado.

4.4 - Informalidad en el uso del suelo

Otra irregularidad muy común en las áreas urbanas latinoamericanas es la falta de consideración a las restricciones impuestas al uso del suelo por la legislación específica, la cual ocurre tanto en las *favelas* cuanto en las parcelas regulares. Este problema se genera principalmente en la dificultad que existe (inclusive para los técnicos) para efectuar la interpretación de una ley sobre un mapa y dibujar las áreas restringidas sobre la base cartográfica.

La interpretación cartográfica de las leyes es una recomendación del Catastro 2014, pero no es una práctica común en los catastros latinoamericanos. La Figura 14.15 corresponde a un ejemplo que representa dos tipos de irregularidades encontrados, uno se refiere a la transgrasión de las limitaciones de uso del suelo bajo cables de alta tensión y en una faja de 15m a cada lado de los más extremos; y otro a la imposibilidad de construir en una faja de 30m a lo largo del curso de agua.

4.5 - Informalidad social

No solamente existen riesgos naturales en las ciudades, hay riesgos sociales que también influencian la expansión urbana y el mercado de suelo. El simple hecho de integrar los datos parcelarios registrados en el Catastro Territorial con datos de criminalística que constan en los Departamentos de Policía es suficiente para determinar posibles variaciones del valor en los inmuebles debido al desinterés por vivir en determinadas parcelas.

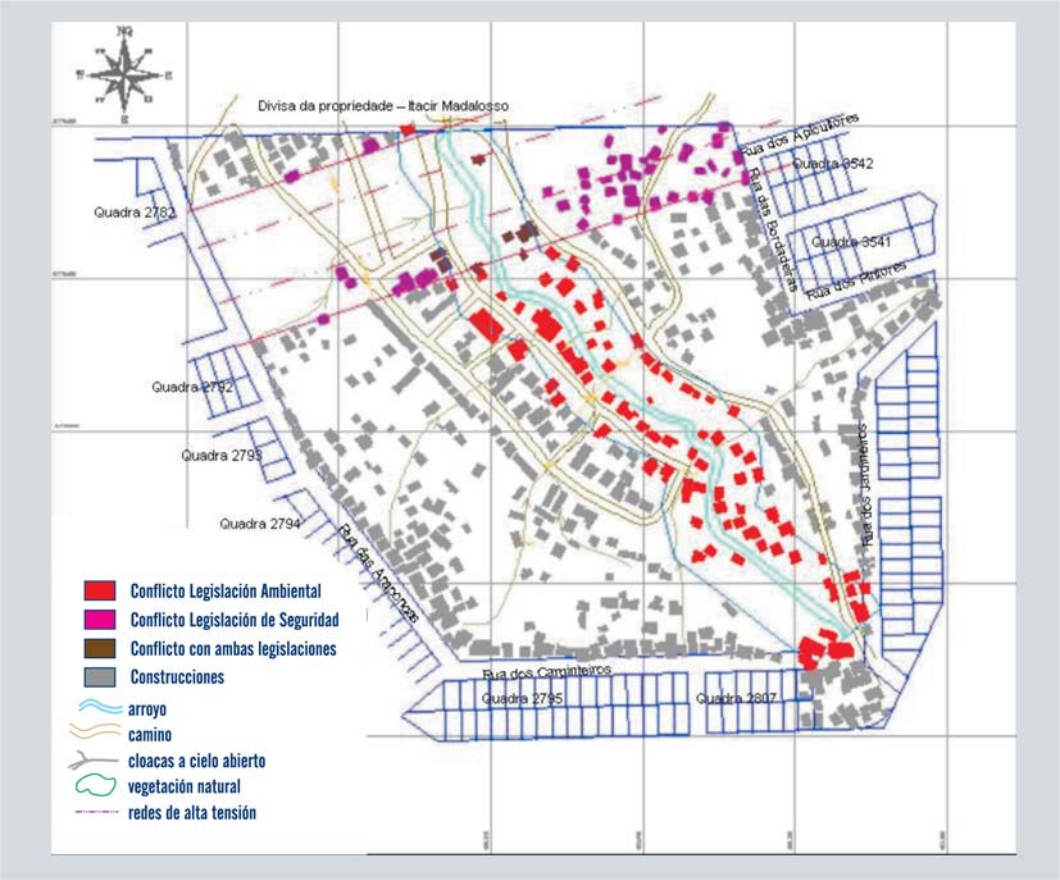


Figura 14.15 - Irregularidad derivadas de la descosideración de la legislación

Fuente: Stuani, 2003 op. citado.

Como ejemplo de aplicación puede ser citada la Delegación Venustiano Carranza (una de las 16 unidades territoriales de la Ciudad de México), donde la administración definió como prioritaria a la información geodelictiva generada por las instituciones competentes en materia de seguridad pública y procuración de justicia. La Secretaría de Seguridad Pública estableció cinco sectores de actuación policíaca que cubren la totalidad de las colonias que integran la ciudad (con excepción de la zona del Aeropuerto Internacional y el Palacio Legislativo que son zonas federales). Fueron creadas Coordinaciones Territoriales integradas por un representante de las dependencias integrantes del Gabinete de Gobierno y Seguridad Pública, que son los siguientes: Juez Cívico, Agente del Ministerio Público, Jefe de Sector SSP, Policía Judicial, Jefe de Gobierno, Jefatura Delegacional y Dirección de Participación Ciudadana, las cuales generan y concentran la información delictiva, revisándola y analizándola todos los días del año. Los datos son almacenados en una base alfanumérica que se integra con la cartografía catastral mediante un SIG, en el cual se procede al mapeo que permite identificar los lugares, el tipo de delito y la frecuencia con que se comete, realizan estrategias inmediatas para su combate y disminución.

El uso de estas cartas temáticas (Figura 14.16) permitió desarrollar acciones de prevención y acción contra la delincuencia, con la consecuente reducción de 15% con relación al índice delictivo del año 2003. Es fundamental entender que las “manchas” que representan áreas con diferentes índices de delitos impactan a los valores de mercado, consecuentemente, a los impuestos y finalmente al financiamiento de la ciudad.

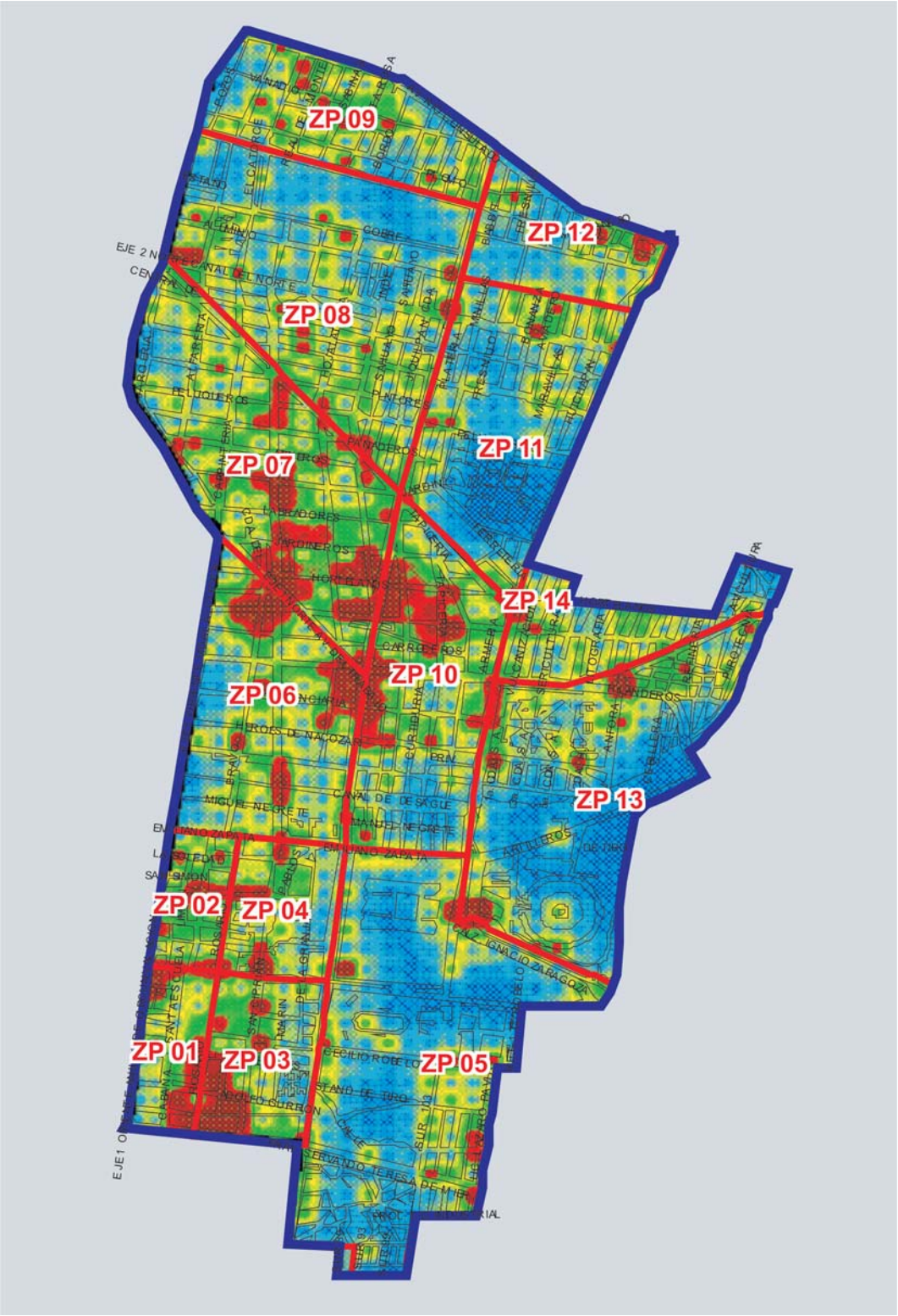


Figura 14.16 - Intensidad de delitos comentidos en un sector catastral

Fuente: Cabrera, Gustavo. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y GOBIERNOS LOCALES, Delegación Venustiano Carranza del DF México

5. Referencias bibliográficas

Bolivar Barreto, Teolinda. (2001) Obstáculos que han impedido la regularización jurídica de los barrios venezolanos. Land Lines:, Volume 13, Number 3.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=962

Fernandes, E. & Smolka, (2004) M. Regularización de la tierra y programas de mejoramiento: Nuevas consideraciones. Land Lines: Volume 16, Number 3.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=937

Fernandes, E. (1998) A regularização de favelas no Brasil: o caso de Belo Horizonte. Direito Urbanístico, Belo Horizonte, Del Rey.

Fernandes, E. & Alfonsin, B. (2003) A lei e a ilegalidade na produção do espaço urbano. Editora Del Rey, Belo Horizonte, Brazil, 485 pages. ISBN 85-7308-619-X

Alfonsin, B. Políticas de Regularização Fundiária - Justificação, Impactos e Sustentabilidade. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=730

Rolnik, Raquel (1997) A cidade e a lei- legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo, FAPESP, Studio Nobel, Coleção Cidade Aberta.

Soto, Hernando de (2001) O mistério do capital, Rio de Janeiro, Record.

Ward, Peter M. Land Regularization in Latin America Lessons in the Social Construction of Public Policy. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=819

Capítulo 15

El Catastro y las Intervenciones Urbanas

Diego Alfonso Erba

Introducción **371**

1. El escenario urbano latinoamericano y el Catastro Territorial **371**

1.1 - La escala de las intervenciones 372

1.2 - Tierra vacante 373

1.3 - Los grandes proyectos urbanos 375

1.4 - Las ciudades virtuales 375

2. Las intervenciones urbanas y el catastro **379**

2.1 - Intervenciones y el catastro físico 379

2.2 - Intervenciones y el catastro jurídico 381

2.3 - Intervenciones y el catastro económico 381

2.4 - Intervenciones y el catastro social 382

2.5 - Intervenciones y el catastro de servicios urbanos 383

3. Consideraciones finales **385**

4. Referencias bibliográficas **385**

Introducción

Una serie de cambios demográficos y económicos condicionan la expansión (horizontal y vertical) de las ciudades latinoamericanas. Desde grandes proyectos para sectores sociales de ingresos medios y bajos hasta las exclusivas "urbanizaciones enrejadas" (*gated communities*) para los grupos de altos ingresos. En paralelo, los asentamientos pobres continúan con falta de equipamientos y de servicios urbanos como el transporte público, vías de acceso adecuadas, suministro de agua y alcantarillado. La tendencia de expansión hacia esas áreas periféricas sobrevaluadas, pero al mismo tiempo carentes de servicios, contrasta con la reducción de la actividad residencial en áreas centrales provistas de equipamientos y servicios básicos. Conforme estas zonas urbanas de suelo subutilizado y vacante se vuelven menos pobladas y más devaluadas, el ciclo de deterioro se repite e incrementa. La enigmática relación que hay entre el control de la expansión territorial y el apoyo a la densificación urbana está en el corazón de la discusión que académicos y formuladores de políticas en América Latina llevan adelante en el tema de regulación del uso del suelo. El planeamiento urbano puede ser considerado en forma simplificada, como un conjunto de acciones que impactan diferentes aspectos y zonas de una ciudad, las cuales pueden tener dimensiones (escalas) muy variadas. Cualquier intervención derivada del planeamiento conduce básicamente a por lo menos tres cuestiones relacionadas: el deterioro del medio ambiente, la conservación de centros históricos y la competitividad de las ciudades[1].

La frase que afirma: "el Catastro Territorial debe estar al servicio del Planeamiento" no es nueva; pero a pesar de todo lo que se ha escrito y dicho sobre los deberes y derechos del catastro urbano, aún es posible hacer análisis mas detallados. El Catastro Territorial participa en practicamente todas las intervenciones urbanas que derivan de acciones administrativas del Estado o de emprendimientos de un ciudadano o de un pequeño grupo que se producen en las ciudades y su nivel de participación depende de la escala de cada uno de ellos.

1. El escenario urbano latinoamericano[2] y el Catastro Territorial

La mayoría de los países de América Latina son más urbanos que rurales y están tratando de desarrollar sus economías como parte del mercado global. Este proceso introduce profundos cambios culturales y espaciales tales como mayor segregación y conflictos sobre el uso del suelo urbano. Es sabida la necesidad de fortalecer la conciencia ciudadana sobre la liberalización de los mercados y la pérdida de protagonismo del Estado en los esquemas de economía y planificación (el cambio en el papel del Estado de "proveedor" a "facilitador" ha creado un vacío en las necesidades sociales urbanas). Una forma de acompañar estos procesos es mejorar la gestión del suelo urbano y la igualdad social de manera simultánea, para lo cual es necesario:

1. utilizar herramientas básicas para establecer y apoyar los sistemas de información urbana (mecanismo de monitoreo con capacidad para identificar datos de agentes y transacciones, incluídos los precios del suelo, conocimiento de los "ciclos de vida" de las zonas urbanas y modelos de predicción, que permitan establecer la relación entre las economías municipales y nacionales y el mercado de bienes inmuebles).

Este párrafo muestra la importancia que el Catastro tiene como sistema de información parcelaria, sobre todo cuando la estructura de la base de datos alfanumérica permite almacenar y rescatar datos históricos[3]. Además, permite visualizar la importancia que tiene, aun en países descentralizados, una norma a nivel regional o nacional que oriente la formación de catastros compatibles en los casos en que los datos sean utilizados para proyectos intermunicipales.

1 - Lungo, Mario. Expansión urbana y regulación del uso del suelo en América Latina. Land Lines: March 2001, Volume 13, Number 2. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=256.

2 - La base conceptual de este ítem fue extraída de: Alvarez, Luis Fernando y Siembieda, William J. *Looking for Territorial Order*. Land Lines: September 1997, Volume 9, Number 5. Ed. LILP.

3 - Los Catastros que tienen esta característica se denominan 4D puesto que, además de los datos espaciales de la parcela (3D) cuentan con datos históricos que representan la cuarta dimensión: el tiempo.

2. instituir políticas urbanas que equilibren los mecanismos de mercado existentes que suelen ser contradictorios (por ejemplo, es difícil liberalizar los mercados y al mismo tiempo imponer límites en la expansión urbana cuando se intenta ofrecer suministros de suelo adecuados para satisfacer las necesidades de la población pobre trabajadora).

3. reconocer y dar apoyo a las acciones positivas de grupos comunitarios y organizaciones no gubernamentales que se propongan combatir los patrones de segregación de clases, así como también a los intentos municipales de utilizar instrumentos como reservas territoriales, mecanismos de financiamiento progresivos y mejoras en los procedimientos administrativos y fiscales.

Esta última frase muestra claramente la importancia de los catastros sociales y su integración con el Catastro Territorial para aproximarse de la multifinalidad. Algunos municipios latinoamericanos, inspirados por la difusión de la filosofía de administración propuesta por el presupuesto participativo, han implementado el **catastro participativo** que es una forma de autodeclaración realizada por una determinada comunidad beneficiada por intervenciones urbanas, el cual contempla datos sobre las parcelas y de las famílias que en ellas habitan.

1.1 - La escala de las intervenciones

No es necesario ser urbanista para comprender que no existe un único "tipo" de intervención que pueda ser desarrollada en las ciudades. Mientras algunas son solventadas con fondos públicos, otras dependen de capitales privados; mientras algunas afectan a una única parcela, otras contemplan muchas de ellas; mientras algunas causan impactos mínimos en el medio ambiente, otras requieren de acciones que compensen la alteraciones provocadas.

Las diferencias apuntadas radican esencialmente en las **escalas** de las intervenciones. Este término va mas allá de las dimensiones físicas y sugiere interrelaciones complejas que conllevan efectos socioeconómicos y políticos. En los grandes proyectos el tamaño, la dimensión temporal y el suelo llevan a considerar el papel del Estado y la inversión pública[4].

El Catastro Territorial debe estar preparado para apoyar y dar respuestas a quienes desarrollen intervenciones a cualquier escala. Sus funciones son, por un lado, tornar disponibles los datos que se le requieran y, por otro, capturar los datos y actualizar sus registros alfanuméricos y cartográficos en función de las modificaciones que una intervención haya introducido en la ciudad.

Un catastro moderno es un sistema integrado de bases de datos que reúne la información sobre el registro y la propiedad del suelo, características físicas, modelo econométrico para la valoración de propiedades, zonificación, sistemas de información geográfica, transporte y datos ambientales, socioeconómicos y demográficos. Solamente ese tipo de catastro representa una herramienta holística que puede usarse a nivel local, regional y nacional con la finalidad de abordar problemas como el desarrollo económico, la propagación urbana, la erradicación de la pobreza, las políticas de suelo y el desarrollo comunitario sostenible.

En años recientes la visión del catastro como un sistema de información multifuncional ha comenzado a evolucionar y a producir grandes avances en la calidad de los sistemas de información sobre suelos, no obstante algunos problemas permanecen y otros nuevos han surgido. Una parte de los contrastes apuntados proviene de la incipiencia del proceso y de la falta de experiencia de los responsables, y otra parte puede provenir de la mala interpretación del concepto de catastro Multifinalitario. Existe una noción frecuente según la cual, para implementar un Catastro Multifinalitario es necesario ampliar las bases de datos de los Catastros Territoriales incrementando sus datos tradicionales: físicos, económicos y jurídicos, con los datos sociales y ambientales lo cual, definitivamente, no es esencial. Algunos administradores, inclusive, consideran que la adquisición de un SIG es suficiente para estructurar un Catastro Multifinalitario, pero aunque este es un paso importante, tampoco es imprescindible.

4 - Lungo, Mario. Macroproyectos urbanos: Desafío para las ciudades latinoamericanas. Land Lines: October 2002, Volume 14, Number 4. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=946 en 9-11-2005.

La implementación de un Catastro Multifinalitario implica un cambio de paradigma para su administración y exige nuevas relaciones entre los sectores público y privado, de manera similar a las intervenciones urbanas que se venían desarrollando algunas décadas atrás.

1.2 - Tierra vacante[5]

Gran parte de las intervenciones urbanas citadas en los puntos anteriores se realizan en parcelas baldías, denominadas en general como **tierra vacante**[6]. Los estudios publicados en relación a la tierra vacante en América Latina tienden a limitarse a los aspectos descriptivos, es decir, a la cantidad y al tamaño de los vacíos urbanos. El contexto actual de profundas transformaciones económicas y sociales y de cambios en los patrones de demanda de suelo en las ciudades, está propiciando un giro en la percepción de estas parcelas en desuso. Han pasado de ser un problema a convertirse en una oportunidad.

Son cuatro las características principales de la tierra vacante: tenencia, cantidad, situación y duración de su condición. Determinar cuánta tierra vacante hay en cada ciudad es una tarea compleja, debido a las diferentes definiciones que se le da en cada jurisdicción. A esta dificultad se suman los numerosos obstáculos que existen para obtener informaciones precisas, algunas de los cuales residen (o deberían residir) en el Catastro Territorial.

Como regla general, la tierra vacante en Latinoamérica está a cargo de uno o más de los siguientes agentes (cada uno con sus políticas respectivas):

- gestores o subdivisores inmobiliarios (legales o ilegales),
- pequeños propietarios de tierras, normalmente incapacitados para desarrollarlas.
- especuladores inmobiliarios.
- empresas estatales y otras instituciones, como la Iglesia, el estado militar, etc.

Normalmente la identificación de tierra vacante se inicia con estudios de los documentos cartográficos existentes sobre aerofotografías y/o imágenes satelitales[7]. Después de haber hecho el mapeo en una escala media, se realiza el estudio detallado y minucioso de todos los aspectos relacionados con la parcela elegida y con las que la circundan. En Latinoamérica este último proceso requiere una peregrinación por varias instituciones y sectores administrativos de la ciudad en la búsqueda de datos territoriales, sociales, ambientales, jurídicos los cuales, cuando son encontrados, no siempre permiten generar información consistente y detallada.

Así, para identificar las áreas vacantes, se deben usar los datos del catastro físico y del catastro jurídico. El primero “ve” el vacío (Figura 15.1 a) y el segundo identifica el régimen de tenencia a través del estudio de la documentación legal (Figura 15.1 b). Si, además, se trabaja con datos históricos (catastro 4D) es posible saber cuánto tiempo hace que el suelo está vacante y, al combinar los datos físicos, jurídicos y temporales es posible determinar si hay especulación inmobiliaria o cualquier otra situación.

Identificada la parcela catastral, es necesario acudir al Registro de Inmuebles para verificar si sobre él fueron practicadas subdivisiones en el título original, no inscriptas en el Catastro pero con valor jurídico (en algunas jurisdicciones la legislación acepta este tipo de práctica).

Es difícil verificar si un lote, que en una imagen de satélite se ve como baldío, puede ser aprovechado para alguna obra pública o un emprendimiento privado. Que un terreno esté baldío no significa

5 - La base conceptual de este ítem fue extraída de: Clichevsky, Nora. La tierra vacante en América Latina. Land Lines: January 1999, Volume 11, Number 1. Ed. LILP. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=380.

6 - La traducción para el término *vacant land* varía según el país. La más frecuentemente utilizada en los programas del Instituto Lincoln es tierra (o suelo) vacante, pero otras traducciones posibles incluyen: terrenos baldíos, predios baldíos, tierras desocupadas, tierras disponibles, terrenos libres, terrenos vacíos, terrenos desocupados, sitios eriazos.

7 - Muchas de las intervenciones urbanas que se realicen sobre cualquier tipo de suelo urbano (vacante o no) justifican la adquisición de imágenes de alta resolución, siendo estas preferidas por la facilidad de adquisición en el momento que se desee realizar el estudio y la relación costo-benefício que presentan sobre las aerofotografías.

que esté vacante y disponible para el desarrollo. Como muestra la Figura 15.1, una gran área vacante puede comprender varias parcelas que aparecen como si fuesen una sola por el solo hecho de no tener sus límites materializados (aunque sí debidamente creados en el Catastro Territorial y en el Registro de Inmuebles). Una vez que una parcela fue identificada física y jurídicamente como vacante se debe proceder al estudio ambiental y de restricciones.

Figura 15.1

Muchas áreas vacantes podrían soportar actividades residenciales o productivas en las que debería construirse una infraestructura urbana a fin de mejorar la eficiencia del uso del suelo. No obstante, una cantidad considerable de ellas presenta una serie de importantes factores negativos como: inadecuada infraestructura básica, agua contaminada por desechos industriales, riesgo de deslizamientos, de inundaciones o erosión y vías de acceso deficientes. Esas parcelas no son aptas para ser urbanizadas a menos que se realicen inversiones considerables que las resguarden de los citados problemas. Finalmente, si bien algunas podrían tener potencial para la protección ambiental, este tema no es debidamente considerado puesto que la conservación de la tierra sigue siendo un asunto de baja prioridad en América Latina.

Las políticas urbanas deberían prestar mas atención a la tierra vacante, considerando su diversidad de condiciones; utilizarla para promover una mayor “racionalidad urbana”, a fin de estimular la ocupación de lotes disponibles en las regiones donde ya exista una infraestructura apropiada, y controlar el crecimiento urbano en aquellas áreas carentes de infraestructura.

Entre las políticas relativas a la tierra vacante, pueden citarse: la incorporación de mecanismos que permiten capturar las plusvalías producidas por las inversiones públicas urbanas; la aplicación de una política progresiva de impuestos sobre bienes raíces a fin de desalentar la retención de tierras, por parte de propietarios pudientes, y del fomento a una mayor flexibilidad en el sistema impositivo municipal.

Las tres medidas descriptas, más tantas otras que pueden ser adoptadas, necesitan de un Catastro bien estructurado, no sólo en los aspectos físicos, jurídicos y económicos, sino también de servicios, social y ambiental, es decir, un buen Catastro Multifinalitario.

1.3 - Los grandes proyectos urbanos[8]

De manera similar a lo que ocurre en el resto de las ciudades del mundo, la mayoría de las grandes urbes de Latinoamérica (y algunas medianas) están aprovechando la capacidad multiplicadora de los proyectos urbanos de gran escala para reforzar la competitividad y el atractivo de las ciudades o al menos para servir como catalizador de las fuerzas y los recursos económicos latentes. Estos proyectos, estimulados por la crisis en la planificación integral y modificación concomitante de la vida urbana mencionadas anteriormente, están siendo desarrollados típicamente bajo asociaciones públicas/privadas. Algunos críticos advierten sobre el enorme riesgo que los proyectos imponen sobre la población, en vista de los grandes subsidios que terminan limitando los beneficios para el interés público. Además, la implementación de los proyectos suele concentrarse más en sus valores simbólicos y estéticos que en un análisis riguroso y exhaustivo de su eficacia en función de los costos, y mucho menos en una evaluación de sus costos sociales, económicos o ambientales. Aceptar la elitización (*gentrification*) como un resultado inevitable - si no intencional - va en pareja con hacer una evaluación sólo superficial de los verdaderos costos sociales e individuales asociados con esas renovaciones. Ciertamente se puede discutir si estos proyectos a gran escala son intrínsecamente perjudiciales para la sociedad, si los efectos negativos resultan de conceptos equivocados evitables o vulnerabilidades sociopolíticas en su implementación o si, sencillamente, son de naturaleza tan compleja que escapan a cualquier método de evaluación razonable.

Aunque la economía de mercado no es un fenómeno reciente, los análisis sobre las relaciones entre urbanización y sistema económico suelen limitarse a las categorías de suelo, trabajo y capital, cuyas combinaciones y recombinaciones "naturalmente" resultan en desarrollo y crecimiento económico. Dado que el primero no siempre ocurre y que el crecimiento tiene la tendencia a aparecer en sectores no siempre deseables de la economía y en sitios aún menos deseables de la geografía, el esfuerzo por tratar de encontrar mejores medios para explicar los misterios de los procesos urbanos es una tarea permanente que debe reunir la teoría económica y la ciencia social, con alguna forma de explicación geográfica. Una de las posibles razones por las cuales este tipo de enfoque no se ha desarrollado aún (dejando de lado consideraciones políticas o ideológicas) puede ser el hecho de que las ciudades, con toda la complejidad que las caracteriza, constituyen objetos de estudio tan particulares que no son comprendidas por una teoría general del urbanismo. Además, la relación entre procesos sociales y formas espaciales no se ha establecido adecuadamente debido a que, en las palabras del geógrafo David Harvey, la "imaginación geográfica aún posee una muy débil tradición analítica y su metodología todavía se apoya fuertemente en la pura intuición". Este déficit, sin embargo, está siendo llenado por la misma dinámica del sistema económico, el cual, al requerir mejores instrumentos que el presentimiento y la intuición en la búsqueda permanente de ampliar las bases de la acumulación, ha desarrollado y refinado tecnologías de análisis espacial revolucionando en menos de veinte años el paisaje de la "imaginación geográfica". Se hace mención aqui a la relación entre la tecnología de la estructuración de bases de datos alfanuméricas y cartográficas a través de las computadoras de la cual han resultado los SIG[9].

1.4 - Las ciudades virtuales

Como fue demostrado, los Catastros latinoamericanos son, en su mayoría, parcelarios. Esta forma de registrar el territorio proviene de la época analógica, cuando aún se trabajaba con documentos cartográficos dibujados en papel y continúa siendo respetada cuando la información catastral pasa a

8 - La base conceptual de este ítem fue extraída de Lungo, M. & Smolka, M. *Land Value and Large Urban Projects.* Land Lines: January 2005, Volume 17, Number 1. Ed. LILP y de Lungo, M. *Macroproyectos urbanos: Desafío para las ciudades latinoamericanas.* Land Lines: October 2002, Volume 14, Number 4. Ed. LILA y de Smolka, M. & Mullahy, L. *Una década de cambios: Retrospectiva del Programa para América Latina.* Land Lines: October 2003, Volume 15, Number 4.

9 - El párrafo indicado y el ítem subsiguiente fueron extraídos de Erba, D. & Uribe, A. *Catastro Urbano y ciudades virtuales 3D en Latinoamérica*. In: 2 Congreso Internacional Territorio y Ciudad Virtual. Concepción, Chile, 2005.

ser administrada en formato digital dentro del ambiente SIG donde cada parcela es representada por un polígono debidamente identificado y georreferenciado.

A pesar de todo el potencial que los SIT tienen para efectuar varios tipos de análisis espaciales, aun en Latinoamérica se utilizan principalmente como "visualizadores de datos", y no son aprovechados en plenitud (si bien es importante destacar que existen numerosos ejemplos de estudios avanzados en la región). Probablemente la principal limitación que afecta al desarrollo de estudios, diagnóticos y simulaciones con estas herramientas en el ámbito urbano radique en la escasez de datos debidamente organizados y en la falta de personal especializado dentro de las instituciones. Otra limitación del uso de los SIT en escalas urbanas se da en las jurisdicciones donde los datos, que deberían formar parte de una base única, se encuentran diseminados en más de una agencia gubernamental o en empresas privadas en las cuales son registrados con diferentes nomenclaturas que prácticamente imposibilitan su integración.

En situaciones como éstas una estrategia que viene dando buenos resultados en la busca de datos confiables y baratos es el compartimiento de inversiones por parte de las iniciativas pública y privada, no sólo en el manejo de la información, sino también en la generación de los datos cartográficos y alfanuméricos.

La cartografía catastral "tradicional" y ampliamente utilizada en América Latina se basa en documentos que representan la planialtimetría de la ciudad (límites de las parcelas, siluetas de las construcciones, curvas de nivel, etc). No obstante, como fue demostrado, gran parte de los marcos jurídicos de los países ve a la propiedad territorial como un volumen que se extiende desde "el infierno hasta el cielo" y ese tipo de representación no permite la visualización clara de los límites.

La visión que normalmente tenían los planificadores del ámbito urbano era una "ciudad vista desde arriba" (15.2 a) comienza a cambiar para unas visión espacial, volumétrica, tridimensional (3D), la cual permite tomar decisiones mas apropiadas a la realidad.

Si un determinado estudio o proyecto urbano tiene una dimensión tal que exige visualizar toda la ciudad en perspectiva (como el que muestra la Figura 15.2 b), el modelo virtual puede ser obtenido directamente a partir de los datos catastrales, utilizando algunas herramientas específicas del SIG, "levantando" la silueta de cada construcción registrada en la planimetría de la base catastral, proporcionalmente a la altura del edificio que consta en la base alfanumérica. De esa forma se consigue una visualización virtual de la ciudad de forma rápida, económica y confiable (de acuerdo al del nivel de actualización de las bases catastrales).

Figura 15.2 - Cartografía Urbana a) base catastral y b) perspectiva 3D
Punta Paitilla, Ciudad de Panamá, Panamá

Es fácil imaginar que la misma tecnología que facilita un trabajo de toma de decisiones de interés público, debe presentar muchas diferencias cuando se aplica en un contexto donde las desigualdades sociales son extremas, que en otro donde hay mayor equidad. En el primer caso, las decisiones son determinadas por la urgencia - social, económica o política - y hablar de anticipación, de planificación y/o de simulaciones es más virtual que real. Sin embargo, el apremio no elimina la necesidad de conocer y, eventualmente, develar una realidad que debe ser entendida y explicada para que se pueda incidir en ella.

El planeamiento urbano no puede ignorar al mercado inmobiliario. La necesidad de contar con mejores instrumentos de interpretación se origina justamente en la propia necesidad que el capital tiene de encontrar nuevas oportunidades dentro del confuso espacio urbano en particular. Así, "inesperadamente", la respuesta a este requerimiento suministró un poderoso instrumento de análisis y de síntesis de las veladas dimensiones de la realidad a través del SIG.

En el análisis espacial, como en cualquier estudio, lo primero que hay que decidir es cuáles son las preguntas. Se puede comenzar con algo tan sencillo como ¿dónde están localizadas determinadas cosas o usos? Justamente la información sobre usos del suelo es fundamental para la planificación

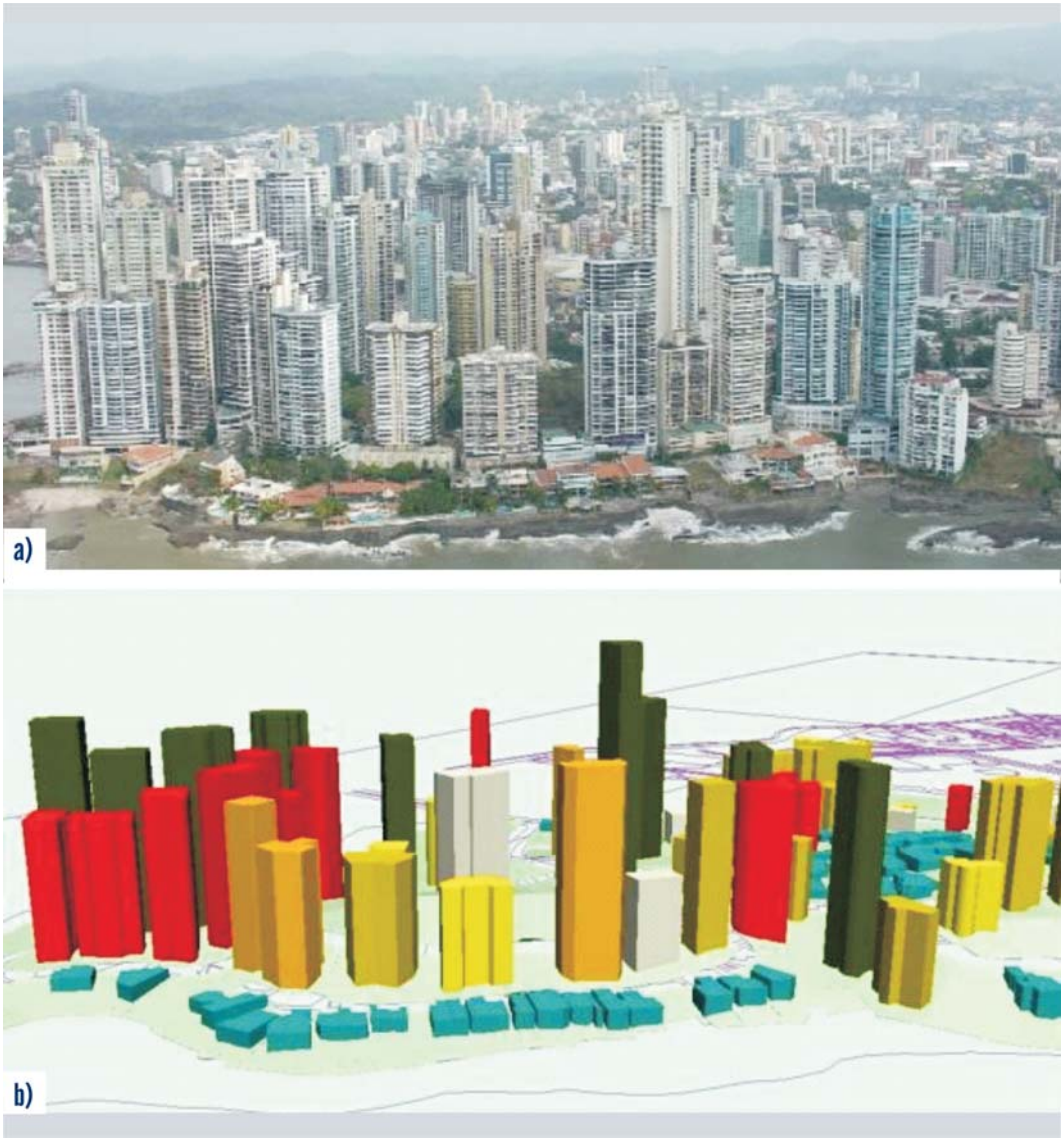


Figura 15.3 - Diferentes visiones del mismo ámbito urbano
Punta Paitilla, Ciudad de Panamá, Panamá

en general y, dependiendo de su calidad, puede ser de gran influencia en las decisiones que afecten grandes porciones del territorio.

La falta de datos es fatídica pero contar con ellos desorganizados y desactualizados también es un problema. En un análisis no se trata de incluir a todas las informaciones posibles sino solamente las necesarias. Evidentemente no es lo mismo mirar la ciudad “a través de una ventana” (o de una fotografía) donde aparece “todo lo que interesa” (pero también lo que no interesa) que filtrar los elementos realmente esenciales. Como ejemplo pueden compararse las Figuras 15.3 a) y 15.3 b), mientras en la primera pueden visualizarse los edificios “reales” y sus características, en la representación virtual puede ser filtrada la edad de cada uno representándola con diferentes colores. Ciertamente el proceso de selección de edificios jóvenes y antiguos es mucho más complicado (por lo menos en términos de rapidez y precisión) si se utilizan solamente las fotografías.

En los estudios urbanos que requieran mas detalle que el nivel de edificaciones, la disponibilidad de datos 3D a nivel de parcela es fundamental y los SIG de los Catastros deben estar preparados para ese nuevo desafío.

La Figura 15.4 ejemplifica la respuesta gráfica obtenida en un SIG 3D. En este tipo de aplicativo, la conexión de la base de datos alfanumérica se realiza con cuerpos (cada uno de los cuales corresponde a una unidad de propiedad horizontal en este caso) y no con polígonos, como se hacía en los catastros donde la cartografía era planimétrica.

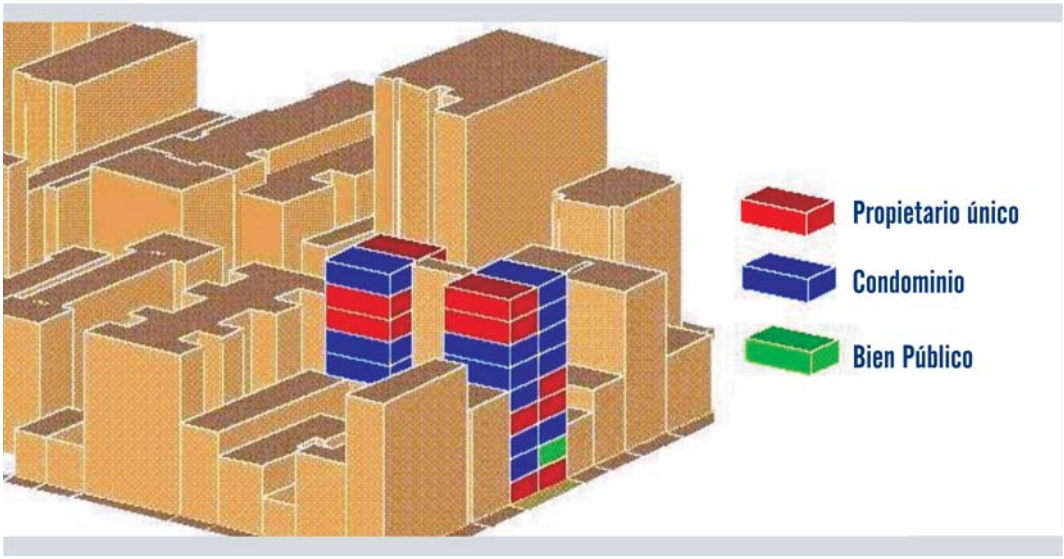


Figura 15.4 - Especialización de datos en un SIG 3D
Sector del centro de Porto Alegre-RS, Brasil

Finalmente, es importante destacar que la cartografía de la ciudad puede adoptar mayores niveles de complejidad de acuerdo de las necesidades. Si se realizan estudios en centros históricos para desarrollo de intervenciones orientadas a su conservación, por ejemplo, los detalles arquitectónicos son fundamentales y los datos catastrales, que normalmente son planimétricos, necesariamente deberán ser complementados. La fotogrametría terrestre, más antigua que aerofotogrametría, se ha utilizado desde el siglo XIX para levantamientos y mapeos y aún en la actualidad es una técnica muy apropiada para estos fines (aunque los *laser scanner* terrestres no deben ser descartados). Como muestra la Figura 15.5, a partir de un relevamiento fotográfico terrestre se pueden restituir las fachadas utilizando el mismo sistema de referencia que la planimetría de las construcciones y proceder a su integración en programas específicos para formar el model virtual 3D.

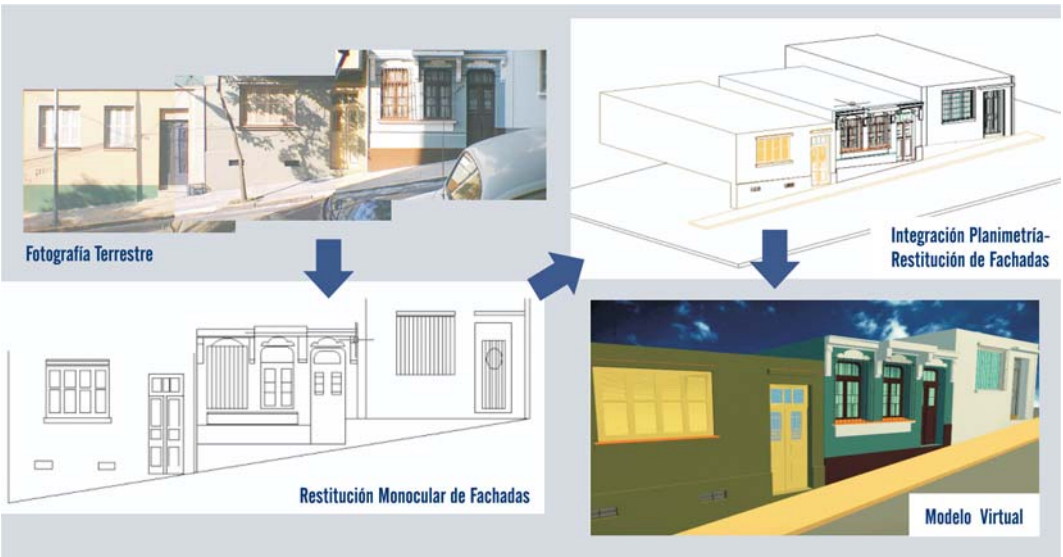


Figura 15.5 - Integración de datos fotogramétricos aéreos y terrestres
Sector del centro de Porto Alegre, RS, Brasil

2. Las intervenciones urbanas y el catastro

Atendiendo a las funciones del Catastro Territorial y a sus relaciones con las intervenciones urbanas, y tomando como base los conceptos vertidos por diferentes autores en los tópicos anteriores, las intervenciones urbanas podrían ser clasificadas en función de[10]:

- la cantidad y tamaño de parcelas afectadas,
- la cantidad de propietarios (o poseedores) involucrados,
- el valor de las parcelas y las plusvalías generadas.

Esta clasificación anticipa que, dentro del modelo catastral mas difunido en América Latina, un emprendimiento urbano puede alterar y/o requerir datos de los catastros físico, jurídico y/o económico. No obstante, extrapolando este modelo y entrando en el multifinalitario, los catastros social, ambiental y de servicios, también se relacionan con las intervenciones urbanas. A continuación se se presentan algunos ejemplos dentro de cada una de esas clases.

2.1 - Intervenciones y el catastro físico

El impacto de una determinada intervención urbana en el Catastro Físico puede ser analizado en función del número de parcelas afectadas y a su tamaño.

Una gran diferencia de gestión se da en los casos en que las intervenciones afectan a un número elevado de parcelas, pero en aquellos casos en que el emprendimiento se desarrolla en una única, los problemas disminuyen drásticamente, por lo menos desde el punto de vista catastral.

Emprendimientos en parcela única

En este grupo se encuadran las construcciones residenciales unifamiliares, edificios de departamentos u oficinas en propiedad horizontal e inclusive industrias de pequeño porte, las cuales normalmente no derivan en modificaciones de las dimensiones y forma de la parcela sobre la cual se realiza el emprendimiento.

10 - La clasificación aquí propuesta es una primera tentativa y no constituye un modelo definitivo, pues es prácticamente imposible prever todos los tipos de intervenciones que se pueden producir en las diferentes ciudades latinoamericanas. Queda a criterio del lector identificar si una determinada intervención se adecua a alguna de las categorías explicitadas o si debe constituir una nueva.

Ante intervenciones de este tipo, la cartorgrafía parcelaria (Figura 15.6 a) se alteraría parcialmente puesto que no habría cambios en la capa de “parcelas” pero si en la capa “construcciones”[11] (Figura 15.6 b).

Figura 15.6

Evidentemente, emprendimientos en parcela única normalmente afectan al catastro físico en la representación de la construcción, en la base cartográfica, y la incorporación de los datos que la caracterizan en la base alfanumérica.

Independientemente de su tamaño se puede afirmar que, en las jurisdicciones donde el Catastro Territorial está razonablemente organizado, es bastante simple lidiar con datos correspondientes a una parcela única, puesto que cada unidad está bien medida, bien identificada, bien valuada (dentro de los criterios catastrales establecidos) y tiene un único propietario (o varios en condominio, pero agrupados bajo una única nomenclatura catastral).

En las jurisdicciones donde existe un Catastro Multifinalitario la búsqueda y obtención de información sobre una única parcela se simplifica mucho puesto que la nomenclatura única permite relacionar las diferentes bases de datos rápidamente en forma segura y verificar eventuales inconsistencias. En el sentido opuesto, una vez que el emprendimiento comienza, es fácil incorporar los nuevos datos a las bases cartográficas y alfanuméricas de todas las instituciones involucradas, utilizando como eslabón la nomenclatura catastral.

Empreendimientos en varias parcelas

Una intervención de grandes proporciones que afecte a varias parcelas ciertamente altera todos los datos registrados en el catastro físico. Es bastante común que un gran emprendimiento exija para su implementación la unificación de las parcelas involucradas y la creación de una parcela con nueva nomenclatura catastral. Un ejemplo en el campo de la informalidad es constituido por los asentamientos que acaban ocupando más de una parcela. En casos como ese la intervención del programa de regularización tendrá que unificar las parcelas afectadas, para posteriormente crear nuevas parcelas para cada ocupante.

Evidentemente habrá modificación de la documentación cartográfica por la extinción de dos o más parcelas y la creación de una nueva, además de las alteraciones pertinentes en la base alfanumérica.

11 - En realidad un edificio de departamentos u oficinas acaba creando nuevas parcelas y afecta a esa capa pero la modificación no es tan evidente en los sistemas de información que no están preparados para administrar datos 3D.

2.2 - Intervenciones y el catastro jurídico

Las intervenciones urbanas afectan al catastro jurídico en forma similar que al catastro físico, es decir, se reflejan en las variables que caracterizan a la(s) parcela(s) en que se sitúa el emprendimiento.

Empreendimientos en parcela única

Si el emprendimiento inmobiliario contempla la construcción de un predio de departamentos en altura o un condominio horizontal, la situación jurídica ciertamente se modifica. Una parcela que tenía un solo propietario (o un grupo de copropietarios pero todos vinculados a un único título) pasa a tener varios titulares (y varios títulos) debido a la generación de nuevas parcelas. Surgen también áreas de uso común y de uso exclusivo que deben ser contempladas en los Reglamentos de Copropiedad.

En cualquiera de los dos casos expuestos, no habría modificación en la forma o en las dimensiones de la parcela original (Figura 15.7 a), pero surgirían nuevas parcelas en propiedad horizontal, cada una de las cuales debe recibir una nomenclatura específica (Figura 15.7 b).

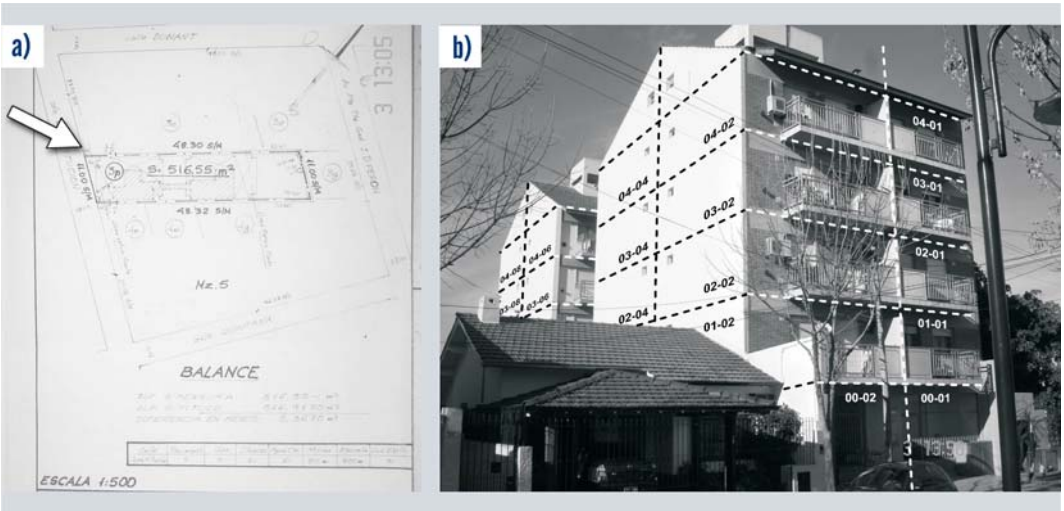


Figura 15.7

Es importante destacar que, para mantener la multifinalidad del Catastro, sería imprescindible que la nueva identificación parcelaria generada en el Catastro Territorial sea comunicada obligatoriamente a todas las instituciones públicas y empresas privadas de servicios involucradas para que se mantenga la integración de los datos territoriales. Un caso similar a éste sería el desarrollo de un loteo el cual, si bien en principio no involucra construcciones, genera numerosas nuevas parcelas y propietarios.

Empreendimientos en varias parcelas

Las intervenciones que afectan a más de una parcela tienden a producir el efecto contrario a aquellos que crean condominios en Propiedad Horizontal y loteos, pues en vez de aumentar el número de parcelas lo reducen a una única y alteran la titulación de las partes para la nueva unidad.

2.3 - Intervenciones y el catastro económico

Ciertamente el área de catastro económico es la más afectada por las intervenciones urbanas. La gran diferencia que existe entre los efectos de las intervenciones causadas en los valores y los que se producen en los catastros físico y jurídico es que en el catastro económico pueden ser sentidos

tanto dentro de la parcela (o parcelas) contempladas en el emprendimiento, cuanto en las parcelas circundantes debido al efecto de plusvalía.

Emprendimientos en parcela única

En este caso es importante el análisis de los efectos desde dos puntos de vista: el origen de los recursos (públicos o privados) y el tamaño de la parcela.

En el primer caso, la nueva obra valoriza al inmueble, especialmente si la construcción maximiza el uso permitido, y el nuevo valor debe ser determinado y registrado en el Catastro Económico para uso con fines impositivos y estadísticos. Si la obra es de pequeño porte ciertamente no afectará de forma significativa a los valores de los inmuebles circundantes ni generará plusvalías.

Por otro lado, la instalación de un *shopping mall*, un gran hotel o cualquier gran emprendimiento particular afecta a las parcelas circundantes y debe ser contemplado.

En intervenciones públicas como la construcción de una plaza, de un parque, o cualquier tipo de área comunitaria ciertamente agregará valor a las parcelas vecinas, afectará a la parcela sobre la cual se desarrolla de una forma muy particular, pues si bien su valor patrimonial aumenta, éste no es contemplado para el pago de impuestos.

En relación al tamaño, evidentemente no es lo mismo una intervención en una parcela "pequeña" cuyo tamaño corresponde al mínimo establecido por el Código Urbano de la jurisdicción (en la cual se puede construir una residencia o un comercio de pequeño porte), que una parcela "grande" ubicada en zona industrial y/o comercial sobre la cual pueden surgir fábricas, *shoppings*, etc.

En las primeras el valor del inmueble cambia por la incorporación de las construcciones (el valor del suelo no se altera) y la valuación realizada por un profesional habilitado o por el personal de Catastro permite determinarlo. Ese tipo de emprendimiento difícilmente influencia a los valores de las parcelas vecinas.

El desarrollo de obras de envergadura, como un *shopping mall* por ejemplo, normalmente requiere más de una parcela. La dimensión de la inversión no sólo agrega valor al conjunto de parcelas intervinientes sino que también agrega valor a las parcelas circundantes. Existen innumerables casos de afectaciones a vecinos, como la construcción de una autopista en el área urbana que resulta interesante puesto que genera plusvalías (en aquellas parcelas que tienen su acceso facilitado a partir de la obra) y minusvalías (en las afectadas por los puentes y elevados que disminuyen la visión, insolación y circulación).

En el caso de grandes intervenciones el gran desafío de los valuadores catastrales es determinar el valor del inmueble una vez que la misma esté finalizada, así como los impactos que la nueva obra causaría en las proximidades.

Una de las grandes contribuciones de un SIT bien estructurado sería permitir prever los incrementos de valor que en una zona de la ciudad causaría una intervención urbana. Ese conocimiento previo permitiría a los administradores estimar el incremento de la recaudación (por impuesto predial y/o por recuperación de plusvalías) y reorientar las políticas urbanas[12].

2.4 - Intervenciones y el catastro social

La planificación - principalmente por medio de Planes Maestros y del tradicional *zoning* - establece una ciudad virtual que no guarda relación con las condiciones reales de producción de la ciudad por el mercado, ignorando que la mayor parte de las poblaciones urbanas perciben bajísimos ingresos y que es nula su capacidad de inversión en una mercadería cara: el espacio construido. No se trata de la ausencia de planificación sino de una interacción bastante perversa entre procesos socioeconómicos,

12 - La interpretación gráfica de este fenómeno puede ser vista en la Figura 9.15 del Capítulo 9.

opciones de planificación y de políticas urbanas, y prácticas políticas, que construyeron un modelo de exclusión en el que muchos pierden y muy pocos son los ganadores[13].

Queda demostrado, una vez más, que la conformación de un Catastro Multifinalitario que contemple todos los datos socioeconómicos de los habitantes de las áreas formales e informales es fundamental para la toma de decisiones.

2.5 - Intervenciones y el catastro de servicios urbanos

La ola de privatización que tocó América Latina durante los años noventa trajo consigo empresas privadas con muchos recursos financieros (que en la mayoría de los casos eran escasos en las empresas del Estado), las cuales ampliaron las redes de servicios existentes y distribuyeron nuevas (telefonia celular, gas natural, fibras ópticas, entre otras). Muchas de estas empresas privadas no consideraron la existencia de mapeos urbanos registrados en los Catastros Territoriales (en parte justificadamente debido a su grado de desactualización) y constataron nuevos levantamientos, creando bases de datos y cartográficas detalladas y actualizadas, pero desconectadas de todos los sistemas de información preexistentes.

Es frecuente encontrar Catastros de Redes de Servicios organizados por las empresas de distribución de agua, electricidad, gas, etc. mucho más actualizados que los Catastros Territoriales. Esto no es verdadero solamente en las parcelas regulares, sino también en las informales, ya que las empresas inclusive poseen redes y catastros dentro de las favelas donde el Catastro Territorial no llega.

Las empresas que utilizan sistemas de referencia y de nomenclatura catastral propios son extremamente eficientes en la integración de los datos (por lo menos dentro de su ámbito). La Figura 15.8 muestra un ejemplo de catastro de red de agua admininstrado a nivel nacional y su relación (implícita) con las parcelas registradas en el Catastro Territorial.

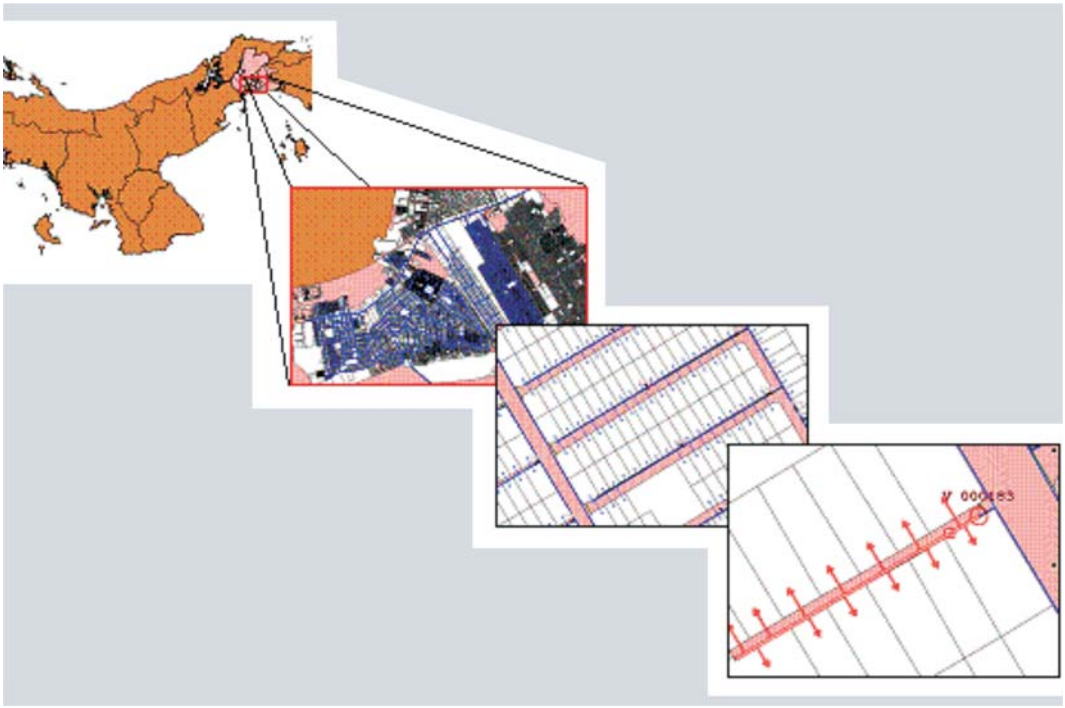


Figura 15.8 - Base cartográfica típica de un Catastro de Redes de Agua
Fuente: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, República de Panamá

13 - Instituto Polis. El Estatuto de la Ciudad - nuevas herramientas para garantizar el derecho a la ciudad en Brasil. Disponible en http://www.polis.org.br/publicacoes_interno.asp?codigo=162 en 10 de Septiembre de 2005.

En los municipios donde las empresas de servicios son públicas, su relación con el Catastro Territorial es más estrecha. La integración de los datos y el intecambio es más común que en el caso de las empresas privadas de servicios y puede ser tomado como ejemplo. La Figura 15.9 muestra algunas cartas temáticas utilizadas por una compañía de distribución de agua, las cuales fueron generadas a partir de sus datos alfanuméricos correlacionados con la base cartográfica del catastro del municipio.

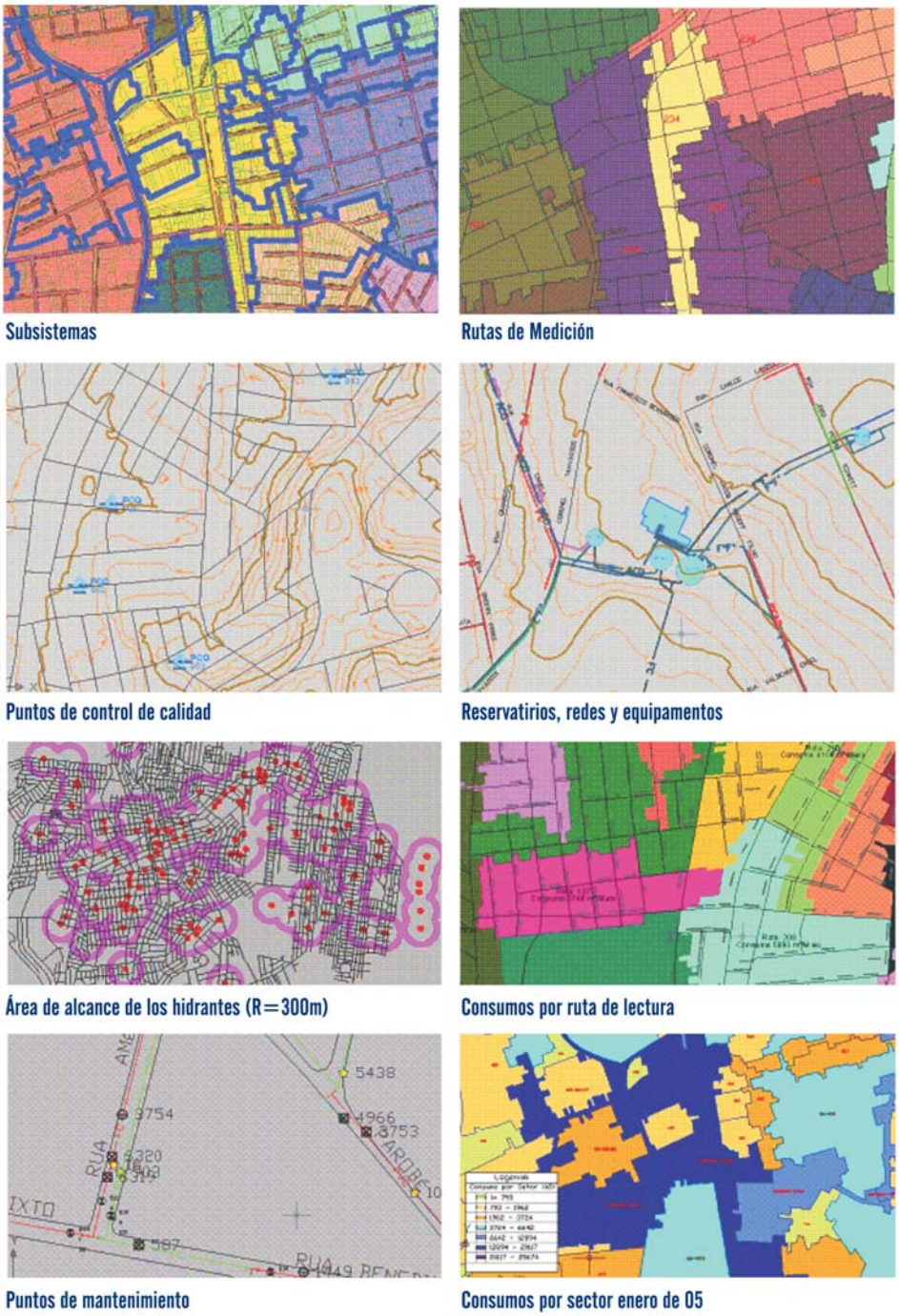


Figura 15.9 - Cartas Temáticas de un Catastro de Servicios
Fuente: López, S. *Cadastro Digital do Sistema de Abastencimento de água de Novo Hamburgo, RS, Brasil - COMUSA*

3. Consideraciones finales

En el ámbito urbano el suelo es un componente de gran importancia. La aparición y popularización de la tecnología SIG, ha impulsado enormemente el desarrollo del análisis espacial que da cuenta de sus transformaciones, pasando de ser una opción a ser paulatinamente una obligación en las ciudades. La identificación de las características del suelo urbano, que incluyen el uso (¡y no pocas veces el abuso!) ha adquirido recientemente una mayor jerarquía, ante la puesta en práctica de los llamados Planes de Ordenamiento Territorial, que consideran el territorio como un factor de desarrollo y que incluyen en su elaboración la necesidad de establecer una clasificación de este recurso, tarea para la cual los SIG son fundamentales.

Las aplicaciones más refinadas del SIG, como el monitoreo del cobro de impuestos y de las variaciones del mercado inmobiliario, entre otros, son mecanismos capaces de producir ingresos en todos los niveles de la administración pública y, por lo tanto, pueden convertirse en una herramienta real de descentralización. Además, producen información básica para la planificación, la gestión ambiental, las obras públicas y un conjunto de diversas actividades de beneficio colectivo.

Puede objetarse que la transferencia de información a cada capa temática y la creación de cada conjunto de datos es aún un proceso muy lento y engorroso, o que la tecnología es aún muy costosa; sin embargo, las soluciones que pasan por mejor entrenamiento, equipos más sencillos y baratos, son una constante en el desarrollo de estas aplicaciones.

Es bueno saber que la ampliación de este mirador a la ciudad mediante la aplicación de las mencionadas técnicas, la carga de información o, más bien, de datos puros, puede convertirse en un problema, por lo que no se trata solamente de mejorar las habilidades técnicas - tal vez la tarea más fácil - sino la capacidad de análisis espacial. En este sentido, el proceso de aprendizaje sobre la aplicación de las herramientas del SIG, puede ser también un vehículo para desarrollar las facultades de análisis y así evitar la desorientación y el eventual naufragio en un océano de datos irrelevantes.

Con la integración de datos estandarizados se benefician todos, pues las informaciones son generadas por y para numerosas dependencias, tales como: Desarrollo Social, para gestionar los contratos de obras públicas con aportaciones federales; Obras Públicas, para verificación de condiciones, titularidades de los predios y sus dimensiones; Colaboración Municipal, para auspiciar la regularización de predios y colonias; Administración del Centro Histórico, para determinación del estado de conservación de parcelas clasificadas; Comisión de Planeación Urbana, como base de los estudios de los Planes Parciales de Urbanización, entre otras.

4. Referencias bibliográficas

Alvarez, Luis Fernando & Siembieda, William J. Looking for Territorial Order. Land Lines: September (1997), Volume 9, Number 5. Ed. LILP, comentándose las intervenciones que el Catastro Territorial tiene o debería tener en el tema.

Clichevsky, Nora. La tierra vacante en América Latina. Land Lines: January (1999), Volume 11, Number 1. Ed. LILP. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=380.

Erba, D. & Uribe. (2005) A. Catastro Urbano y ciudades virtuales 3D en Latinoamérica. In: 2 Congreso Internacional Territorio y Ciudad Virtual. Concepción, Chile.

Instituto Polis. El Estatuto de la Ciudad - nuevas herramientas para garantizar el derecho a la ciudad en Brasil. Disponible en http://www.polis.org.br/publicacoes_interno.asp?codigo=162 en 10 de Septiembre de 2005.

Lungo, Mario (compilador). Grandes proyectos urbanos (Book). Ed. Lincoln Institute of Land Policy, 2004. ISBN 99923-34-85-1

Lungo, Mario & Ramos, Ninoska. (2003) Regulación de la tierra en América Latina.(Working Paper). Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=820

Lungo, Mario. Expansión urbana y regulación del uso del suelo en América Latina. Land Lines: March (2001), Volume 13, Number 2. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=256 en 9-11-2005.

Lungo, Mario. Macroproyectos urbanos: Desafío para las ciudades latinoamericanas. Land Lines: October (2002), Volume 14, Number 4. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=946 en 9-11-2005.

Smolka, M. & Mullahy, L. Una década de cambios: Retrospectiva del Programa para América Latina . Land Lines: October (2003), Volume 15, Number 4. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=934

Capítulo 16

El Catastro y las Plusvalías Urbanas

Diego Alfonso Erba

Introducción **389**

1. Conceptos básicos relativos a la plusvalía urbana **389**

1.1 - Plusvalía urbana 390

1.2 - Hechos generadores de plusvalías 390

1.3 - Recuperación de plusvalías urbanas 391

2. El catastro y las plusvalías urbanas **392**

2.1 - Catastro de uso actual y catastro de uso potencial 393

2.2 - Procedimientos para determinar la plusvalía 393

2.3 - Previendo y cuantificando valorizaciones 395

3. Consideraciones finales **397**

4. Referencias bibliográficas **397**

Introducción

El Capítulo 15 muestra claramente cómo las intervenciones urbanas y los procesos de urbanización, independientemente de su tipo, "hacen crecer" a la ciudad con diferentes intensidades, y cómo el catastro debería acompañar ese dinamismo aportando datos a *priori* y registrando los cambios a *posteriori*.

Desafortunadamente para las ciudades, la turbulencia creada por el dinamismo urbano raramente es acompañada por los sistemas de información territorial instaurados que, en general, no atienden a las expectativas. Por esta razón, cambios estructurales se tornan necesarios.

En años recientes, la visión del catastro como un sistema de información multifuncional ha comenzado a evolucionar y el establecimiento de nuevos paradigmas derivó en avances significativos en la sistematización, calidad y cantidad de datos territoriales. No obstante, ciertos datos importantes que se refieren específicamente al suelo urbano, continuan siendo desconsiderados. Es decir, si bien la implementación de un Catastro Multifinalitario se basa principalmente en la consolidación de nuevas relaciones entre los sectores público y privado, sin la necesidad imperiosa de nuevos ni mayores recursos financieros ni tecnológicos, la novedad no termina allí, puesto que hay otros paradigmas que deben ser considerados.

Los contrastes y diferentes niveles de desarrollo de los "nuevos" Catastros se deben, por un lado, a la mala interpretación del concepto de Catastro Multifinalitario, y por otro, a la incipiencia del proceso del cambio que acaba de comenzar.

En este capítulo se analiza con mayor detalle justamente otro de los "nuevos" paradigmas que debería ser atendido por los Catastros para la estructuración de un sistema de información territorial más completo y al servicio del financiamiento urbano: aquel que le atribuye las funciones de identificar, cuantificar e inclusive prever los impactos que las intervenciones urbanas y que las decisiones del planeamiento causan en el valor del suelo urbano.

Considerar estos procesos de valorización da al Catastro Urbano mayor protagonismo en el financiamiento urbano, no considerarlos distorsiona sus bases de datos y condiciona el desarrollo de políticas de suelo apropiadas.

1. Conceptos básicos relativos a la plusvalía urbana

El Catastro Territorial, como fue apuntado, debería estar preparado para dar respuestas a intervenciones a cualquier escala. Antes del inicio de una intervención, tendría que tornar disponibles los datos que se le requieran y, después de la implementación, debería capturar nuevos datos y actualizar sus registros alfanuméricos y cartográficos en función de las modificaciones que la intervención haya introducido en la ciudad.

La actualización de los catastros físico y jurídico es relativamente simple pero, desde el punto de vista económico, las alteraciones que se producen son más sutilies y difíciles de visualizar, pues normalmente van más allá de la(s) parcela(s) intervenidas. El valor del suelo de las parcelas circundantes al local donde se produjeran las intervenciones también se altera (normalmente en sentido positivo), y se crea un incremento de valor que el Catastro tiene que medir y registrar.

Seguidamente se presenta el concepto de plusvalía urbana, se describen los hechos que la generan, así como algunos procesos de recuperación de esos incrementos de valor por parte de la comunidad. Estos tres temas son abordados con extrema objetividad y se otorga más énfasis a la relación que ellos tienen con el Catastro[1].

1 - La base conceptual de este ítem fue extraída de: Smolka, M. & Amborski, D. Apropiación de valor para el desarrollo urbano: una comparación Inter-Americana, disponible en: http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=710 en 10/12/2006; Smolka, M. & Furtado, F. Recuperación de plusvalías en Latinoamérica: ¿bravura o bravata? In: Recuperación de plusvalías en América Latina. Martim Smolka y Fernanda Furtado (Editores). Eurolibros, Abril 2001. ISBN: 956-14-0620-9 y Cuenya, B. (organizadora) Recuperación de Plusvalías Urbanas - Aspectos conceptuales y gama de instrumentos. Lincoln Institute of Land Policy y el Municipio de Rosario, 2006.

1.1 - Plusvalía urbana

La **plusvalía urbana** es el incremento de valor que el suelo experimenta a lo largo del proceso de urbanización. La expresión "plusvalía", según esta definición, alude específicamente a aumentos de la renta económica del suelo y no a la valorización de la edificación.

Esas plusvalías resultan en general de acciones ajenas al propietario y más notablemente derivan de la actuación pública, sea a través de inversiones en infraestructura o de decisiones de regulación del uso del suelo urbano. La valorización del suelo presenta una serie de rasgos específicos, entre los cuales pueden destacarse puntualmente los siguientes:

- beneficia no sólo a la(s) parcela(s) donde se realice una intervención urbana, sino a las parcelas circundantes, aunque de manera diferenciada, de acuerdo a su localización en relación con las fuentes de valorización (ver 1.2 - Hechos generadores y Figura 16.1),
- deriva principalmente de los esfuerzos de la comunidad y, en menor escala, de los que producen los capitales individuales/privados en las parcelas.
- sin la implementación de una política de recuperación por parte del sector público, estos incrementos de valor derivados de acciones colectivas son apropiados en forma privada por los dueños de las parcelas.

1.2 - Hechos generadores de plusvalías

En términos generales son tres los principales hechos que generan valorización del suelo urbano: inversiones en obras públicas de infraestructura, inversiones realizadas por actores privados y decisiones regulatorias sobre su uso.

1.2.1 - Inversiones públicas en obras de infraestructura urbana

Las inversiones en infraestructura realizadas por el Estado o por empresas concesionarias de servicios públicos derivan en mejoras en la accesibilidad a las parcelas e incrementan la disponibilidad de equipamientos y causan un impacto positivo en el valor del suelo. Estas intervenciones provienen de decisiones de los grupos de planeamiento, se establecen en áreas públicas (no dentro de las áreas privadas) y consisten básicamente en soportes físicos como: infraestructura vial y pavimentos; redes de agua, luz y desagües; equipamientos de salud, educación y cultura, espacios verdes e infraestructuras de trasporte, entre otros.

Los lotes particulares usufructúan de estas mejoras y se valorizan sin que los propietarios de las parcelas hayan realizado ningún esfuerzo. Además, esta valorización es tanto mayor cuanto más accesible y mejor equipada sea la zona.

El alcance espacial de la valorización que producen estas infraestructuras depende, en gran medida, de la envergadura de las inversiones (por ejemplo, una red de subterráneos valoriza muchas más parcelas que una plaza).

1.2.2 - Inversiones de particulares

Estas inversiones, sumadas a los recursos y a las regulaciones estatales, redundan en mejoras en la calidad ambiental y en el estatus del vecindario. Deben considerarse como fuentes generadoras de plusvalías todos los procesos de renovación urbana que promueven alzas en los valores del suelo de las áreas donde se llevan a cabo, entre las cuales pueden citarse:

- los procesos de *gentrification* (revitalización urbana).
- las iniciativas de mejoramiento de barrios precarios que realizan los propios vecinos y organizaciones comunitarias a través de la autoconstrucción.

- la producción de nuevos barrios privados o *countries* en las periferias urbanas;
- los grandes proyectos urbanos desarrollados en zonas estratégicas sobre predios de una extensión considerable.

En estos casos, las inversiones masivas que allí se realizan tienen impactos tan significativos en los factores externos (cambios en el vecindario y en la ciudad) que afectan al valor del suelo[2].

1.2.3 - Cambios de legislación

Las decisiones regulatorias del Estado sobre el uso del suelo redundan esencialmente en mejoras de la productividad de las inversiones privadas y públicas que se pueden realizar en las parcelas, y aumentan consecuentemente el valor del suelo.

Entre los principales cambios que causan valorización del suelo pueden destacarse:

- el establecimiento o modificación de la zonificación de usos del suelo a lo largo de la ciudad (residencial, comercial, industrial, etc.)[3];
- la permisión de usos más rentables o desalojo de usos no deseables, como la eliminación de industrias de las áreas residenciales;
- la autorización de un mayor aprovechamiento del suelo en edificación, ya sea elevando el índice de ocupación, el índice de construcción en altura o ambos[4];
- el establecimiento de un régimen de usos en determinadas parcelas y distritos de la ciudad (los usos comerciales se cotizan más que los estrictamente residenciales, particularmente en zonas céntricas donde la demanda por aquellos es alta);
- la prohibición de determinados usos que derivan en valores diferenciales del suelo (la prohibición de usos industriales, depósitos o talleres mecánicos u otros que pueden ocasionar contaminación o crear barreras urbanísticas);
- la decisión administrativa que habilita el uso urbano del suelo a través de la incorporación de parcelas rurales a la planta urbana por expansión del perímetro;
- la autorización de la subdivisión del suelo.

Los incrementos del valor generados por los hechos citados pueden ser recuperados por la comunidad en diferentes formas. A continuación se presentan algunos procedimientos puestos en práctica en América Latina.

1.3 - Recuperación de plusvalías urbanas

Por **recuperación de plusvalías** se entiende la movilización de parte (o, en el límite, de la totalidad) de aquellos incrementos del valor del suelo derivados de los esfuerzos de la comunidad para convertirlos en recaudación pública por la vía fiscal a través de impuestos, tasas, contribuciones u otras formas, o más directamente en mejoramientos *in situ* en beneficio de los ocupantes o de la comunidad en general.

Muchas veces la recuperación de plusvalías se toma como sinónimo de **contribución de mejoras** y, para aclarar los conceptos, es bueno analizar un ejemplo. Las ciudades colombianas han desarrollado la técnica del cobro de una vía mediante la **contribución de valorización**. De acuerdo con la legislación

2 - Lungo y Smolka señalan que la constatación acerca de que el valor del suelo está determinado más por factores externos al lote que por las acciones sobre el propio suelo es esencialmente válida para los lotes pequeños: aquellos cuya forma o tipo de ocupación no genera externalidades suficientemente fuertes como para incrementar su propio valor. En cambio, un gran proyecto urbano síinfluencia esos factores y también el valor del suelo sobre el que se asienta.

3 - Normalmente los Catastros Territoriales trabajan exactamente en sentido opuesto a esta realidad, definiendo a priori zonas de valor catastral perpetuas que no consideran los cambios definidos por el planeamiento en el tiempo y las alteraciones cotidianas que el mercado inmobiliario imprime al valor del suelo en las diferentes áreas urbanas.

4 - El mayor aprovechamiento constructivo del suelo genera un aumento en el valor del suelo puesto que éste depende, entre otras variables, de la cantidad de metros cuadrados que se pueden construir en él.

colombiana, el municipio define el costo o presupuesto de la vía o de la obra de infraestructura (puede ser la extensión de servicios públicos, parques públicos, etc.). La ley permite añadir un 30% más para cubrir costos administrativos o imprevistos. El valor resultante se distribuye entre los predios "afectados" y se cobra en un plazo prudencial que permita a los contribuyentes pagar. Los siguientes factores son determinantes para definir el peso o ponderación que tendrá cada predio en el cobro de la contribución:

- cercanía a la vía o a la obra;
- estrato social del predio;
- uso del predio (comercial, vivienda, industrial);
- baldio o inmueble construido;
- tamaño.

Cada uno de estos factores tiene un peso y permite una calificación, la cual, una vez definida, se multiplica por el coeficiente que le corresponda dentro del valor de la obra. Así se determina el valor a pagar. Es importante observar que a pesar de llamarse "contribución de valorización", no se cobra ninguna valorización sino el costo de la obra. Por ello en otros países latinoamericanos se denomina con mejor propiedad: **contribución de mejoras**[5].

El proceso técnico-administrativo de recuperación de plusvalías tiene muchas particularidades, las cuales no son descriptas en el presente texto por no ser uno de los principales objetivos.

2. El catastro y las plusvalías urbanas

Los temas involucrados con las plusvalías urbanas son muy apropiados para discutir y "descubrir" el verdadero rol del Catastro en el financiamiento urbano.

La definición de plusvalía urbana, los hechos que las generan y los diferentes procesos de recuperación son bastante bien conocidos por urbanistas, abogados y economistas. No obstante, algunos profesionales ligados principalmente a las áreas tecnológicas del Catastro Urbano aún no comprenden con claridad la relación que esos conceptos y procesos tienen con su trabajo cotidiano.

Desde la perspectiva del Catastro Territorial (tradicional), la dinámica de las ciudades impuesta por el planeamiento no causa impacto inmediato, pues las consecuencias de una nueva política de uso de suelo urbano sólo se siente en el futuro, después de su lenta absorción por parte de la sociedad. Bajo ese punto de vista, la extensión de una red servicios, por ejemplo, que no cambia ni la forma ni las dimensiones ni el propietario de la parcela, tampoco impacta de forma significativa su valor. Aparentemente el único impacto que causaría en las bases de datos catastrales sería la necesidad de incorporar un nuevo servicio a la parcela, lo cual derivaría en un incremento "insignificante" del impuesto predial, razón por la cual se podría esperar hasta la próxima actualización para registrarlo[6].

Esa percepción, muy común en el imaginario de administradores y técnicos involucrados en los Catastros Urbanos, no se verifica en la práctica, puesto que, desde el momento en que se produce el anuncio de la ejecución futura de una obra de extensión de redes de infraestructura, ya se percibe el impacto positivo en el valor del suelo que será servido y por lo tanto más atractivo para el mercado. Es decir, aún antes de que se comience a excavar o a colocar los tubos, la valorización está actuando por cuenta de las expectativas de que ocurra y no hay proceso de actualización que consiga identificar esas variaciones, mucho menos con el tipo de catastro tabulado que caracteriza a grande parte de los países[7].

5 - Borrero, Oscar. Métodos de valoración para captar la plusvalía urbana. Material de Estudio del Curso de Aplicaciones del Catastro Multifinalitario en la Definición de Políticas de Suelo Urbano, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge-MA, Estados Unidos, 2006.

6 - Gran parte de los Catastros Territoriales registran en sus bases alfanuméricas a los servicios urbanos en campos del tipo: "tiene" o "no tiene" debido a que su existencia forma parte de la fórmula que determina el impuesto predial, desconsiderando el tremendo impacto que la implantación de los servicios urbanos tienen en el valor del suelo.

7 - Esta afirmación no se refiere a la necesidad de "registrar expectativas" (no se puede desarrollar política de suelo con base en ellas), sino a real valorización que se produce y que se verifica empíricamente.

Al estudiar el tema de mantenimiento catastral es muy común encontrar artículos en las leyes de catastro latinoamericano que, bajo la justificativa de garantizar legalmente que la actualización efectivamente se realice, imponen su ejecución cada 5 años. En un análisis superficial este argumento puede ser aceptable, pero no ha dado los resultados esperados en el financiamiento urbano básicamente por dos motivos: por un lado, la ley no siempre se cumple y los plazos se vencen sin que la actualización se concrete, ni siquiera parcialmente; y por otro, genera cuestionamientos fuertes al establecimiento de períodos fijos como por ejemplo: ¿por qué 5 años y no otro valor?, ¿por qué el mismo período para todas las ciudades de una determinada jurisdicción, es que todas ellas crecen con igual intensidad?, ¿es que el número de asentamientos informales permanece estático?, ¿es que las redes de servicios no se expanden gradualmente e impactan así los valores del suelo?, ¿es que el mercado inmobiliario tiene la misma pujanza en todas las ciudades y barrios?... Las respuestas a estas preguntas evidencian que la imposición de períodos no es eficiente para el mantenimiento de las bases alfanuméricas del catastro económico y nuevas alternativas tienen que encontrarse.

En la búsqueda constante de nuevos procedimientos un paso importante es que el Catastro cambie sus paradigmas y amplíe su mirada a la ciudad, contemplando no solamente datos “de tiempo en tiempo” sino en forma constante, y se adelante inclusive a los impactos que las decisiones de planeamiento tendrían en el valor del suelo.

Abrir la posibilidad de materializar estas “nuevas” ideas exige la comprensión clara de las diferencias entre los Catastros de Uso Actual y el de Uso Potencial.

2.1 - Catastro de uso actual y catastro de uso potencial

El Catastro de Uso Actual es el catastro ortodoxo, aquél que se estructura de acuerdo con el conocidísimo modelo geométrico-jurídico-económico. Las bases de datos que lo componen normalmente registran las características de uso del suelo en el momento en que se realizó el último levantamiento catastral, razón por la cual no pueden ser consideradas como estrictamente “actuales”.

Aún en los casos en que son periódicamente actualizados, los Catastros de Uso Actual normalmente no acompañan la realidad de “la otra ciudad”, aquella que se configura y reconfigura a través de las decisiones del planeamiento y del mercado inmobiliario.

Paralelamente, el Catastro de Uso Potencial registra informaciones referentes al uso definido por el planeamiento. En las áreas urbanas, el uso potencial es decidido por los urbanistas junto a los profesionales que complementan sus conocimientos y, en las jurisdicciones donde existe participación popular, junto a la sociedad. Básicamente contempla las áreas destinadas a usos habitacional, comercial, industrial, esparcimiento, entre otros, registrados en el Plan Director de la ciudad.

Estudios comparados entre los datos de los Catastros de Uso Actual con el Catastro de Uso Potencial permiten identificar “áreas de conflicto” y áreas no aprovechadas en su máximo potencial, así como las diferencias de valor del suelo entre uno y otro[8].

En relación al valor, en términos muy generales, se podría decir que la diferencia entre el registrado en el Catastro de Uso Actual y el que consta en el Catastro de Uso Potencial es la plusvalía derivada de alguno de los hechos generadores descriptos en el ítem 1.2.3, y su conocimiento es esencial para poner en práctica el proceso de recuperación de ese incremento de valor en beneficio de la sociedad.

Este último párrafo destaca la importancia que los estudios econométricos y geoestadísticos tienen para la determinación de los valores derivados de intervenciones urbanas, la cual permite estimar inclusive anticipadamente, los montos y las estrategias de recaudación del impuesto predial a lo largo del tiempo, además de identificar el plusvalor que debe ser recuperado.

8 - Una forma gráfica de visualizar las diferencias y hacer comparaciones es superponiendo los mapas temáticos generados a partir de los datos de ambos catastros.

2.2 - Procedimientos para determinar la plusvalía

Tener claros los conceptos de plusvalías es condición necesaria para el mejoramiento del financiamiento urbano, pero no es suficiente. El Catastro, por su caracter técnico, tiene la responsabilidad de definir en qué forma se determinan las plusvalías estableciendo normas para que la institución lo haga de oficio o los profesionales debidamente habilitados puedan colaborar com el proceso.

A continuación se presentan diferentes procedimientos para determinar la plusvalía urbana de acuerdo a las normas colombianas, las cuales especifican los pasos que los avaluadores deben seguir en cada caso[9].

2.2.1 - Plusvalía por incorporación al perímetro urbano

Las normas piden al avaluador investigar los precios del suelo, teniendo en cuenta la condición rural o suburbana de la parcela. Debe establecerse si en el municipio existen zonas que tengan características similares a las definidas en la nueva clasificación del suelo (por uso, intensidad y localización comparable) y dotación de servicios. Si existen, se investigan los precios del suelo y éste será el nuevo precio de referencia, si no existen zonas comparables, se aplicará la técnica residual o potencial de desarrollo tomando en consideración no solamente la viabilidad jurídica y técnica sino económica, para lo cual es necesario realizar un estudio de la demanda potencial del tipo de inmuebles a construir.

Es indispensable tener en cuenta la densidad autorizada, el índice de ocupación y el índice de construcción establecido, los cuales determinan el precio de referencia para el cálculo de plusvalía.

2.2.2 - Cálculo de la plusvalía cuando se autorice el cambio de uso a uno más rentable

Si no existe norma anterior que determine los usos del suelo en la zona, se deberá tener en cuenta el uso predominante en la **zona homogénea física**[10]. Y, si no existen zonas homogéneas físicas deberá considerar que el uso es predominante cuando por lo menos el 51% de los predios del primer nivel o piso tienen el mismo uso. Además, debe tener en cuenta que el uso en oficinas se suma al comercio y, si la norma que se dicta autoriza estos usos, estableciendo figuras como el uso múltiple, no se genera motivo de plusvalía.

Si existe norma, pero a pesar de ello se presenta un uso más rentable, el avalúo de la zona en las condiciones anteriores citados en la ley debe hacerse según la norma legal y no bajo la condición de hecho. En ambos casos el avalúo anterior se hará aplicando el método de mercado. Para el avalúo de referencia deberá buscarse dentro del municipio una zona que presente características similares a las que se establecen en la acción urbanística, especialmente en cuanto al uso, y realizar la investigación de mercado en ellas para establecer el probable precio que adquirirá el suelo por causa de la nueva autorización de uso, el cual deberá entenderse como el precio de referencia.

2.2.3 - Calculo de la plusvalía cuando se autorice un mayor aprovechamiento del suelo

Debe tenerse en cuenta la norma vigente antes de la acción urbanística, ya que pueden existir varias situaciones: que no se haya presentado desarrollo constructivo, que la zona esté totalmente construida o que haya un desarrollo parcial. En el primer caso, se utilizará la técnica residual para el cálculo del potencial del suelo. Si está parcialmente construido, se acude al método de mercado para verificar transacciones u ofertas de tierras. Si está totalmente construido y sólo se conoce el valor de los inmuebles, se debe acudir a desagregar el valor de la construcción y del suelo, aplicando a la construcción el costo de reposición menos depreciación.

9 - Los tópicos siguientes fueron adoptados de Borrero, O. Op. citado.
10 - Zona homogenea fisica es aquella con similares características de relieve, ubicación y suelos. Debe tener el mismo uso, norma, altura y estrato social, con lo cual es una zona geoeconómica homogénea.

2.3 - Previendo y cuantificando valorizaciones

Los tópicos 2.2.1 a 2.2.3 presentan formas de determinar las plusvalías una vez que las decisiones de planeamiento se oficializaron. En este tópico se presentan alternativas para la previsión de la valorización que se produciría si ciertas decisiones se tornan realidad.

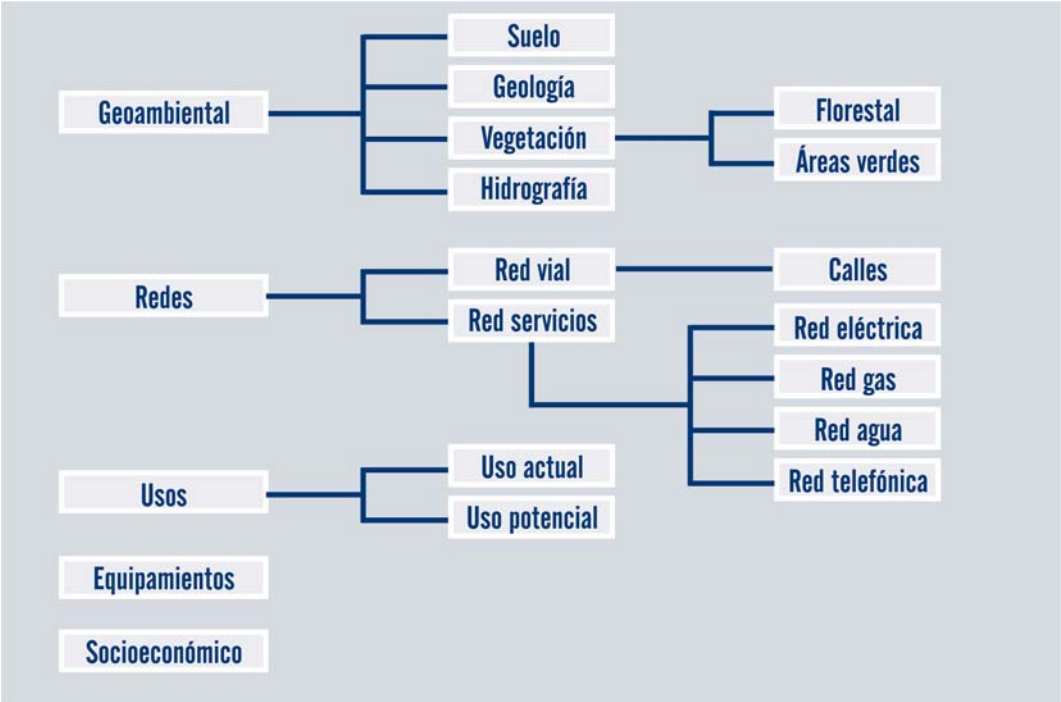
Uno de los roles menos explorados por los Catastros Urbanos (por lo menos en el ámbito latinoamericano) probablemente sea el de utilizar sus datos para realizar simulaciones que permitan prever comportamientos de los valores del suelo, a partir de la implementación de ciertas intervenciones urbanas.

La posibilidad de determinar cuáles parcelas están involucradas y en cuanto se alteraría el valor del suelo en cada una de ellas es fundamental para el desarrollo de una política urbana coherente con la realidad. Estas determinaciones anticipadas dependen básica y simplemente de la combinación de datos provenientes de diferentes fuentes y de la aplicación de modelos preestablecidos[11].

Las simulaciones son impracticables si no se cuenta con los datos provenientes del **Catastro Territorial** (que aporta la base cartográfica y las características físicas, jurídicas y económicas de cada parcela) y con los datos registrados en los denominados **Catastros Sectoriales**. Estos registros sistematizados, también denominados **Catastros Temáticos**, son creados y gerenciados por diferentes sectores de la administración pública y/o empresas privadas para fines específicos y normalmente se encuentran dispersos y desconectados.

El Cuadro 16.1 muestra una clasificación (no definitiva) de Catastros Sectoriales, algunos de los cuales se relacionan, aunque con diferentes intensidades, con los procesos que producen plusvalías.

Cuadro 16.1 - Catastros Sectoriales[12]



11 - Las investigaciones que están siendo desarrolladas en el área de Catastro y Sistemas de Información del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy están orientadas en su mayoría a la conformación de modelos de dispersión de plusvalías derivadas de intervenciones urbanas lineares (avenidas y líneas de transporte) y puntuales (grandes emprendimientos urbanos y plazas).

12 - Loch, C & Erba, D. Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano. Lincoln Institute of Land Policy & Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2007. 130 p. ISBN 978-85-906701-2-4. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=1243.

La integración de las bases de datos de todos estos catastros permite conformar el Catastro Multifinalitario y, si bien los SIG son las herramientas más apropiadas para su administración, no son imprescindibles puesto que la principal barrera no es tecnológica sino recurrentemente política.

Una vez que se superan las diferencias técnicas y administrativas y la integración se concretiza, es posible efectuar análisis espaciales y simulaciones de escenarios futuros presentados en forma de mapas temáticos. Estos documentos son extremamente didácticos y elocuentes en la representación de "lo que está pasando y lo que se viene", y su uso está arrojando excelentes resultados en los procesos de discusión sobre temas relacionados con el planeamiento, la recuperación de plusvalías y la redistribución de los recursos captados en diferentes sectores de la ciudad.

La Figura 16.1 muestra el resultado gráfico de un modelo teórico de dispersión de la valorización de parcelas situadas alrededor de un inmueble en el cual se ha desarrollado una importante intervención urbana.

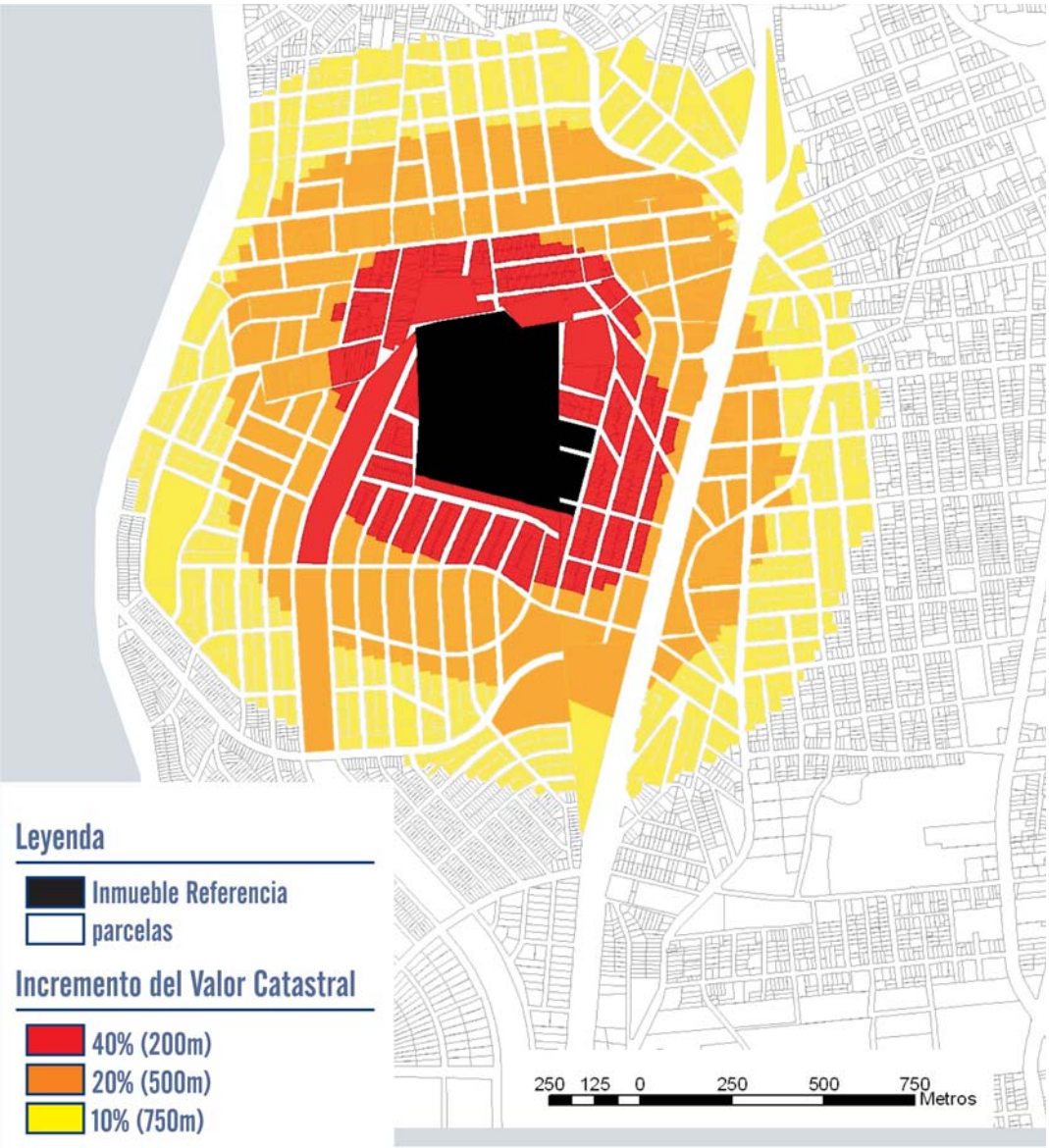


Figura 16.1 - Representación espacial de la valorización (modelo teórico)

La investigación científica es decisiva para la generación de modelos que puedan ser utilizados para “adelantarse a los hechos” y definir políticas de suelo urbano mas correctas.

El uso de cartografía temática y su difusión es una forma democrática de colocar a disposición de la sociedad información crucial y de contribuir con la puesta en marcha de los procesos de recuperación de plusvalías y de ajuste de la política tributaria, los cuales mueven con gran ímpetu a las actividades desarrolladas por el Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy.

3. Consideraciones finales

La visión del Catastro Multifinalitario aquí presentada está aún incipiente en América Latina. La multifinalidad se consigue con la integración institucional pero, para que salga del discurso y se materialice en la práctica, hay una serie de medidas que deben ser tomadas, entre las cuales pueden ser mencionadas: la formalización de convenios de cooperación, la definición de un criterio único de nomenclatura catastral (o por lo menos definir un criterio que permita relacionar los diferentes códigos o identificadores ya existentes para las mismas parcelas) y la elaboración de una base cartográfica única en una escala que sea útil para todos los aliados.

En ese contexto, no es el Catastro Territorial tradicional que contempla los aspectos Físicos, Jurídicos y Económicos de cada inmueble el que debe “responsabilizarse por todo”, sino que es un nudo más de la red que debe ser establecida para la implementación del sistema de información multifinalitario.

Aún en relación a la redefinición de los paradigmas del Catastro, se concluye que es imperiosa la necesidad de disminuir la distancia entre los Catastros de Uso Actual y Potencial.

La visión estrecha asume que el Catastro de Uso Actual tiene los datos verdaderos y suficientes para definir la política de suelo urbano y cierra los ojos a la real dinámica del mercado inmobiliario es la más difundida y, ciertamente, ha influenciado en gran medida a la legislación catastral aún vigente en muchos países con las conocidas consecuencias.

Continuar estructurando Catastros tabulados, basados en planillas con numerosos campos y bases de datos complejas dificulta (y en la práctica hasta torna inviable) el anhelado mantenimiento de los datos y no contribuye de manera efectiva al financiamiento urbano.

Es hora de repensar, reconsiderar, negociar y actuar para el establecimiento de catastros con mayor protagonismo en el financiamiento urbano que lleva a la mejoría del nivel de vida de la población

4. Referencias bibliográficas

Botero de, Carolina y Martim Smolka (2000) Desafíos para implementar la participación en plusvalías en Colombia, Land Lines Newsletter, March, Volme 12, Number 2.

Cáceres, Gonzalo y Sabatini, Francisco (2001) Santiago de Chile: la recuperación de plusvalías puesta en perspectiva histórica en Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp 100-121.

Calderón Cockburn, Julio (2001) Las contribuciones municipales como instrumentos de captura de plusvalor en Perú, en Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp 173-200.

Clichevsky, Nora (2001) “La captación de plusvalías urbanas en América Latina: ¿futuro instrumento de equidad social?”, en: Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp 1-35.

De Botero Carolina y Martim Smolka. Desafíos para implementar la participación en plusvalías en Colombia, Land Lines: March 2000, Volume 12, Number 2.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=308.

De Cesare, Claudia (2002) Hacia un sistema de tributación inmobiliaria eficaz en América latina,

Land Lines: January 2002, Volume 14, Number 1.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=784

Furtado, Fernanda (1997) "Instrumentos para la recuperación de Plusvalías en América Latina: Debilidad en la Implementación, Ambigüedad en la Interpretación", Informe Parcial, Lincoln Institute of Land Policy.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=749

Furtado, Fernanda (2002) "Repensando las políticas de captura de plusvalías para América Latina", Land Lines, Lincoln Institue of Land Policy, Land Lines: May 2000, Volume 12, Number 3.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=302

Lungo, Mario & Smolka, M. Land Value and Large Urban Projects: The Latin American Experience. Land Lines: January 2005, Volume 17, Number 1. Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/pub-detail.asp?id=989 en 2/2/2007.

Jaramillo, Samuel (2001) "La experiencia colombiana en la recuperación estatal de los incrementos del precio del suelo. La Contribución de valorización y Contribución en Plusvalías", en: Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp 71-98.

Gobierno de Brasil. Lei N° 13.769 de 26 de Janeiro de 2004 (Operacao Urbana Consorciada Faria Lima).

Gobierno de Brasil. Lei N° 10.209 de 9 de Dezembro de 1986 (Operacao Interligada).

Gobierno de Colombia. Ley 338 de Ordenamiento Territorial de Colombia de 1997.

Gobierno de Colombia.Ley 25 de 1921 (Creación impuesto Valorización)

Gobierno de Colombia. Acuerdo Nº 7 Estatuto de Valorización de Bogotá.

Gobierno de Colombia. Marco legal en http://www.idu.gov.co/valorizacion/marco_legal.htm

Macón, Jorge. "Financiación Pública por Contribución de Mejoras" en: Comité Ejecutivo (Editor) Finanzas Públicas. Terceras Jornadas. Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1971.

Olinto Camacho, Oscar y Tarhan, Ariana (2001) "Alcances y deficiencias distributivas del Estado venezolano en la captación de plusvalías" en Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp 202-226.

Sabatini, Francisco y Cáceres, Gonzalo (2002) "Recuperación de plusvalías: reflexiones sobre su posible aplicación en las ciudades chilenas", Asuntos Urbanos, agosto, pp 56-61.

Sandroni, Paolo (2001) Plusvalías urbanas en Brasil: creación, recuperación y apropiación en la ciudad de Sao Paulo" en: Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp 37-70.

Smolka, Martim y Furtado, Fernanda (2001) "Ensayo introductorio: recuperación de plusvalías en Latinoamérica: ¿bravura o bravata?" en: Smolka & Furtado (Editores) Recuperación de plusvalías en América Latina, Eurelibros, Lincoln Institute of Land Policy, pp XIII-XLI.

Smolka, Martim & Amborski, David (2000) "Apropiación de valor para el desarrollo urbano: una comparación Interamericana". Working paper.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=710

Smolka, Martim y Laura Mullahy (2002) "La política del suelo en América Latina", Land Lines: September 2000, Volume 12, Number 5.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=284

Smolka, Martim y Alfonso Iracheta (2002) "Captación de la plusvalía del suelo para suministrar tierra urbanizada a los sectores pobres", Land Lines: July 1999, Volume 11, Number 4.

Disponible en http://www.lincolninst.edu/pubs/PubDetail.aspx?pubid=348

El Catastro en América y Europa

LINCOLN INSTITUTE
OF LAND POLICY

Capítulo 17

El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe

Diego Alfonso Erba

Introducción **401**

1. América del Norte **401**
1.1 - México 402

2. América Central **403**
2.1 - Costa Rica 403
2.2 - El Salvador 403
2.3 - Guatemala 404
2.4 - Honduras 405
2.5 - Nicaragua 406
2.6 - Panamá 407

3. El Caribe **408**
3.1 - Cuba 408
3.2 - República Dominicana 409

4. América del Sur **410**
4.1 - Argentina 410
4.2 - Bolivia 411
4.3 - Brasil 412
4.4 - Chile 414
4.5 - Colombia 415
4.6 - Ecuador 416
4.7 - Paraguay 416
4.8 - Perú 417
4.9 - Uruguay 418
4.10 - Venezuela 419

Introducción

Los sistemas catastrales latinoamericanos, en su mayoría, aún se encuentran estructurados bajo el tradicional modelo parcelario económico-físico-jurídico, siendo perceptible, no obstante, movimientos de cambio en la región.

Durante los últimos años del Siglo XX y los primeros del Siglo XXI, las transformaciones se concentraron en los aspectos legales. Numerosos organismos públicos y marcos jurídicos fueron reformados con el objetivo de crear sistemas de información territorial que diesen mayor seguridad jurídica a la propiedad, la cual no se conseguía debido a la distancia que históricamente ha existido entre las instituciones responsables por la publicidad inmobiliaria. De esta forma, Programas, Direcciones e Institutos fueron creados (o reformados), incorporándose en sus denominaciones los términos "Catastro" y "Registro" como tentativa de aproximación. La estrategia ha dado resultados variados, el proceso de integración está siendo lento, aún cuando las nuevas instituciones fueron colocadas "bajo el mismo techo".

Durante el mencionado período también se tornó evidente la necesidad de relacionar a "todos" los datos territoriales urbanos. Comenzó a desarrollarse con vigor el interés por tornar a los catastros sistemas de información multifinalitarios y en el marco institucional, la tendencia ha sido transformar a las tradicionales Direcciones de Catastro Territorial en Servicios o Institutos de Información Territorial, incorporando de diferentes formas a los organismos de cartografía, estadística y medioambiente que existían en las jurisdicciones. Esta "segunda ola" de transición se caracteriza por la implementación de nuevas aplicaciones catastrales basadas netamente en la tecnología lo cual, evidentemente, tampoco ha provocado impactos en la magnitud esperada.

La estructuración de los catastros latinoamericanos esta avanzando en diferentes sentidos e intensidades, pero para llegar a los objetivos propuestos es necesario reflexionar un poco más antes de actuar. La implementación de un catastro moderno y al servicio del financiamiento urbano no depende (solamente) de la georeferenciación de las parcelas, ni de la estructuración de bases de datos orientadas a SIG, ni del uso de productos de la teledetección; sino también de cambios de paradigma, de procedimientos, de formación profesional y, muchas veces, del ajustes del marco legal.

Los cambios deberían ser orientados básicamente a una revisión cuidadosa de la legislación (¡muchas soluciones ya están contempladas en las normas vigentes y no se aplican!), la implementación de nuevas formas de atención a usuarios, el estrechamiento de los lazos entre las instituciones que generan y usan datos catastrales, la definición de estándares, el uso amplio de las poderosas herramientas de apoyo a decisión, entre otros.

Este capítulo relata someramente la realidad catastral de los 19 países en que el Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy desarrolla actividades académicas, tomando como base las profusas descripciones de los sistemas catastrales de cada país condensadas en el libro Catastro Territorial en América Latina, publicado por el instituto en su sitio de Internet.

1. América del Norte

De los tres países que conforman América del Norte, solamente México pertenece a América Latina. Debido a las particularidades que presenta en relación a los catastros latinos, el sistema catastral de los Estados Unidos de América fue descrito en un capítulo específico.

1.1 - México[1]

Los Estados Unidos Mexicanos son conformados por Estados libres y soberanos y el Distrito Federal, los cuales constituyen una república representativa, democrática federal. Al nivel local los Estados están conformados por los Municipios.

A pesar de su larga historia, puede afirmarse que no fue sino hasta finales del Siglo XIX que el catastro propiamente dicho fue establecido. El 11 de enero de 1881 el Ing. Jacobo Mercado propuso al Ministerio de Hacienda la formación de un catastro y en febrero de ese año se integró una Comisión de Catastro para elaborar una ley y su reglamento.

En los años siguientes numerosas leyes e instituciones surgieron y desaparecieron y en la actualidad la publicidad inmobiliaria se da a través de los datos catastrales y de los registros de derechos.

El Registro Público de la Propiedad y el Comercio tiene como principal objetivo dar certidumbre jurídica a la propiedad, siendo que su organización es facultad de las entidades federativas.

La función catastral no se encuentra establecida explícitamente en la Constitución Federal mexicana. El Artículo 115 otorga a los Ayuntamientos la facultad de administrar libremente su hacienda, la cual es integrada principalmente por todos las contribuciones relacionadas con la propiedad inmobiliaria (las más importantes son el impuesto predial y el impuesto al traslado de dominio). El citado artículo otorga también a los Ayuntamientos la facultad para proponer a las legislaturas locales los planos y tablas de valores unitarios de suelo y construcción que sirven de base para el cálculo de las contribuciones inmobiliarias, otorgándole así la facultad de determinar el valor catastral.

La estructura de los catastros en México tiene características heterogéneas derivadas principalmente de la transferencia de la potestad de organización catastral a los Estados y Municipios y a la falta de una ley nacional. Justamente la autonomía de los gobiernos regionales y locales hizo con que cada uno establezca su propia normatividad.

Siendo que la función catastral nació en el país con fines recaudatorios, tradicionalmente su estructura organizacional se ha ubicado en el área fiscal. Con cualquier nivel que se le asigne, regularmente se encuentra bajo la autoridad del Secretario de Finanzas de los Estados o del Tesorero en los municipios. En algunos casos el catastro se ha fusionado con el registro y en otros, que son los menos, se han creado instituciones de investigación geográfica y territorial paralelos a las Direcciones de Catastro.

De acuerdo con la Ley de Información Estadística y Geográfica, es a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI que el gobierno federal tiene la facultad de establecer las normas técnicas relativas a los trabajos de cartografía e información geográfica. Esta norma busca garantizar la homogeneidad en los procesos de captación de datos en todo el país, no solamente catastrales sino también los estudios geográficos, geodésicos, fotográficos, aerofotográficos, aerofotogramétricos, de zonificación, regionalización y otros sobre el territorio nacional para la generación de información geográfica.

Aunque prácticamente la mitad de los catastros mexicanos aún está siendo administrada por los Estados, la tendencia es que las facultades catastrales se ejerzan de manera autónoma en los Ayuntamientos, integrándose todos estos a través de la Infraestructura de Datos Espaciales de México - IDEMEX.

1 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XII: El Catastro Territorial en los Estados Unidos Mexicanos. Lagarda Lagarda, Ignacio & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

2. América Central

Los catastros de los países que componen la América Central están pasando por reformas significativas en lo que se refiere a responsabilidades y estructura. Si bien la gran mayoría ha sido creada para dar soporte a la tenencia de la tierra y al cobro del impuesto predial, se vislumbra un cambio de orientación en sus funciones, dirigiéndose a la multifinalidad a través de trabajos cooperativos entre los catastros centrales, los locales y diferentes instituciones.

2.1 - Costa Rica

Costa Rica es una República democrática, libre e independiente. El territorio se divide políticamente en siete Provincias, las cuales a su vez se dividen en Cantones y Distritos.

El catastro en Costa Rica fue iniciado en 1944 por el Instituto Geográfico Nacional, pero puede afirmarse que fue Ley Nº 6545 de 1981 que creó los pilares del sistema actual.

La inscripción de documentos relacionados con las propiedades continúa siendo realizada en el Registro Nacional creado en 1969 y reestructurado en 1975.

En 1995 fue creado el impuesto predial local bajo la responsabilidad de los municipios, razón por la cual algunos gobiernos locales iniciaron el proceso de estructuración de sus catastros en los cuales se registran los datos físicos, jurídicos y económicos.

El 1º de febrero de 2001 se aprobó un contrato de préstamo entre el Banco Interamericano de Desarrollo y el Gobierno de la República de Costa Rica para ejecutar el denominado “Programa de Regularización del Catastro y Registro”. El emprendimiento incluye, entre otras, actividades para el establecimiento de un nuevo catastro nacional y fortalecer la gestión de los municipios en términos de acceso a información catastral actualizada, mejorar la capacidad de planeamiento territorial y de la administración de los recursos financieros.

A partir de la información parcelaria levantada por profesionales y/u obtenida a través de levantamientos arofotogramétricos, paulatinamente se va conformando la cartografía catastral de detalle a nivel nacional. Los datos cartográficos se integran con la información jurídica del Registro de Bienes Inmuebles, de forma tal que se pueda garantizar exhaustivamente el derecho a la propiedad de acuerdo con los programas de modernización y reforma, elaborados en el Registro Nacional.

Numerosos municipios cuentan con SIG para administrar sus bases catastrales, siendo perceptible el crecimiento del uso de las geotecnologías. A nivel nacional, el mencionado Programa de Regularización del Catastro y Registro está creando el Sistema Nacional de Información Territorial - SNIT para el intercambio de información entre instituciones.

2.2 - El Salvador[2]

El Gobierno de la República de El Salvador es republicano, democrático y representativo. El sistema político es pluralista y se expresa por medio de los partidos políticos, que son el único instrumento para el ejercicio de la representación del pueblo dentro del gobierno. Las normas, organización y funcionamiento se sujetan a los principios de la democracia representativa. Su división política está conformada por Regiones, Departamentos, Municipios, Cantones y Caseríos.

Durante el proceso de “descubierta del país” a través de la cartografía, el marco jurídico de tierras comenzó a establecerse con la creación del Registro de la Propiedad Inmobiliaria e Hipotecaria en mayo de 1881. Su objetivo fue garantizar la seguridad jurídica de la propiedad de la tierra y proporcionar información exacta sobre el mercado de tierras.

2 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo IX: El Catastro Territorial en la República de El Salvador. Meléndezes Ramírez, Juan F. & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

El catastro nacional fue creado en 1970 para obtener la correcta localización física de las propiedades, sus medidas lineales y superficiales, naturaleza, valor, productividad, entre otras variables. Se hizo un levantamiento nacional de campo en el cual se recogió información física, jurídica y registral, la cual se almacenó mediante la aplicación de los métodos tradicionales de ficha papel, muchas de las cuales aún están en proceso de digitalización. En el mismo año, junto a la Ley de Catastro, se creó el Instituto Geográfico y del Catastro Nacional (Decreto Legislativo Nº 683 de 12 de marzo), no obstante, no fue hasta 1996 que las informaciones catastral y registral fueron vinculadas[3].

El Centro Nacional de Registros - CNR, como su nombre lo indica, es la principal institución de registro del país. De sus cuatro dependencias, dos están íntimamente ligadas al territorio: el Registro de la Propiedad Raíz e Hipotecas, que contribuye a garantizar la seguridad jurídica de la propiedad y de la posesión de la tierra mediante la inscripción de inmuebles, y el Instituto Geográfico y del Catastro Nacional - IGCN, que tiene a su cargo las investigaciones y estudios geográficos para la elaboración de mapas cartográficos y catastrales, así como el mantenimiento de la información de los productos geocartográficos.

El Salvador y Cuba son los únicos países de Latinoamérica en los cuales no existe el impuesto predial. Las municipalidades, como entes encargados de prestar los servicios locales, cobran las tasas por esos servicios para cuya administración algunos catastros municipales (como el de la capital San Salvador y el de Santa Tecla) fueron modernizados mediante la incorporación de geotecnologías.

El CNR desarrolla un proyecto de actualización y verificación de linderos en todo el país, el cual es parte de la modernización de esta dependencia. Dicho proyecto va acompañado del desarrollo de una serie de convenios institucionales para la retroalimentación de información con otras unidades estatales o con municipalidades del país. Es un paso para estrechar las relaciones entre los catastros nacional y municipal, evitando la duplicación de esfuerzos e inversiones.

2.3 - Guatemala[4]

La República de Guatemala es un Estado libre, independiente y soberano, organizado para garantizar a sus habitantes el goce de sus derechos y de sus libertades. Su sistema de gobierno es republicano, democrático y representativo. El territorio se divide administrativamente en Regiones, Departamentos y Municipios.

Una de las características del país es la concentración de la tierra y de la riqueza en pocas manos. Si bien la puesta en marcha de un sistema de inscripción de las propiedades existe desde finales del Siglo XIX, el contar con un catastro sistemático no ha sido una preocupación mayor de los gobiernos sucesivos del país.

La historia del catastro en Guatemala constituye una serie de *rendez-vous* inconclusos y trágicos. A fines del Siglo XIX se instituyó el Registro de Hipotecas (más tarde: Registro General de la Propiedad), sin incorporar la dimensión geográfica y el ámbito espacial de aplicación del derecho. La ausencia de catastro, la imprecisión de los registros y de la legislación territorial alentaron la apropiación de tierras por parte de sectores pudientes de la población (así como la marginalización e inseguridad jurídica para sectores pobres) y la evasión y desobediencia fiscal por parte de grandes terratenientes.

Puede afirmarse que en Guatemala el catastro nació, en su forma moderna e integral, con las iniciativas de la paz y la creación de la Comisión Institucional para el Desarrollo y Fortalecimiento de la Propiedad de la Tierra - PROTIERRA y de su brazo ejecutor la Unidad Técnica Jurídica (Acuerdo Gubernativo Nº 307-97 de 9 de abril de 1997). Hasta 2004 el proceso de establecimiento catastral comprendió la ejecución de proyectos piloto en ocho municipios del país. Esta experiencia sirvió de

3 - Partes del Decreto No 683 están obsoletas pues especifican funciones que ya no le pertenecen al IGCN.

4 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo X: El Catastro Territorial en la República de Guatemala. Lebeau, Jean-Roch & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

base para crear la plataforma técnica y legal así como los criterios necesarios para el establecimiento catastral en el país[5].

En 2005 ocurrió un hecho determinante para el catastro guatemalteco. Después de cuatro años de discusión y amplias consultas, incluyendo a la población indígena y el sector terrateniente, el Congreso de la República aprobó en junio el Decreto Nº 41-2005 a través del cual fue creado el Registro de Información Catastral - RIC como una institución estatal autónoma con el objetivo de establecer, mantener y poner al día el catastro. La ley del RIC está vigente desde el 20 de agosto de 2005.

Las principales ciudades de Guatemala trabajan en la puesta en marcha de catastros urbanos, asumiendo la inversión y la realización de la obra. Por otro lado, parece ser que la sociedad guatemalteca ha llegado a un grado de consenso sobre la necesidad de un sistema catastral: el sector campesino y los terratenientes han logrado un acuerdo sobre el instrumento catastral, aunque los fines a asignar al mismo difieren.

Están establecidas las bases para un catastro moderno totalmente digital, apuntando hacia la informatización de sus datos y a la sistematización de sus acciones. En ese contexto, cada predio pasará a ser referenciado en el ámbito nacional a través del posicionamiento de sus coordenadas en el sistema geodésico del país. Así mismo, se definió la implementación de un sistema de información catastral donde la descripción física y la descripción jurídica del predio son vinculadas a través de un Código de Clasificación Catastral único en toda la república, sencillo, cómodo, adecuado y fácil de utilizar por todas las personas que tengan relación con el catastro.

Acciones del RIC apuntan hacia la creación de una infraestructura de datos espaciales parcelaria, en conjunto con las demás instituciones de la administración de tierras en Guatemala. A través de la construcción de sus bases de datos cartográficas y catastrales, el país esta entrando en la era de la gestión y del manejo de su geoinformación.

2.4 - Honduras[6]

Honduras es un estado de derecho, soberano, constituido como república libre, democrática e independiente para asegurar a sus habitantes el goce de la justicia, la libertad, la cultura y el bienestar económico y social. El territorio es dividido políticamente en Departamentos.

La primera mención de catastro en la legislación se dio en el Código de Procedimientos de 1906. No obstante, puede afirmarse que el catastro comenzó a desarrollarse en los ´70, consolidándose mediante la Ley de Catastro de 1980. Si bien intentó dársele un carácter multifinalitario y amplio, aún no ha llegado a cubrir todo el país ni tampoco a dar soporte al Registro de la Propiedad Inmueble.

Al final del Siglo XX el Decreto Nº 134 de 1990 (Ley de Municipalidades) fundó las bases de la organización de los catastros por parte de los gobiernos locales. En la misma época, los numerosos desajustes verificados entre la información jurídica y la descripción física derivaron en la creación del Proyecto de Administración de Tierras de Honduras - PATH, con la función de registrar todo el territorio nacional y al mismo tiempo sanear los registros jurídicos.

La nueva Ley de Propiedad publicada en el Diario Oficial de la República de Honduras en 2004 estableció la fusión del catastro con el registro, surgiendo de esa forma el Sistema Unificado de Registros - SURE, adoptando como base el Folio Real. De esta forma, cada parcela es identificada por una clave única, registrándose tanto sus características físicas (ubicación, área, colindancias, etc.) cuanto sus datos jurídicos (derechos, afectaciones, etc.). Esto significa que en la ficha de la parcela aparecen las restricciones legales que sobre ella recaen.

5 - Memoria de Labores UTJ-PROTIERRA, 2004.

6 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XI: El Catastro Territorial en la República de Honduras. Palma Herrera, José Luis & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

En este sentido el catastro en Honduras se ha convertido verdaderamente en multifinalitario. El sistema de registro se ha mejorado significativamente y las expectativas son muy altas. Uno de los problemas a que el sistema se enfrenta es la continuidad. Asegurar que las futuras transacciones sean registradas es una labor que el proyecto debe considerar para que el sistema catastro-registro sea sostenible.

En la reconfiguración institucional, el ente rector del catastro es la Dirección General de Catastro y Geografía del Instituto de la Propiedad, quien tiene el mandato de administrar un sistema de información catastral multifinalitario vinculado al SURE. Mediante acuerdos con el Instituto de la Propiedad - IP, las municipalidades acceden a toda la información catastro-registral, proveen actualizaciones e incorporan información que enriquece el sistema.

La gran variedad de programas utilizados para dibujar o digitalizar los levantamientos de campo por parte de las instituciones relacionadas con el territorio acabó creando conjuntos de datos gráficos y/o alfanuméricos sin compatibilidad. Para escapar de este problema se ha creado un sistema que paulatinamente unificará toda la información catastral a nivel de mapa y de ficha, y esta a su vez con la información de los registros en ambiente SIG denominado Sistema Nacional de Administración de la Propiedad - SINAP.

El desarrollo del SINAP forma parte de una reingeniería de procesos registro-catastrales que, acoplados a una legislación moderna, aprovecha la tecnología para automatizar y acelerar los trámites y ha tomado en cuenta la necesidad de los usuarios involucrados: cliente final, notarios, personal del IP y de las administraciones municipales del catastro, entre otros.

2.5 - Nicaragua[7]

Nicaragua es un Estado independiente, libre, soberano, unitario e indivisible, cuyo territorio está organizado administrativamente en dos Regiones Autónomas, Departamentos y Municipios.

La primera norma orientada a la organización del sistema de información territorial fue la Ley de Catastro e Inventario de Recursos Naturales promulgada el 28 de Abril de 1967. Prácticamente cuatro años mas tarde, el 21 de Enero de 1971, se promulgó la Ley de Actualización y Mantenimiento del Catastro, creándose así un sistema de catastro único que operó en Nicaragua por un largo período con el objetivo de dar equidad y eficiencia a la tributación de la propiedad inmueble y mejor aprovechamiento de los recursos naturales del país.

Durante los años ´70 el mantenimiento y actualización del catastro se realizó a través de la certificación catastral exigida por la ley para aprobar el traspaso de dominio entre personas naturales y jurídicas. Aún así se generaron desactualizaciones y falta de coincidencia entre los datos de los Registros Públicos de la Propiedad Inmueble y la situación física de parcelas representadas en los mapas catastrales. En 1979 se descontinuaron las actividades catastrales a excepción de las que estaban a cargo del entonces Instituto Geográfico Nacional (actualmente Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales - INETER) y de la División de Valuación de la Dirección General de Ingresos - DGI (actualmente Catastro Fiscal). En 1991 se retomaron los trabajos debido a la necesidad de los municipios de contar con un catastro para el cobro del impuesto predial.

En el Siglo XXI la estructura del Catastro Nacional se basa en tres actores principales: la Dirección General de Catastro Físico - DGCF perteneciente al INETER (responsable por la administración del catastro a nivel nacional); la Dirección de Catastro Fiscal - DCF de la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, que tiene como función principal realizar la valoración fiscal y económica de los bienes inmuebles; y los Catastros Municipales gerenciados por las Alcaldías, que tienen fines administrativos, fiscales y de ordenamiento de los bienes inmuebles existentes en su jurisdicción.

7 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XIII: El Catastro Territorial en la República de Nicaragua. Darce Rivera, Augusto C.; Darce Hernández, Augusto C. & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

La nueva relación entre el Catastro Nacional y los municipales está estipulada en la Ley General de Catastro Nacional publicada en 17 de enero del 2005 y su Reglamento publicado en septiembre del mismo año, los cuales afirman que el primero puede delegar de forma gradual las competencias para el establecimiento, actualización y mantenimiento del catastro en aquellas municipalidades que lo soliciten y cumplan con los requisitos, criterios, y normas técnicas establecidos por la DGCF.

Como ente que aproxima a las instituciones relacionadas con el catastro fue creada la Comisión Nacional de Catastro, formada por el Director Ejecutivo del INETER, el Ministro de Hacienda y Crédito Público, el Presidente Ejecutivo del Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal - INIFOM, el Director Nacional del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil y el Presidente de la Asociación de Municipios de Nicaragua - AMUNIC. La Secretaria Ejecutiva de la comisión está a cargo de INIFOM.

El Proyecto internacional de Catastro Apropiado al Nivel de las Municipalidades permitiró la conformación del Sistema de Catastro Municipal - SISCAT, el cual opera en cinco niveles de complejidad y ha posibilitado a las Alcaldías Municipales disponer de sistemas de catastro territorial y valuación de bienes inmuebles utilizando una tecnología moderna en correspondencia con su capacidad real de ejecución

Aproximadamente 27 Alcaldías manejan la información gráfica de manera automatizada y realizan la encuesta catastral con formularios diseñados para introducir los datos alfanuméricos en el SISCAT (Nivel 3), 86 elaboran el levantamiento y encuesta catastral y procesan su información en el SISCAT alfanumérico (Nivel 2), 7 ejecutan encuestas, carga y procesamiento computarizado de la información alfanumérica. (Nivel 1) y 31 Alcaldías implementan el autoavalúo municipal.

2.6 - Panamá[8]

La República de Panamá está organizada en Estado soberano e independiente, siendo administrada por un gobierno unitario, republicano, democrático y representativo. El territorio está dividido políticamente en Provincias; éstas a su vez en Distritos (o Municipios) y en Corregimientos. Adicionalmente, existen 3 Comarcas Indígenas con carácter o nivel de Provincias y 2 Comarcas Indígenas con nivel de Corregimientos.

La evolución del catastro dentro de la legislación panameña inició con la promulgación de la Ley Nº 88 de 5 de julio de 1904, la cual disponía sobre el régimen fiscal. Si bien la norma legal planteaba una clara finalidad impositiva, reconocía que el catastro sería la base para la determinación de la base imponible.

La Dirección de Catastro y Bienes Patrimoniales - DCBP es la institución con mayor responsabilidades en temas catastrales. Tiene la función de levantar el catastro en todo el territorio de la república y velar por su mantenimiento y actualización, además de formalizar, levantar y mantener actualizado un inventario descriptivo de los bienes estatales.

Otra institución relevante es la Dirección Nacional de Reforma Agraria - DNRA, responsable por la administración de tierras rurales con vocación agropecuaria y la adjudicación de las parcelas o predios que tengan esa destinación. Para cumplir con sus cometidos, las fincas rurales son medidas y representadas en planos de adjudicaciones los cuales se oficializan dentro de la propia DNRA.

A inicios del Siglo XXI fue implementado el Programa Nacional de Administración de Tierras - PRONAT cuyas acciones principales se orientan hacia el fortalecimiento del sistema jurídico relativo a la tenencia de la tierra, el levantamiento catastral, la regularización y finalmente la titulación de las propiedades.

Otras dos instituciones se relacionan fuertemente con la información catastral: la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la Nación, quien elabora mapas en escala de detalle contemplando solamente de las construcciones existentes; y la Dirección General de Desarrollo Urbano

8 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XIV: El Catastro Territorial en la República de Panamá. Pinzón Cortez, Adalberto & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

del Ministerio de Vivienda, cuya Unidad de Cartografía e Información Urbana tiene la función de proveer la información descriptiva y material cartográfico del sistema urbano, elaborar y mantener actualizado un sistema de acceso y consulta de la información urbanística nacional y realizar el procesamiento y la interpretación de datos, fotos aéreas e imágenes del satélite.

La diversidad de instituciones y formatos de registro de la información territorial acaban causando problemas, dificultando la consolidación de un sistema de publicidad inmobiliario sólido y confiable.

En el área de geotecnologías, desde la Conferencia Cartográfica de las Naciones Unidas para las Américas celebrada en Nueva York en 1996, se acordó promover el desarrollo Regional de las Infraestructuras de Datos Espaciales - IDE y apoyar las iniciativas nacionales de sus países miembros. No obstante, no fue sino hasta 1999 que, por gestión del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que se apoyan actividades tendientes al desarrollo y establecimiento de una IDE para el país. A partir del 22 de mayo del 2001 Panamá participa de la GSDI, y del Comité Permanente de Infraestructura de Datos Espaciales para las Américas (CP-IDEA)[9].

3. El Caribe

En este punto se describen los dos países de habla hispana en los cuales el Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy ha desarrollado actividades académicas.

3.1 - Cuba

Cuba es un Estado socialista de trabajadores, independiente y soberano, organizado con todos y para el bien de todos, como república unitaria y democrática. La división territorial comprende Provincias y Municipios.

La sistematización de la información territorial en Cuba comenzó a mediados del Siglo XVIII, más específicamente en los años 1745 y 1759, con el desarrollo de censos investigativos. Estos trabajos fueron retomados al inicio del siglo siguiente, habiendo sido realizado un estudio con fines estadísticos en 1817[10].

Si bien en 1937 se promulgaron las primeras normas catastrales, en la práctica no tuvieron demasiada repercusión puesto que solo contemplaban a los municipios de la Provincia de La Habana y sus alrededores. Para revertir esta situación, la Constitución de 1940 señaló la necesidad de disponer de un buen catastro como base para el desarrollo de la nación y así, ocho años mas tarde, se creó el Instituto Cartográfico Nacional el cual, en 1955, pasó a denominarse Instituto Cubano de Cartografía y Catastro[11].

Con el triunfo de la Revolución, en 1959 se retomaron los trabajos catastrales de campo orientados principalmente al ámbito rural, con vistas a determinar los inmuebles que serían involucrados en la reforma agraria. Dos años después la Ley No 1214 de 1967 creó el Instituto de Geodesia y Cartografía, el cual impulsó el uso de tecnologías para la estructuración del catastro rural. Aún así, solamente en 1975 comenzaron los trabajos orientados a la formación del Catastro Nacional de Cuba con apoyo del Servicio Geodésico de la República de Checoslovaquia[12].

9 - Carrasquilla, Octavio E. La Infraestructura Panameña de Datos Espaciales como mecanismo de apoyo a las decisiones para la zonificación, planificación, prevención y mitigación de desastres naturales. Disponible en; http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cursouni/OCinfrpan.pdf

10 - Velázquez Moiset, Noraybis. El impacto del valor catastral y la valuación de activos. Encuentro Técnico "Valoración de activos urbanos y la movilización de plusvalías", La Habana, Cuba, 17,18 y 19 de Marzo 2004".

11 - En 1955 también fue creada la Comisión Asesora Consultiva que organizó la realización del mapa catastral en Cuba.

12 - El Catastro Nacional fue estructurado con apoyo de Checoslovaquia puesto que el catastro de ese país era considerado uno de los más sólidos y avanzados entre los países socialistas. Había comenzado 300 años atrás cuando el territorio aún formaba parte del imperio Austro-Húngaro.

En 1998 se implantaron los Servicios Catastrales en los municipios que contaban con Departamento de Catastro, y surgió la obligación de presentar el Certificado Catastral para la inscripción de las parcelas en el Registro de Tenencia de la Tierra.

El Siglo XXI inició con muchas novedades en las áreas registral, cartográfica y catastral. Se creó la Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia como órgano de dirección responsable por la representación y ejecución estatal del Servicio Hidrográfico y Geodésico de la República, atribuyéndose a GEOCuba las actividades de investigación, producción y actualización del catastro.

En 2002 se creó el Grupo Consultivo de Catastro Nacional para cumplimentar lo referido al proceso de erradicación de ilegalidades en la posesión de la tierra e inscripción de las tenencias en el Registro de la Propiedad.

El 1 de octubre de 2003 es una fecha muy simbólica pues ese día Cuba restableció el Registro de la Propiedad que había dejado de funcionar en la década de los ´60 del Siglo XX.

En ese contexto el Catastro Nacional en Cuba es visto como un sistema primario de información donde se reflejan de forma gráfica y literal los bienes inmuebles del país y las personas naturales y jurídicas que los utilizan, independientemente del título o legitimidad de su posesión, que busca obtener un conocimiento real del territorio nacional que sirva a los objetivos de la dirección del desarrollo económico y social, y de fuente de información para múltiples objetivos.

En el área de geotecnologías, cabe destacar que en septiembre del 2005 se aprobó el Acuerdo Nº 5535 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros que estableció la creación de la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba - CIDERC.

3.2 - República Dominicana[13]

El pueblo dominicano constituye una nación organizada en Estado libre e independiente. El gobierno de la Nación es esencialmente civil, republicano, democrático y representativo. El territorio de la República Dominicana es inalienable y está integrado por la parte oriental de la Isla de Santo Domingo y sus islas adyacentes. Se divide políticamente en un Distrito Nacional, en el cual estará comprendida la capital de la República, y en las Provincias las cuales, a su vez, se dividen en Municipios.

En República Dominicana una de las primeras instituciones involucradas con el catastro fue la Dirección General de Mensuras Catastrales - DGMC, creada en 1920 como organismo técnico del Tribunal de Tierras dependiente de la Corte Suprema de Justicia. El Catastro Nacional, como organismo de Estado, fue instituido por primera vez en la República Dominicana en 1949 mediante la Ley Nº 1927, siendo entonces dependencia de la Dirección General de Impuesto Sobre la Renta. El 30 de marzo de 1950, antes de cumplir un año, el catastro pasó a formar parte de la Dirección General de Estadísticas de acuerdo a las disposiciones de la Ley Nº 2337, y solamente en 1953 dejó de ser Departamento y se transformó en una Dirección General, jerarquía que mantiene hasta la actualidad[14].

La estructura institucional que se ocupa de lo estrictamente catastral en la República Dominicana está compuesta por la Dirección General de Catastro Nacional, dependiente de la Secretaría de Finanzas; la Dirección Nacional de Mensuras Catastrales, dependiente de la Corte Suprema de Justicia y, en algunos municipios, las denominadas Secciones de Catastro conformadas dentro de las Oficinas Técnicas o Direcciones Generales de Planeamiento Urbano. Como complemento a estas instituciones se encuentra la Dirección Nacional de Registro de Títulos.

De acuerdo a la legislación vigente, la elaboración del catastro nacional se lleva a cabo gradual-

13 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XVII: El Catastro Territorial en la República Dominicana. Erba, Diego A. & Ciampagna, José M. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

14 - Ortiz Calderón, Carlos. El Catastro en la República Dominicana. Reunión constitutiva del Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica. Cartagena de Indias, Colombia, 8 al 12 de mayo de 2006.

mente, por divisiones político-territoriales, según lo determine la Dirección General del Catastro Nacional. El catastro inicialmente es declarativo tanto en sus aspectos físicos cuanto económicos, siendo responsabilidad del propietario del inmueble hacer la declaración correspondiente[15, 16]. La inscripción de un inmueble en el Catastro Nacional no establece ninguna prueba del derecho de propiedad.

La organización del Catastro Nacional se realiza por Municipios y Distritos Municipales, reputándose para este fin como un Municipio al Distrito Nacional. Cada entidad local se divide en zona urbana y zona rural y, siendo que se reconoce como de interés municipal la organización y actualización del inventario físico de las ciudades para fines de la planificación y racionalización de su desarrollo en sus aspectos físicos y económicos, la DGCN coordina con las oficinas Técnicas de Planeamiento Urbano de los Municipios (cuando existen), la realización del Catastro Urbano o Municipal[17].

4. América del Sur

Siguiendo la misma estrategia definida para países caribeños y norteamericanos, en este punto se describen solamente los países de habla hispana y portuguesa en los cuales el Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy desarrolla actividades.

4.1 - Argentina[18]

La Nación Argentina adopta como sistema de gobierno la forma representativa, republicana y federal. Cada provincia dicta para sí una Constitución bajo el sistema representativo republicano, de acuerdo con los principios, declaraciones y garantías de la Constitución Nacional. Bajo estas condiciones el gobierno federal garante a cada provincia el goce y ejercicio de sus instituciones.

Los registros inmobiliarios mencionados por el Código Civil en el Art. 2505 asumen diferentes nombres en cada provincia, pero su funciones son básicamente perfeccionar, mediante la inscripción de los títulos, la adquisición o transmisión de derechos reales sobre inmuebles los cuales no son oponibles a terceros hasta que ese registro sea efectivo.

Siendo que cada unidad de la federación tiene libertad para organizar su sistema de información territorial, la República Argentina no posee un catastro nacional. La estructura catastral está compuesta por organismos provinciales y municipales estructurados con los más diversos niveles de desarrollo a lo largo del país[19].

Para promover, coordinar y orientar la ejecución de las tareas relativas al catastro territorial en el país, en 1958 fue creado el Consejo Federal de Catastro - CFC, el cual es integrado por todos los organismos catastrales del país.

El proceso de estructuración del catastro que se inició después de la independencia fue precoz, aunque relativamente lento. En 1824 fue creada la Comisión Topográfica de la Provincia de Buenos Aires con la función de sentar las bases para estructurar un sistema de información a partir del plano topográfico del territorio provincial. Dos años después, en 1826, un Decreto Patrio transformó a la citada Comisión

15 - En los casos de propiedades del Estado o de sus instituciones autónomas y municipales, la declaración debe ser realizada por el Administrador General de Bienes Nacionales o por los funcionarios que tengan la representación legal de las instituciones públicas correspondientes.

16 - En principio el valor de la propiedad inmobiliaria es declarado por el propietario o su representante, no obstante, la Dirección General del Catastro Nacional hace la revisión de la declaración original efectuando la valuación de los inmuebles mediante la aplicación de las cartillas de tasación, previa aprobación por Decreto del Poder Ejecutivo, tomando como base los precios de los costos unitarios del mercado así como los procedimientos técnicos de aplicación universales sobre la materia.

17 - La ley considera urbanas a las zonas definidas por resoluciones municipales conforme a sus facultades legales, así como cualquier otra zona que por sus características y por la existencia de servicios públicos, puedan ser consideradas por resolución municipal como zonas de fomento o influencia urbanísticas.

18 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo I: El Catastro Territorial en la República Argentina. Erba, Diego A. & Zigaretti, Hugo. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

19 - Los municipios organizan sus catastros con el fin de fiscalizar el cumplimiento de las normas urbanas particularmente en lo que se refiere a la subdivisión del suelo, y administrar las tasas cobradas por servicios.

en Departamento Topográfico, dándole mayores atribuciones. Esta nueva institución es considerada uno de los primeros catastros con efectos civiles del mundo, después del Census Romano, sendo inclusive anterior a los célebres catastros suizos de los cantones de Vaud 1826 y de Ginebra de 1841[20]. Ese Departamento es considerado cuna del catastro argentino debido a que en él constaban los actos de mensura efectuados por Agrimensores, siendo compuesto por un registro gráfico y otro alfanumérico.

A lo largo de la historia se produjeron significativos cambios en la legislación e instituciones. Al final del Siglo XX, mas específicamente en el período comprendido entre el inicio de 1990 y mediados de 1993, 18 de las 23 provincias argentinas iniciaron proyectos de desarrollo catastral con financiamiento obtenido a través un préstamo del Banco Mundial, continuando luego a través del Programa de Desarrollo Provincial.

Durante la última década, las Direcciones de Catastro de algunas provincias fueron fusionadas con otras instituciones públicas (principalmente de las áreas de cartografía y medio ambiente) dando lugar a los Servicios de Información Catastral o Institutos de Catastro. Esto muestra que los catastros argentinos están paulatinamente trasformando su tradicional modelo jurídico-geométrico-económico, en multifinalitario, implantando también sistemas de información polivalentes de base parcelaria coordinados entre las instituciones relacionadas con el territorio.

El 20 de diciembre de 2006 fue sancionada la nueva Ley Nacional de Catastro Nº 26209. La norma cambió el Régimen de Catastro Nacional y reconoció legalmente al Consejo Federal del Catastro integrado por los titulares de los catastros provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires. No obstante, el poder de policía inmobiliaria catastral continúa en manos de cada jurisdicción de la federación.

La concepción del catastro como SIG de base parcelaria se fue consolidando progresivamente en el país desde principios de la década de los ´90. Aspectos relacionados al intercambio de datos, formatos, definiciones comunes, han tardado más en ser apreciados como importantes. La aparición de la iniciativa sobre IDE y la evolución de las Tecnologías de Información y Comunicaciones - TIC generan una mayor claridad respecto a la importancia crucial de estos aspectos. La interacción de los catastros con el Instituto Geográfico Militar - IGM e iniciativas nacionales o subnacionales, fueron contribuyendo a la toma de conciencia sobre la necesidad de datos comunes y estándares como medio para crear la capacidad de generar información territorial multipropósito a través del aporte de diversos actores y sectores[21].

4.2 - Bolivia[22]

Bolivia se constituye en un Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, libre, autonómico y descentralizado, independiente, soberano, democrático e intercultural. El territorio se organiza administrativamente en Departamentos, Provincias, Municipios y Territorios Indígenas.

El catastro comenzó a ser mencionado en la legislación boliviana a fines de los años ´20 del Siglo XX. No obstante, puede afirmarse que el primer proceso catastral masivo se remonta a los años ´40. A lo largo de la historia numerosas reestructuraciones fueron realizadas, destacándose las desarrolladas a fines de los ´60. Se creó el Instituto Nacional de Colonización (1965), la Dirección Nacional de Catastro Urbano - DNCU (1968) y el Registro Nacional de la Propiedad Inmueble Urbana (1969). Estas instituciones estructuraron sistemas que contemplaban los aspectos técnicos, legales y económicos, pero su descoordinación y la necesidad de contar con información inmobiliaria que permitiera estructurar una base de datos a nivel regional y nacional, impulsaron otras reformas en las décadas siguientes.

20 - Castagnino, J. Boletín Especial Nº 11 de la Federación Argentina de Agrimensores, 1967.

21 - Alvarez de Lopez, M. Principales características del Catastro Argentino desde 1990 hasta el presente. In: El catastro en Argentina en los últimos 50 años y una visión del catastro en Brasil, Grant Foundation, 2005.

22 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo II: El Catastro Territorial en la República Bolivia. Erba, Diego A. & Echeverría Hinojosa, Julio C. & Vargas, René S. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

En 1991, tomando como base las atribuciones otorgadas por el Art. 33 de la Ley Orgánica del Ministerio de Urbanismo y Vivienda (posteriormente Ministerio de Asuntos Urbanos) y las disposiciones de la Ley de Reforma Tributaria (Art. 62), la DNCU elaboró el Reglamento Nacional de Catastro Urbano - RNCU con el objetivo principal de establecer los mecanismos de actualización y estructuración de un sistema de catastro que posibilite determinar la base de recaudación del impuesto predial urbano. Este reglamento fue creado por el Decreto Supremo Nº 22902-91, habiendo sido aprobado por el Consejo Nacional de Economía y Planeamiento mediante la Resolución 078-91 de 26 de julio de 1991.

En 1998 el Decreto Supremo Nº 25100 instituyó el Sistema Nacional de Catastro - SNC y creó el Instituto Nacional de Catastro - INC compuesto por las instituciones involucradas con la información territorial. Con la sanción de esta norma los conceptos y procedimientos se unificaron y ampliaron, y el catastro territorial pasó a ser visto como un sistema de informaciones indispensable para el planeamiento del desarrollo económico y social, para el estímulo de inversiones y para la seguridad jurídica. El catastro se transformó en un servicio público de gran interés para el Estado como responsable por la generación, sistematización, registro y distribución de información sobre los aspectos físicos, jurídicos y económicos de los bienes inmuebles. Con esta norma, la responsabilidad de promover el desarrollo y la modernización de los sistemas urbano y rural quedó bajo el gobierno nacional. El INC fue desactivado en 2003, y este hecho ha dejado un cierto vacío legal y técnico.

La Ley Nº 1715 de fines del Siglo XX creó el Instituto Nacional de Reforma Agraria - INRA con la finalidad de consolidar el proceso de saneamiento legal de la tierra rural fiscal y estructurar el catastro rural. Las disposiciones de esa norma y su reglamento establecieron los parámetros y procedimientos involucrados en la obra catastral.

La promulgación de nuevas leyes ha instaurado normativas que modificaron los procesos catastrales. La Ley Orgánica de Municipalidades (posteriormente Ley de Municipalidades) creó los catastros locales y la Ley de Participación Popular reafirmó la potestad a los Gobiernos Municipales para administrar sus catastros urbano y rural.

La caracterización del catastro de las parcelas urbanas toma como base el todavía vigente Reglamento Nacional de Catastro Urbano de 1991. Este instrumento se encuentra en proceso de revisión y actualización, habiendo sido aplicado en todos sus términos en pocas ciudades.

En el país existen numerosas iniciativas de uso y aplicación de geotecnologías. Las instituciones ligadas al territorio hace tiempo que discuten sobre la importancia de una infraestructura de datos espaciales que las aproxime. El país, junto a Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela forma parte del movimiento para la implementación de la Infraestructura de Datos Espaciales de los Países de la Comunidad Andina IDE CAN orientada a desarrollar el proyecto de Mapa Regional Andino a escala 1:1.000.000 a partir de los datos de Mapa Global, consolidar SIRGAS en la región, elaborar productos cartográficos regionales, entre otros.

4.3 - Brasil[23]

La República Federativa del Brasil es formada por la unión indisoluble de los Estados y Municipios y del Distrito Federal. La forma de gobierno es republicana, democrática y representativa y la división política se da a través de Estados y Municipios.

El sistema de publicidad inmobiliaria brasileño fue estructurado con base en una cronología de leyes bien intencionadas, que vinieron de la filosofía portuguesa, pero que no consiguieron formalizar el espíritu de avanzada de los legisladores y que, por lo tanto, acabaron generando una estructura inestable que lentamente comienza a fortalecerse.

23 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo III: El Catastro Territorial en la República Federativa del Brasil. Erba, Diego A. & Tenorio Carneiro, Andrea F. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

El territorio fue paulatinamente ocupado a partir de concesiones de enormes áreas dadas a nobles portugueses y a todos aquellos que tuviesen intenciones de poblarlo. La propiedad transferida era denominada Sesmaria y el título de concesión denominado Carta de Sesmaria, tronco a partir del cual se ramificó la propiedad inmueble en Brasil.

Las dimensiones continentales del territorio y la creciente complejidad de la estructura parcelaria del país llevaron a los administradores a crear una institución que tratase específicamente las cuestiones de tierras. Fue a través de la Ley Nº 601 de 1850, considerada piedra fundamental para la construcción de un sistema compacto de organización administrativa del territorio del Imperio, que se creó la Repartición General de Tierras Públicas. Esta ley fue reglamentada por el Decreto Nº 1318 de 1854 el cual, con el objetivo de promover la colonización, estableció pautas para la medición, división y descripción de las tierras públicas, así como para la fiscalización de su distribución y venta. Este Decreto es una prueba contundente de la importancia que los legisladores de esa época daban a la necesidad de medir y ubicar con precisión todas las parcelas públicas y privadas, tareas que debían ser realizadas por profesionales debidamente habilitados.

Otro gran paso hacia la estructuración de un sistema más eficiente de publicidad inmobiliaria en Brasil se daría a mediados de los ´60 del Siglo XX. El día 30 de noviembre de 1964 el presidente de la República sancionó la Ley Nº 4504 denominada Estatuto da Terra, la cual regulaba los derechos y obligaciones concernientes a los bienes inmuebles rurales para fines de ejecución de reforma agraria y promoción de la política agrícola del país y garantizaba a todos la oportunidad de acceder a la propiedad de la tierra, siempre que esta cumpla con su función social.

Después de un largo período, el Siglo XXI comenzó con grandes novedades para el catastro brasileño. La sanción de la Ley Nº 10267/2001 y el Decreto Nº 4449/2002 que la reglamenta, estructuraron un sólido marco jurídico que reformó el sistema de publicidad rural. Las disposiciones del Art. 2º - § 2º crean el Catastro Nacional de Inmuebles Rurales – CNIR, el cual consiste de una base común de datos georeferenciados y compartidos por las diversas instituciones públicas nacionales o estatales productoras y usuarias de informaciones sobre el medio rural, administrada conjuntamente por el Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria - INCRA y la Secretaria da Receita Federal - SRF (órgano recaudador).

En el ámbito urbano, la potestad de autogestión de las informaciones territoriales atribuida por la Constitución Federal de 1988 a los municipios, derivó en la coexistencia (y muchas veces colindancia) de sistemas extremadamente detallados y sofisticados con otros que prácticamente inexisten y que a su vez no se relacionan con el catastro rural. Una estrategia comúnmente aplicada por los administradores municipales ha sido la de efectuar nuevas coberturas aerofotogramétricas y adquirir SIG para la administración de los catastros municipales, lo cual definitivamente no ha traído las soluciones esperadas pues el problema de la información territorial es mucho más profundo y extrapola la cuestión tecnológica.

La coexistencia del modelo catastral rural centralizado junto al sistema urbano descentralizado tiene algunas ventajas, pero convivir con ambos causa problemas adicionales[24].

Los esfuerzos en progreso para la constitución de la IDE en el Brasil están siendo conducidos por La Comisión Nacional de Cartografía, organismo colegiado del Ministerio de la Planificación y Gestión. Su misión es coordinar y orientar la elaboración y la implementación de la Política Cartográfica Nacional y el mantenimiento del Sistema Cartográfico Nacional - SCN, con vistas a la ordenación de la adquisición, producción y diseminación de datos espaciales para la sociedad brasileña.

24 - Los municipios pueden optar por administrar las bases catastrales rurales, debiendo solicitárselas al INCRA.

4.4 - Chile[25]

Chile es una república democrática de Estado unitario. Su territorio se divide en Regiones y su administración es funcional y territorialmente descentralizada, o desconcentrada en su caso, en conformidad con la ley. Las Regiones se subdividen en Provincias y Comunas.

Con la independencia del país, el nuevo Estado asumió la función de crear los organismos de la administración pública y conformar el marco legal que le permitiese, entre otras funciones, delimitar y ordenar el territorio. La primera institución en tratar la cuestión de tierras en Chile fue el Ministerio de Educación, Cultura y Colonización, el cual tuvo como principal objetivo fomentar la posesión y legalizar los dominios de los particulares.

A partir de la paulatina regularización de las ocupaciones y del asentamiento de habitantes a lo largo del territorio, el Estado pasó a preocuparse con la administración de los bienes inmuebles que le pertenecían. En 1930 fue creado el Ministerio de la Propiedad Austral y en 1977 el Decreto-Ley Nº 939 creó el Ministerio de Tierras y Colonización el cual, en 1980 adoptaría el nombre de Bienes Nacionales - MBN. La institución surgió con la función de estructurar y conservar el catastro de los bienes inmuebles de propiedad pública y de todas las entidades del Estado.

En 1995 se reorganizó la División de Catastro del MBN y uno de los capítulos mas importantes de la su historia comenzó a ser escrito cuando la administración decidió implementar el Plan de Trabajo Catastral - PTC, poniendo en marcha 37 proyectos ejecutados conjuntamente entre la administración central y las Secretarias Regionales Ministeriales - SEREMI. Fue un proceso de descentralización de los trabajos catastrales que permitió identificar que la tercera parte del territorio chileno es fiscal.

Otra institución que participa del sistema de publicidad inmobiliaria en Chile es el Servicio de Internos - SII, quien mantiene el catastro de los bienes particulares y, como su nombre lo indica, tiene fines tributarios. La institución tuvo su origen en la Administración de los Impuestos sobre el Alcohol creada el 18 de enero de 1902 por la Ley Nº 1515, la cual se transformó en Dirección General de Impuestos en 1912 y finalmente en Dirección General de Impuestos Internos en 1916. La misma ley que modificó su nombre estableció la contribución de haberes que gravaba a la propiedad inmueble.

En 1969 un decreto con fuerza de ley estableció el Rol Único Tributario - RUT, el cual pasó a constituir el sistema de identificación para todos los contribuyentes del país. Su elaboración, mantenimiento y permanente actualización aún son responsabilidad de la Dirección Nacional del SII.

En el SII los datos son organizados básicamente en dos tipos de archivos denominados de forma genérica Catastro Legal y Catastro Físico. El primero se refiere al dominio y localización de las parcelas e incluye los antecedentes relativos al propietario y el RUT. El Catastro Físico contempla las características geométricas del terreno (área y dimensiones lineares) y de las construcciones (área edificada, tipo, año y calidad de los edificios, etc.). Los datos son principalmente alfanuméricos puesto que el SII no se apoya en cartografía georeferenciada, aunque existe un proyecto de implementación de un SIG institucional.

Además del MBN y del SII existen otras tres instituciones involucradas en la publicidad inmobiliaria. El Centro de Información de Recursos Naturales - CIREN, ha sido el encargado de producir la cartografía predial rural actualizada para el SII, relacionándola con otros catastros como el frutícola, hortícola y de uso de suelo, administrando los datos referentes a recursos naturales a nivel de parcela.

Los Conservadores de Bienes Raíces son entidades dependientes del Poder Judicial encargadas de llevar el registro jurídico de las propiedades y realizan las inscripciones de los títulos. Los 128 Conservadores actúan como ministros de fe del registro de los derechos constituidos sobre inmuebles a través del registro de propiedad, hipoteca y gravámenes. En Chile no existen vacíos, pues la propiedad que no registre inscripción puede ser inscrita a nombre del fisco.

25 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo IV: El Catastro Territorial en la República de Chile. Erba, Diego A. & Medina, Alvaro. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

Finalmente, cabe mencionar que los gobiernos locales, a través de las Direcciones de Obras Municipales - DOM son los encargados de la aprobación de los planos de loteos, teniendo por lo tanto una gran responsabilidad en la creación y/o modificación de inmuebles.

El país ha comenzado a implementar el Sistema Nacional de Información Territorial - SNIT - con el objetivo es integrar los datos territoriales desde las distintas instituciones del Estado. A través del estudio y regulación de procesos este proyecto gubernamental tiene como objetivo estandarizar la información, tornarla conocida y útil por la mayor cantidad de personas e instituciones.

4.5 - Colombia[26]

Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de república unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista. Su territorio está dividido políticamente por Departamentos y Distritos (entidades territoriales de segundo nivel) y Municipios y Territorios Indígenas (de tercer nivel).

Puede afirmarse que una ley de 30 de septiembre de 1821 del Congreso de Villa del Rosario de Cúcuta creó la primera referencia legislativa denominada “catastro general del cantón”. Cuatro años más tarde, en 1825, esta norma fue reglamentada con una finalidad eminentemente fiscalista debido a la necesidad de sostener la guerra de independencia.

Entre las instituciones que participan en el sistema de publicidad inmobiliaria, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC tiene un papel destacado. Su misión es cumplir el mandato constitucional referente a la elaboración y actualización del mapa oficial de la república, desarrollar las políticas y ejecutar los planes de gobierno nacional en materia de Cartografía, Agrología, Catastro y Geografía, mediante la producción, análisis y divulgación de información catastral y ambiental georreferenciada, dando apoyo a los procesos de planificación y ordenamiento territorial.

La Subdirección de Catastro del IGAC dirige y coordina la ejecución de las diversas fases de los procesos catastrales así como los de captura, actualización y conservación de la información catastral digital, base del Sistema de Información Catastral - SIC. Las oficinas seccionales mantienen la carta catastral y los planos de conjunto actualizados, ejecutan los procesos de formación, actualización y conservación catastral de acuerdo a los manuales de procedimientos y legislación establecida para estos fines, y controlan que sus productos cumplan con las especificaciones.

El IGAC tiene la responsabilidad de administrar el catastro territorial en todo el país, menos en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín y en el Departamento de Antioquia.

En la capital Bogotá la entidad ejecutora del catastro es la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. En las ciudades de Cali y Medellín son responsables las Oficinas de Catastro Municipal y en el Departamento de Antioquia, las Oficinas de Catastro Departamental. La función registral en Colombia es ejercida por la Superintendencia de Notariado y Registro, entidad adscrita al Ministerio del Interior y de Justicia.

En el área de geotecnologías, las Instituciones relacionadas con el territorio comienzan a redefinir sus aspectos organizacionales, técnicos y comerciales para soportar el desarrollo de las la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE impulsada por el IGAC. Paralelamente, la Unidad Administrativa de Catastro Distrital de Bogotá desarrolla su propia Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito Capital - IDEC@ con el objetivo de mantener y promover el uso de una base de datos geográfica distribuida para Bogotá, y asistir en el desarrollo del sistema automatizado que permite intercambiar y compartir datos geográficos.

26 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo V: El Catastro Territorial en la República de Colombia. Bustamante, Liliana R. & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

4.6 - Ecuador[27]

El Ecuador es un estado social de derecho, soberano, unitario, independiente, democrático, pluricultural y multiétnico. Su gobierno es republicano, presidencial, electivo, representativo, responsable, alternativo, participativo y de administración descentralizada. Su división administrativa está compuesta de Provincias, cada una de las cuales se encuentra constituida por Cantones y estos, a su vez, por Parroquias.

El territorio ecuatoriano fue siendo descubierto paulatinamente y registrado de diferentes formas a lo largo de su historia. En esa larga evolución del sistema de publicidad inmobiliaria puede afirmarse que los trabajos sistemáticos de catastro en el país sólo iniciaron formalmente a partir en 1949 bajo las directrices de un decreto que organizaba la gestión municipal en el país.

En el ámbito rural el catastro ha sido responsabilidad de la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros - DINAC por varias décadas, encontrándose aún el país en una etapa de transición iniciada a fines del Siglo XX. El repaso de competencias y de responsabilidades relativas a la estructuración y actualización de sus catastros a los gobiernos locales está causando entropía por la falta de normas técnicas que orienten a los administradores. Los municipios organizan sus registros territoriales dentro de sus posibilidades técnicas y económicas, formalizando sus intenciones en Ordenanzas Metropolitanas. La gran diversidad de realidades está causando una gran dispersión de métodos y estructuras de datos a lo largo del país, incrementando las diferencias.

No existe una estructura legal sólida que defina un marco nacional para el catastro. Diferentes actores (académicos, técnicos, políticos y la sociedad en general) reconocen la necesidad contar con una Ley Nacional de Catastro que permita fortalecer los aspectos físico-geométrico, jurídico y legal, y dar al catastro una mayor dinámica y visión multifinalitaria.

Entre las iniciativas que buscan disminuir las diferencias se encuentra el Proyecto de Infraestructura Ecuatoriana de Datos, el cual está siendo desarrollado con la participación de diversas instituciones, entre las cuales pueden mencionarse el Consejo Nacional de Geoinformática - CONAGE, el Instituto Geográfico Militar y Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos - CLIRSEN.

4.7 - Paraguay[28]

La República del Paraguay se constituye en Estado social de derecho, unitario, indivisible, y descentralizado. La república adopta para su gobierno la democracia representativa, participativa y pluralista, fundada en el reconocimiento de la dignidad humana. Su territorio se divide políticamente en Departamentos.

Si bien la primera transferencia privada de inmueble se realizó el 11 de abril de 1871 (protocolo No 1 del Registro General de la Propiedad), el marco legislativo referente a cuestiones catastrales solamente fue establecido en 1952 por medio del Decreto-Ley No 51 (derogado en su parte tributaria por la Ley Nº 125/91).

La autoridad administrativa encargada del registro nacional es la Dirección General de los Registros Públicos - DGRP dependiente de la Corte Suprema de Justicia del Poder Judicial, creada por el Art. 261 de la Ley Nº 879/81 Código de Organización Judicial - COJ. El registro se encuentra organizado en secciones, 14 de las cuales corresponden a inmuebles. Cada sección abarca la jurisdicción de todos los distritos de un determinado Departamento y tiene las siguientes divisiones: de la propiedad, hipotecas, inhibiciones-embargos, de certificados, y por último la de entradas y salidas, archivo y estadísticas.

27 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo VIII: El Catastro Territorial en la República de Ecuador. López Chávez, José & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

28 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XV: El Catastro Territorial en la República del Paraguay. Moreno, Liz & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

El Servicio Nacional de Catastro - SNC fue creado por la Ley Nº 109 de 1991 bajo una nueva concepción multifinalitaria. Tiene las funciones de registrar las parcelas con su debida valuación, individualizar a los propietarios legales, suministrar a la Secretaria de Tributación la información para el impuesto inmobiliario, dar información técnica catastral para los demás organismos de la administración pública y otros entes autorizados.

En el ámbito local, la Ley Orgánica Municipal Nº 1294-87 establece como competencia de las Intendencias elaborar, mantener y actualizar el catastro municipal en coordinación con la Dirección General de los Registros Públicos y el SNC.

El trabajo intensivo de levantamiento catastral durante la última década se ha realizado con financiación internacional, específicamente mediante dos proyectos: el Proyecto Uso Racional de la Tierra - PRUT, que fue ejecutado por el Ministerio de Hacienda a través del SNC y trabajó en las zonas rurales de los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná; y el Programa de Fortalecimiento Municipal - PFM, ejecutado por el Ministerio del Interior con la participación de 15 municipios en un marco de desarrollo urbano cuyo objetivo fue apoyar la descentralización administrativa que incluía reorganización del catastro.

En el año 2004 el Servicio Nacional de Catastro reglamentó por medio de la Resolución SNC No 60/04 el Levantamiento Catastral Urbano de los municipios del país y estableció las especificaciones técnicas para su ejecución e incorporación al régimen de catastro, presentando en el mismo un modelo de Ficha de Levantamiento Catastral a ser utilizada por las municipalidades.

El Sistema de Información Catastral - SICAT que cubre las zonas rurales de los 30 distritos del Departamento de Itapúa y 11 distritos del Departamento de Alto Paraná, y la base alfanumérica del Sistema de Explotación Catastral - SIECA, que cubre las zonas urbanas y rurales de todo el país, son las principales bases de datos digitales existentes en el SNC.

4.8 - Perú[29]

La República del Perú es democrática, social, independiente y soberana. El Estado es uno e indivisible. Su gobierno es unitario, representativo y descentralizado, y se organiza según el principio de la separación de poderes. El territorio se divide administrativamente en Regiones, Departamentos, Provincias y Distritos.

Una de las peculiaridades mas destacadas del sistema catastral del Perú es el gran número de instituciones que participan de la generación y administración de datos territoriales.

Hasta inicios del Siglo XXI la carencia de un ente normativo que regulase el catastro a nivel nacional permitía la coexistencia de instituciones que realizaban catastros según el tipo de objeto de registro, sin ninguna forma de interconexión, ni nivel de coordinación, cada una dedicada a sus fines y objetivos. La falta de métodos de levantamiento sin estándares, sumado a la falta de código único de identificación de parcelas que permitiese integrar a las bases de datos catastrales, causaba desinformación y en muchos casos doble gasto (sobre todo en la elaboración de la cartografía).

La promulgación de la Ley Catastro Nº 28294 en 2004 creó el Sistema Nacional de Catastro - SNC con la finalidad de regular la integración y unificar estándares, nomenclaturas y procesos técnicos en el país, promoviendo su vinculación con el Registro de Predios y con todas las instituciones generadoras y usuarias de los catastros minero, rural y urbano, las cuales pasaron a ver a la información territorial bajo el mismo prisma.

El SNC predial esta conformado por la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP, los gobiernos regionales, las municipalidades provinciales, distritales y metropolitana de Lima, el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero y la Comisión

29 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XVI: El Catastro Territorial en la República del Perú. Paredes Lopes, Nilton D. & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

Nacional de Formalización de la Propiedad Informal - COFOPRI. La estructura administrativa del SNC esta conformada por órganos como el Consejo Nacional del Catastro - CNC, la Secretaria Técnica - ST y las Comisiones Consultivas.

La Ley Orgánica de Municipalidades Nº 27972 determina que los gobiernos locales tienen la competencia sobre el catastro urbano y rural. A pesar de esas potestades, no obstante, la información catastral urbana aún no es muy utilizada y su formación, mantenimiento y explotación se da en muy pocos municipios[30]. Además, las actividades catastrales rurales eran desarrolladas hasta 2007 por el Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural - PETT dependiente del Ministerio de Agricultura, lo cual evidenciaba cierta superposición de actividades[31].

El país cuenta con un catastro minero desarrollado por el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero - INACC, organismo descentralizado del Ministerio de Energía y Minas. Este registro no sigue el modelo catastral parcelario y en realidad debería ser considerado como un catastro temático puesto que sus unidades de registro son las áreas sobre las cuales se ejercen derechos mineros.

Perú aún tiene un largo camino por recorrer hasta consolidar las disposiciones de la Ley de Catastro en la práctica, y si bien es el primero, indudablemente ha sido uno de los mayores pasos que el país ha dado en la búsqueda de un sistema que torne el sistema de publicidad inmobiliaria más confiable y transparente.

En el área de geotecnologías la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú – IDEP puede ser definida como el conjunto de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la producción, obtención, uso y acceso a la información georeferenciada de cobertura nacional, para apoyar el desarrollo socioeconómico del país y favorecer la oportuna toma de decisiones. Su consolidación permitirá mejorar mas aún el sistema de información territorial.

4.9 - Uruguay[32]

La República Oriental del Uruguay es la asociación política de todos los habitantes comprendidos dentro de su territorio. La nación adoptó para su Gobierno la forma democrática republicana y su territorio se divide políticamente en Departamentos.

Puede afirmarse que la creación de la Comisión Topográfica de 1931 constituyó el primer paso en el camino de la estructuración del catastro uruguayo. A lo largo de la historia numerosos hechos han ido sucediéndose hasta llegar al modelo actual.

La Dirección Nacional de Catastro - DNC es una organización centralizada y completamente funcional desde 1907 que mantiene una cobertura completa del territorio nacional. Tiene como cometido cotejar y registrar los planos de mensura como elementos básicos en la definición de los inmuebles para que éstos puedan ser enajenados, brindando garantías al tráfico inmobiliario. El proceso de formación parcelaria está consolidado desde hace muchos años y no existen parcelas no declaradas aún cuando el registro catastral de asentamientos irregulares no está instrumentado.

Las unidades orgánicas de la DNC se corresponden con los 19 Departamentos en que está dividido el país, contando cada uno con una Oficina Delegada en la Capital Departamental, excepto en dos jurisdicciones donde, en función del número de padrones, existen dos Unidades Orgánicas con sus correspondientes Oficinas Delegadas. Cada Oficina se encarga de la conservación de la información de las Localidades Catastrales y Secciones Catastrales del Departamento. Sólo en el Dpto. de Montevideo la Localidad Catastral contiene los padrones rurales del Departamento.

30 - En el ámbito urbano existen instituciones que desarrollan actividades catastrales. Entre ellas pueden citarse: el Instituto Catastral e Informático de Lima, la COFOPRI, el Instituto Nacional de Desarrollo Urbano – INADUR y empresas privadas.

31 - El 22 de febrero de 2007 el Decreto Supremo 005-2007-VIVIENDA aprobó la fusión por absorción del Proyecto Especial Titulación de Tierras y Catastro Rural - PETT con el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI.

32 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XVIII: El Catastro Territorial en la República Oriental del Uruguay. Aguila Sesser, Miguel & Erba, Diego A. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

La información del catastro urbano se entrega a los usuarios mediante dos tipos de cédulas catastrales: las comunes, donde constan las características básicas de identificación del padrón o las cédulas ampliadas, en las que constan datos complementarios, como los correspondientes al plano de mensura o padrones anteriores, entre otros.

El catastro rural se organiza por cada Oficina Delegada con divisiones denominadas Secciones Catastrales. En la valoración catastral de los inmuebles rurales no se incluyen las mejoras ni los cultivos, trabajándose con un conjunto mínimo de datos descriptivos, como la ubicación aproximada en la cartografía y el área del inmueble.

Se encuentra en operación en el Departamento de Montevideo, y sólo para el suministro de Cédulas comunes, un sistema de Cédula WEB que permite efectuar solicitaciones vía Internet. El pedido es procesado y la cédula se remite a la casa del cliente por el correo, debitándose el costo de los timbres más gastos administrativos de la factura telefónica del solicitante. Un convenio con la Administración Nacional de Telecomunicaciones permitirá contar con una red basada en ADSL banda ancha que interconecte las Oficinas y otras dependencias para que trabajen con la totalidad de la información.

En el área de geotencologías, el clearinghouse implementado por la Dirección de Topografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas ha llevado adelante tareas pioneras en lo que se refiere al manejo de información cartográfica, la generación de metadatos, el desarrollo de aplicaciones para el manejo de información del medio rural, la georreferenciación de cartografía 1:50.000, entre otros. El ingreso de la DNC al clearinghouse impulsó el desarrollo de aplicaciones que tienen base en cartografía parcelaria rural y los trabajos conjuntos de las diferentes instituciones públicas relacionadas con actividades cartográficas comienzan a apuntar hacia su integración efectiva a través de la Infraestructura de Datos Espaciales propuesta por el clearinghouse.

4.10 - Venezuela[33]

La República Bolivariana de Venezuela es irrevocablemente libre e independiente y fundamenta su patrimonio moral y sus valores de libertad, igualdad, justicia y paz internacional. La república constituye un Estado federal descentralizado y se rige por los principios de integridad territorial, cooperación, solidaridad, concurrencia y corresponsabilidad. El territorio está organizado en el Distrito Capital, Dependencias Federales (islas, islotes y cayos) y Estados, divididos estos últimos en Municipios y Parroquias.

La estructuración legal del catastro que dio origen al sistema actual inició con la Ley Sobre Terrenos Baldíos promulgada en 1848, norma legal que la historia identifica como primera relacionada con el catastro en Venezuela. A lo largo de los años, numerosas instituciones y programas fueron creados en la búsqueda de un sistema catastral que atendiese a las expectativas de la sociedad, hasta que en el inicio del Siglo XXI surgió la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional. La nueva legislación propende la integración y consolidación de la actividad catastral liderada por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, como ente rector, y las Oficinas Municipales de Catastro - OMC, como unidades orgánicas encargadas de su ejecución. El nuevo enfoque abarca de manera conjunta el levantamiento catastral de los inmuebles urbanos y rurales, y erradica la visión fraccionada del catastro para dar paso a una visión integral que tiene como propósito primordial la generación del equilibrio territorial de los municipios

La conformación de la infraestructura de datos espaciales comenzó a ser impulsada por instituciones públicas en septiembre de 2007.

33 - In: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2007. Capítulo XIX: El Catastro Territorial en la República Bolilvariana de Venezuela. Erba, Diego A. & Ruiz, Leonardo. Disponible en: www.lincolninst.edu/pubs.

Capítulo 18

El Catastro Territorial en los Estados Unidos de América

Michelle Thompson

Introducción	**433**
1. Historia de los catastros en los Estados Unidos de América	**434**
2. Sistemas catastrales federal y estatales	**435**
3. Administración del Catastro en Estados Unidos	**437**
4. Catastro moderno y multifinalitario	**438**
5. El futuro de los Catastros en los Estados Unidos	**441**

Introducción

La historia de los catastros en los Estados Unidos está conectada a los sistemas catastrales desarrollados por las civilizaciones antiguas.

Después del establecimiento de las 13 colonias, el Sistema Público de Levantamientos Territoriales (Public Land Survey System - PLSS) de Nueva Inglaterra fue llevado hacia el oeste a medida que el gobierno de Estados Unidos ampliaba el dominio sobre las tierras no reclamadas.

El PLSS actual es mantenido por la Oficina Federal de Administración Territorial (Federal Bureau of Land Management - BLM), la cual es responsable por la conservación de los elementos básicos dispuestos en la Ordenanza Territorial de 1785[1].

El desarrollo de catastros modernos en los Estados Unidos deriva de las aplicaciones históricas y sigue las necesidades contemporáneas de la cartografía parcelaria. El diseño de sistemas catastrales incluye la estructuración de mapas y permanece integrado a nivel federal. En el país se utiliza un sistema basado en la parcela para identificar, catalogar y valorar el territorio y las mejoras a nivel de gobierno local (municipal), razón por la cual los sistemas catastrales no se desarrollan uniformemente.

En el Catastro económico en particular, tampoco hay uniformidad de métodos y prácticas de valuación, aunque la teoría de valuación (específicamente análisis del valor comercial) es similar a lo largo del país. Estimativas del valor comercial determinadas por un gravámen municipal o por una valuación inmobiliaria usan la misma base: la parcela. Cada parcela en los Estados Unidos se ha identificado mediante un levantamiento y sus límites se catalogan a través de los documentos jurídicos mantenidos por el Registro de Títulos. Este sistema de identificación de parcelas ha estado, para la mayor parte, basado en el uso de los métodos cartográficos que se han adoptado desde la delimitación de la primera parcela poco después que el Mayflower arribó[2].

En el pasado reciente el uso de los catastros fue relegado a un número selecto de estados y mantenido solamente por el gobierno federal. Sin embargo, el uso de sistemas catastrales se ha extendido al nivel estatal debido sobre todo a la integración propiciada por la tecnología SIG. Actualmente, el registro del territorio se beneficia de la tecnología que acelera el registro de meses, a pocos minutos.

Algunos estados han comenzado a incorporar los estándares federales para el uso de los catastros como parte del PLSS. Ese uso creciente de los datos catrastrales no se debe solamente a su naturaleza descriptiva sino también a su nivel de exactitud a nivel de parcela y a la capacidad de estandarizar las medidas y la valuación de las mismas.

Muchos estados afirman usar algun tipo de “sistema cadastral”, pero la integración y la funcionalidad de los datos no es igual en todas partes. La definición moderna de la FIG dice que el catastro es un “registro oficial de la cantidad, valor y tenencia de las parcelas susceptibles de tributar”. Esta definición simple refleja la consolidación de los distintos elementos que componen las propiedades inmobiliarias, basada en un modelo de valuación y en la descripción que se encuentra en el título.

La expansión del catastro en los Estados Unidos depende del sistema de valuación existente y de la posibilidad de integrar toda la información, para lo cual es básico que el mismo sea incorporado a un sistema catastral moderno que trabaje sobre una plataforma SIT. La base de datos del SIT debe incluir los límites de las propiedades, las líneas de la subdivisión, los edificios y otros detalles relacionados a nivel de parcela.

El PLSS existente ha sido el depósito central de la información parcelaria pero también el medio a través del cual los métodos de levantamiento, los estándares, los usos y las aplicaciones fueron dise-

1 - Disponible en http://www.geocommunicator.gov/GeoComm/lsis_home/home/lsis-plss-description.htm.
2 - El ‘Mayflower’ fue el barco utilizado por los puritanos, primeros habitantes ingleses de las nuevas colonias que se transformarían en los Estados Unidos.

minados. Para aumentar el nivel de la exactitud, la estandardización de los métodos de levantamiento catastral, el levantamiento de datos y su registro, el PLSS debe soportar las funcionalidades de un SIT.

Crear un Catastro nacional en Estados Unidos es simple, dado que la complejidad de implementar un SIT a ese nivel ya fue superada y se encuentra disponible. El gobierno federal está avanzando hacia la consolidación de estándares de valuación, de levantamiento de datos y de análisis para los catastros.

Mientras los estándares están siendo adoptados paulatinamente, aún persisten limitaciones para el uso amplio en el Catastro, debido a los métodos de valuación y a las tecnologías geospaciales existentes. Según el Comité Federal de Datos Geográficos (*Federal Geographic Data Committee* - FGDC), los estándares se están utilizando para realizar el mapa nacional que proporcione una guía para la estructuración de los datos. Estos últimos definen la extensión geográfica de las parcelas, incluyendo la información espacial necesaria para describirlas.

Los derechos sobre la propiedad se pueden transferir o asignar de una manera u otra, por medio de remuneración económica. Los datos y el proceso se registran en documentos específicos para las parcelas y la información espacial necesaria para describirlos incluye encuestas, levantamientos y descripciones legales (tales como en el PLSS)[3].

El uso de Catastros en los Estados Unidos aumenta el nivel de integración de documentos, la exactitud de la definición de la parcela, la centralización de datos y, con los avances de las bases de datos relacionales, la capacidad de buscar, clasificar y analizar los datos parcelarios de una forma que no estaba disponible en el pasado más reciente. Sin embargo, la falta de exigencia de estándares y de una plantilla única para la creación y el mantenimiento cadastral, continúan limitando su expansión.

1. Historia de los catastros en los Estados Unidos de América

El ímpetu para el desarrollo del sistema rectangular de asignación de parcelas era proporcionar a los soldados que volvían de guerras y a poseedores y ocupantes ilegales, derechos sobre las tierras que previamente fueron utilizadas por indígenas americanos. Thomas Jefferson sugirió el sistema de asignación de la tierra en las 13 colonias y más allá de ellas, como herramienta para la extensión hacia el oeste.

El gobierno de los Estados Unidos implementó marcos y los estándares de levantamentos a través de la Ordenanza de 1785 y de la Ordenanza Noroeste de 1787, la cual fue diseñada para transferir tierras, supuestamente federales, a los ciudadanos privados. El PLSS, que también se conoce como el “sistema rectangular”, fue un factor clave en la extensión ordenada hacia el oeste en la temprana historia del país[4].

La base del programa de la Oficina Nacional de Administración Territorial (*Federal Bureau of Land Management* - BLM) es el mantenimiento del PLSS decretado como parte de la Ordenanza Territorial de 1785. En forma similar al trazado de límites del censo, el PLSS se divide en las jurisdicciones, las cuales tienen 36 secciones que abarcan 640 acres (aproximadamente 260 ha), tal como muestra el ejemplo de la Figura 18.1.

La BLM destaca en diferentes sitios de Internet las actividades de las oficinas regionales ubicadas en: Alaska, Arizona, California, Colorado, GCDB Denver, Eastern States, Idaho, Montana, Nevada, New Mexico, Oregon, Utah, Washington D.C. y Wyoming. Las actividades de las citadas oficinas varían pero, en general, su misión es implementar y mantener el PLSS.

El Gobierno Federal aún conserva el PLSS primario en el medioccidente y en el oeste de los Estados Unidos. Aproximadamente 1,5 millones de acres han sido levantados por la BLM, quien tiene

3 - Disponible en http://www.nationalcad.org.
4 - Disponible en http://www.cadastral.com.

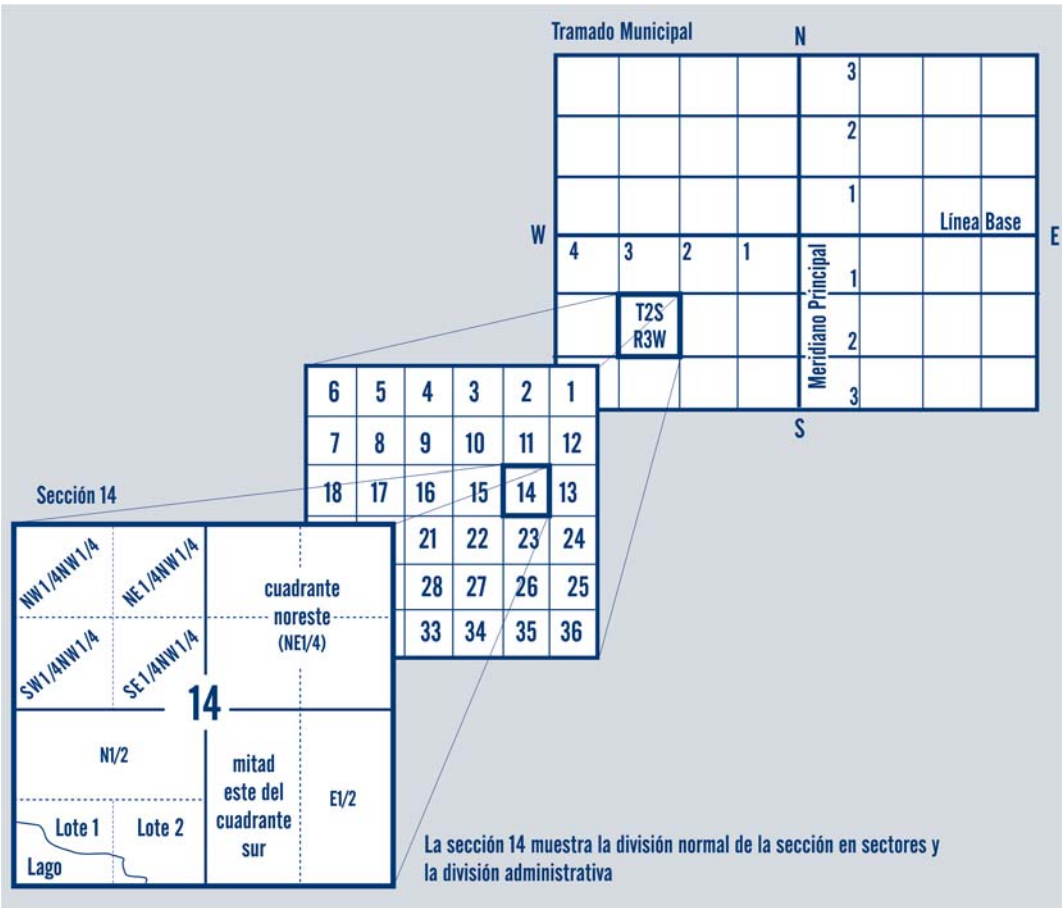


Figura 18.1 - Trazado del PLSS
Fuente: http://nationalatlas.gov/articles/boundaries/a_plss.html#one

registros catastrales de más de 200 años. La BLM, a través de sus oficinas de campo, continúa remidiendo y recolocando los vértices originales borrados o perdidos[5].

Mientras el PLSS continúa siendo consolidado para el mantenimiento del mapeo catastral a lo largo del país (Figura 18.2), la tecnología ha hecho posible expandir los usos y el análisis del sistema de levantamiento territorial. La tecnología geoespacial y las bases de datos relacionales en ambiente SIT son herramientas que actualmente están disponibles para los gobiernos nacional, estatales y locales, en particular para las respectivas admnistraciones de Catastro.

2. Sistemas catastrales federal y estatales

Las oficinas de la BLM actualmente no tienen un solo sistema a partir del cual puedan recopilar la información cartográfica catastral proveniente de los diferentes estados. Los gobiernos estatales pasaron a requerir estándares para la identificación y valuación de las parcelas y la manipulación de los datos catastrales a nivel del estado en un Catastro Nacional, es ésta una meta que puede ser alcanzada. Ese Catastro Nacional beneficiará no sólo a intereses públicos sino que será esencial para el desarrollo de negocios, apoyo a consultas públicas y simplificación de la distribución de datos catastrales[6]. Las fuentes y las definiciones de esos datos continúan ampliándose debido a la capacidad de obtener y de incorporar los datos públicos y confidenciales que anteriormente eran inaccesibles.

5 - Disponible en http://nationalatlas.gov/articles/boundaries/a_plss.html#two.
6 - Disponible en www.nationalcad.org.

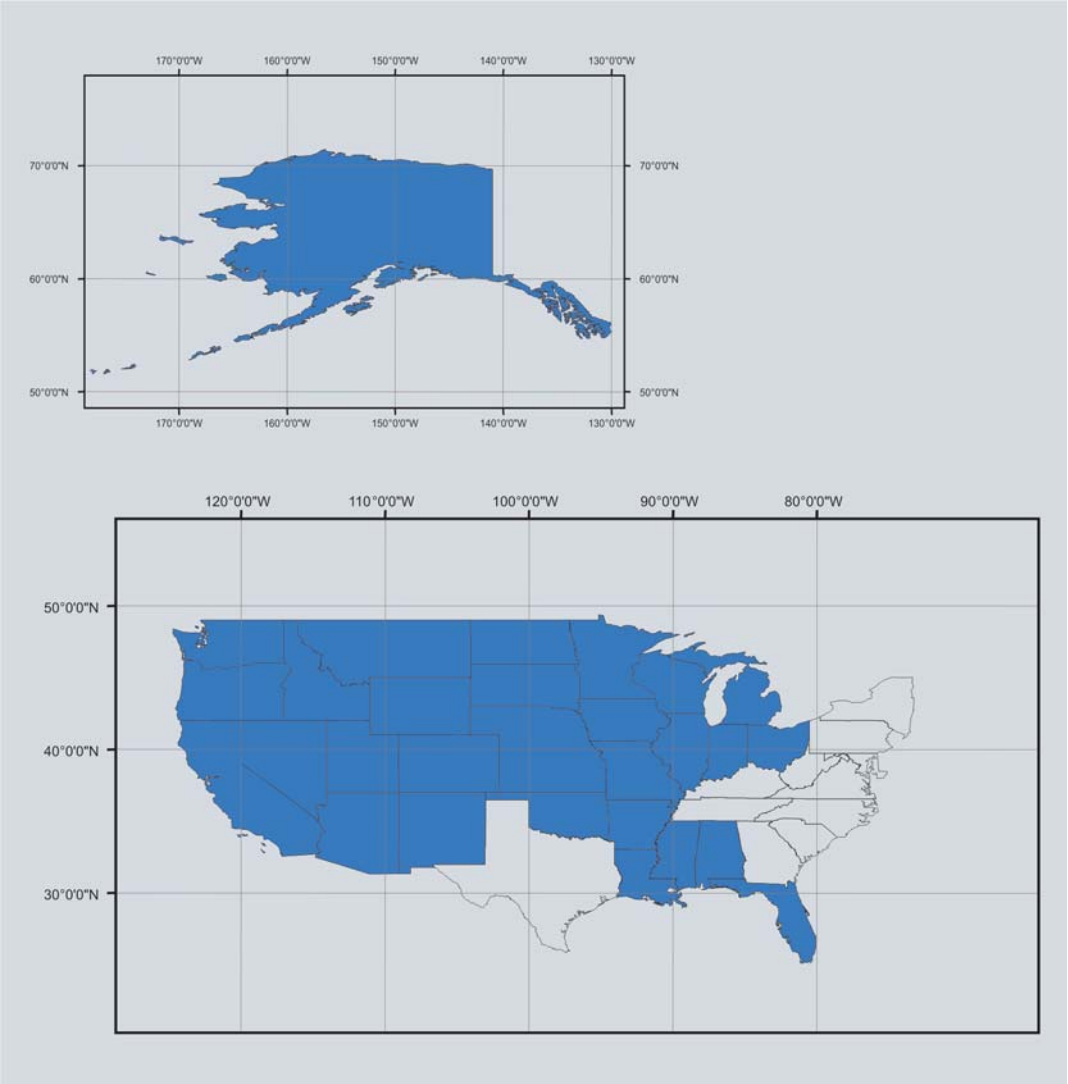


Figura 18.2 – Estados incluidos en el PLSS

Los Catastros permiten entender la organización nacional del territorio, proporcionando también oportunidades para la comprensión de las tendencias económicas locales. Solamente a través del uso de SIT los atributos serán completamente descritos en bases de datos alfanuméricas y cartográficas donde consten los derechos de cada parcela.

El Levantamiento Catastral es un programa operacional desarrollado dentro de la BLM que continúa generando datos espaciales como base para el Sistema Nacional de Información Territorial[7]. Para lograr esto, un registro electrónico de la información nacional del PLSS fue implementado con avances coordinados en el SIT[8], el cual típicamente incluye:

- al Catastro como componente primario;
- el seguimiento del tracto sucesivo de la propiedad del terreno (control normalmente realizado por el gobierno del condado);
- la orientación de la parcela;

7 - Disponible en http://www.cadastral.com/#cad_what.
8 - Disponible en http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u164/u164.html.

- los mapas físicos y/o digitales en formato CAD o SIG para las representaciones geográficas;
- la escala cartográfica relativamente grande (entre 1:5.000 en áreas rurales a 1:1.000 en áreas urbanas);
- la conexión entre los registros de inmuebles (escrituras) y técnicos (mapas, coordenadas SIG) a través de las descripciones y
- la eventual incorporación de otras tecnologías como: sistemas de indexación de parcelas en bases de datos relacionales, microfichas y sistemas de administración de documentos.

La culminación de un SIT integrado es iniciativa del gobierno de los Estados Unidos conocida como "Mapa Nacional", el cual surge de la colaboración del Departamento del Interior y el Levantamiento Geológico del país. El sitio Internet informativo está disponible desde 2002 y actualmente ofrece un servicio interactivo y un Atlas Nacional[9].

El proyecto de Levantamiento Catastral de la BLM ha comenzado a registrar la colección más amplia de datos espaciales a través del proyecto de Bases de Datos Geográficos Coordinados. Cuando esté finalizado, todos los estados tendrán la posibilidad de usar los servicios de mapas en Internet que utilizan los estándares de coordenadas geográficas y mapeo. Esto resolverá problemas particulares de uso, aumentará la posibilidad de realizar análisis intergubernamentales a nivel de parcela y creará un registro nacional de datos.

3. Administración del catastro en Estados Unidos

El PLSS ha sido eficaz para mantener la validez y la consistencia del sistema rectangular de levantamientos. Sin embargo, el FGDC ha promulgado nuevos medios para asegurar que los intereses catastrales sobre todas las parcelas, históricas o nuevas, sean efectivamente aplicados en el futuro.

El FGDC sugiere que los estados que mantienen cualquier sistema de información territorial adopten los estándares catastrales para la infraestructura nacional de datos espaciales. Fijar esos estándares permitirá a los diferentes sistemas hacer comparaciones con exactitud y continuidad, facilitando la relación entre el nivel local y a las entidades nacionales.

La misión del Subcomité de Estandarización de Datos Catastrales es "proporcionar un estándar para la definición y la estructura... que facilitará el intercambio entre el gobierno y el sector privado, protegiendo y realzando las inversiones que se requieran para obtener datos catastrales en todos los niveles"[10].

Las metas a ser alcanzadas para los estándares de datos catastrales se orientan a:

- proporcionar definiciones comunes para la información catastral que se encuentre en los registros públicos, las cuales facilitarán el uso, la comprensión y la automatización de los datos parcelarios;
- sugerir valores de atributos que realizen el intercambio de datos;
- resolver discrepancias por el uso de homónimos y de sinónimos en los sistemas de información federales, para reducir al mínimo la duplicación dentro de y entre esos sistemas;
- guiar y direccionar a los registros de tierras y a los profesionales de levantamientos sobre las definiciones estandarizadas, mejorando el almacenamiento, la automatización, la gerencia y el uso;
- utilizar un proceso participativo en la definición de estándares para alcanzar a las organizaciones no-federales y animarlas a la aplicación amplia de los mismos.

Los procesos clave de los sistemas catastrales son: cómo se levanta la información, cómo se la define y cómo se relacionan los datos en la base. Para esto se deben reflejar aspectos cualitativos y cuantitativos de los datos catastrales que actualmente no están presentes en el método típico de valuación, como por ejemplo: datos económicos, geopolíticos, privados y públicos y su integración dentro del sistema cadastral.

9 - Disponible en http://nationalmap.gov.
10 - http://www.nationalcad.org/data/documents/CADSTAND.v.1.3.pdf

Establecer los estándares nacionales para la administración del Catastro en los Estados Unidos no garantizará su puesta en práctica. Las metas de esta infraestructura son: reducir la duplicación del esfuerzo entre las agencias, mejorar calidad y reducir los costos relacionados con la información geográfica, hacer que los datos geográficos sean más accesibles al público, aumentar las ventajas de usar los que ya se encuentran disponibles y establecer sociedades claves, con los estados, los condados, las ciudades, las naciones tribales, la academia y el sector privado para aumentar disponibilidad.

Reconociendo la importancia de los sistemas de datos geospaciales integrados, el presidente Bill Clinton el 11 de abril de 1994 lanzó la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (*National Spatial Data Infrastructure* - NSDI[11]) bajo Orden Ejecutiva No. 12906. Esta infraestructura creó una rama de nivel ejecutivo de la oficina que coordinaría todo el acceso geográfico de los datos. Esa Orden Ejecutiva (actualmente No. 13286) fue enmendada el 5 de marzo de 2003 por el presidente George W. Bush, quien transfirió ciertas funciones a la Secretaria de Seguridad.

La Orden Ejecutiva 12906 decretaba el establecimiento de la NSDI, a las que definía como las tecnologías, políticas y personal necesarios para promover el intercambio de datos geospaciales, a través de todos los niveles del gobierno, los sectores privados, con y sin fines de lucro, y la comunidad académica[12] . Esta orden reconoce la necesidad de un plan que tenga las herramientas y la experiencia necesarias para desarrollar un Catastro nacional que se pueda utilizar en múltiples mercados.

4. Catastro moderno y multifinalitario

El desarrollo de Catastros modernos y multifinalitarios ha tenido un gran impulso en Estados Unidos. Los Catastros modernos integran los datos tradicionales del PLSS, los cuales pasan a ser automatizados a través del uso de tecnologías geoespaciales como el SIT. La diferencia entre estos y los multifinalitarios es que, mientras los Catastros modernos se concentran en los tipos de datos, los multifinalitarios se concentran en las aplicaciones.

Una reciente expansión del modelo de datos del SIT apunta a la estructuración de datos por parte de los gobiernos locales y estatales (especialmente los datos de los censos). Sin embargo, hay oportunidades de trabajar con alianzas público-privadas para obtener datos comerciales amarrados a la parcela en los levantamientos catastrales.

La Asociación Internacional de Valuadores (*International Association of Assessing Officers* - IAAO) adoptó estándares de identificación de parcelas y de mapas catastrales digitales[13]. Este estándar replica muchas de las actividades que fueron definidas en los estándares nacionales del FGDC, pero en este caso son especialmente enfocadas en los métodos y prácticas de valuación y tasación. Seguidamente las capas catastrales recomendadas:

- parcelas en el área a ser mapeada;
- mapa de distritos y limites municipales;
- información sobre la red y el control geodésico;
- las notas de campo y planos existentes en las áreas cubiertas por el PLSS y las oficinas de la BLM;
- levantamientos sobre vias y autopistas y, si necesario, rutas secundarias;
- levantamientos particulares de las parcelas y vértices asociados;
- ortofotos existentes;
- descripción según los títulos de las parcelas no registradas y de las parcelas con límites que varíen dentro de la manzana;

11 - http://www.fgdc.gov/nsdi/nsdi.html
12 - http://govinfo.library.unt.edu/npr/library/direct/orders/20fa.html
13 - http://wvgis.wvu.edu/stateactivities/standardsandguidelines/tax/IAAO_tax_standard_july03.pdf, p-6-7

- decisiones de la corte que afecten a las parcelas del área a ser mapeada;
- datos relevantes del mapa catastral, tales como borde de pavimentos, líneas centrales de la calle y del ferrocarril, características del drenaje y líneas de cerca;
- información sobre afectaciones a la propiedad, si requeridas;
- cartografía existente en papel, film y digital;
- otras imágenes del área que no sean ortofotos, o antiguos recursos fotográficos;
- mapas topográficos y bases de datos de nombres geográficos del Servicio Geológico de Estados Unidos y
- mapas de carreteras, bases de datos de nombres de calles y otras fuentes de información oficial sobre nombres de vías.

La comunidad académica también ha incorporado el uso de los sistemas de información catastral. El Dr. Joseph Ferreira del Instituto de Tecnología de Massachusetts - MIT, por ejemplo, concentra sus estudios en "servicios de datos" en lugar de "conjuntos de datos", al enseñar y aplicar los sistemas de bases de datos comunitarias[14]. Los Catastros constituyen redes de datos distribuidas, que tienen una visión particularmente comprensible debido a su naturaleza nacional e internacional. La Figura 18.3 resume los tipos de elementos básicos de un Catastro multifinalitario en Estados Unidos[15].

Los sistemas de catastro multifinalitario son utilizados para estructurar una amplia variedad de datos que pueden ser usados por los sectores público, privado, comercial y académico. El registro de datos catastrales permite análisis desde múltiples perspectivas. La BLM, por ejemplo, tiene un solo

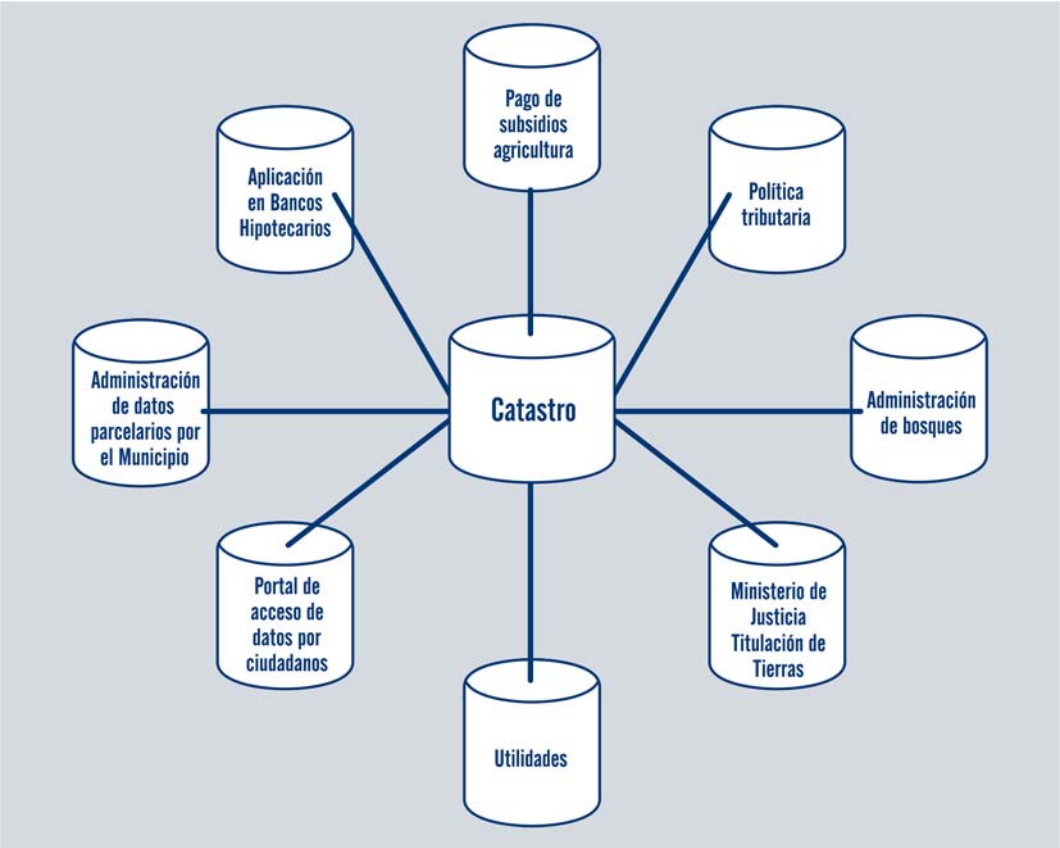


Figura 18.3 - Una visión del Catastro multifinalitario

14 - http://web.mit.edu/dusp/uis/www/
15 - http://www.esri.com/library/brochures/pdfs/gis-for-cad-mgmt.pdf

sistema de datos catastrales que permite desarrollar distintas aplicaciones y se puede usar de este a oeste del país. Esa oficina, a través de la *East and West Coast Cadastral Strategy*[16], establece metas para la aplicación del sistema en la búsqueda de objetivos regionales administrados a nivel federal. A seguir los destaques de las diferentes estrategias.

Guía de la Estrategia Catastral Este de los Estados Unidos:

- facilitar el crecimiento económico;
- autorizar el uso de los recursos territoriales;
- garantizar la seguridad individual y comunitaria;
- apoyar a sistemas de salud pública;
- responder a situaciones de emergencia de manera mas eficaz y
- proveer un sentido de bienestar a la comunidad.

Guía de la Estrategia Catastral Oeste de los Estados Unidos:

- establecer alianzas entre organizaciones gubernamentales y privadas;
- desarrollar, actualizar y mantener datos básicos;
- integrar los conjuntos de datos catastrales;
- desarrollar y adoptar prácticas comunes;
- desarrollar estrategias y planes detallados;
- establecer e implementar medidas colaborativas;
- obtener recursos financieros adicionales para asistir a municipios rurales designados.

Cowen y Craig sugieren que los Catastros multifinalitarios tengan elementos que permitan una gama amplia de uso, pero que mantengan estándares específicos para el mantenimiento de datos. Según estos autores, este sistema de información territorial debe apoyar la toma de decisión, incluyendo las transferencias de propiedad, la tributación equitativa, la gerencia de recursos y el planeamiento ambiental[17].

En Estados Unidos, algunos de los datos que componen un catastro multifinalitario son[18]:

- un marco de referencia consistente en una red geodésica;
- una serie de mapas actualizados y precisos en escala grande;
- una capa con todas las parcelas catastrales;
- un identificador único para cada parcela que se utilice como índice común a todos los registros en los diferentes sistemas de información;
- una serie de archivos de datos que incluyen un identificador de la parcela para facilitar la recuperación y la conexión con otros archivos.

En el área económica, la principal responsabilidad del tasador de cada municipio es localizar, inventariar y valorar todas las propiedades dentro de la jurisdicción. Un juego completo de mapas es necesario para realizar esta función pero no todas las jurisdicciones tienen los mismos tipos de mapas, ya que varían las escalas, el nivel del detalle o la exactitud. Los mapas ayudan a determinar la localización de las parcelas, al indicar el tamaño y la forma de cada una y al revelar las relaciones geográficas que afectan su valor. Los mapas y sus datos son importantes no solamente para los tasadores, sino para otras agencias e individuos. Para hacer el uso máximo de datos parcelarios se recomienda que las jurisdicciones intenten desarrollar un catastro multifinalitario, el cual conforma un marco para registrar, almacenar y proporcionar información comprensible sobre el territorio a nivel de parcela, viabilizando el compartir datos entre todos los usuarios.

16 - http://www.fig.net/commission7/madison_2005/symposium_ppt/ts02_01_claypool_ader_ppt.pdf

17 - David J. Cowen and William J. Craig. A Retrospective Look at the Need for a Multipurpose Cadastre. http://www.esri.com/news/arcnews/summer04articles/a-retrospective-look.html

18 - http://www.nationalcad.org/data/documents/florida-cad-standards.html

Los catastros en los Estados Unidos están siendo reposicionados debido a la buena voluntad del gobierno de incorporar principios establecidos por el Catastro 2014. Su aplicación en catastros de entorno nacional y local se está tornando más confiable pues se siguen esos estándares, aunque con algunas adaptaciones que permiten representar los sistemas de datos catastrales existentes. La BLM ha identificado un número significativo de sistemas catastrales que en los Estados Unidos constituyen buenos ejemplos, tales como el de Pensilvania.

El Manual de Mejores Prácticas de la Commonwealth de Pensilvania[19] fue desarrollado por los encargados y los técnicos experimentados en SIG, teniendo como principios:

- asistir a las jurisdicciones del Estado en el desarrollo de sus sistemas de información geográfica respectivos, aprovechando la experiencia común para evitar errores;
- facilitar la interoperabilidad (datos compartidos) entre jurisdicciones en los varios niveles del desarrollo del sistema;
- reducir la duplicación de esfuerzos y hacer uso eficaz de los limitados recursos disponibles para tales actividades;
- asistir al desarrollo de contenidos, formato y estándares de intercambio consistentes para los usuarios del sistema de información geográfica dentro de la Commonwealth;
- establecer una base de datos de referencia para la Commonwealth y
- asistir e incentivar a las jurisdicciones locales para la adquisición y mantenimiento de las nuevas bases de datos SIG provenientes de fuentes primarias, y la conversión de datos locales, como zoneamiento e impuesto predial, para que se adecuen en la nueva base catastral.

5. El futuro de los catastros en los Estados Unidos

Las instituciones nacionales que trabajan con SIG han estado a la vanguardia en la preparación e implementación de estándares para Catastro. El esfuerzo ha involucrado leyes nacionales, programas de políticas estatates, mapeos públicos, esfuerzos privados para el levantamiento de datos, instituciones de profesionales de la geomática y 200 años de historia de levantamientos a nivel de parcela para crear el sistema catastral actualmente vigente en los Estados Unidos. *Instituciones como el National Geodetic Survey* - NGS, el *Urban and Regional Information System Association* - URISA, la IAAO, el *Appraisal Institute* - AI, el *American Congress on Surveying and Mapping* - ACSM (y su nueva división desde 1993 denominada *Geographic and Land Information Society, Inc.* - GLIS) y la *Geospatial Information & Technology Association* - GITA, son convocadas a continuar trabajando por la tradición catastral del país.

El FGDC, fue creado para "fomentar la formación de la infraestructura espacial de los datos que apoye a los sistemas sociales, económicos y ambientales sostenibles, y los integre desde la escala local hasta la global"[20].

El Subcomité de Datos Catastrales para la Administración de Programas Estatales a nivel de parcela condujo un levantamiento nacional que detectó que 68% de los datos espaciales de las parcelas ya había sido convertido en el país, pero la mayor parte del esfuerzo de modernización ocurrió en las áreas urbanas. Ha habido limitaciones para obtener coberturas de amplitud estatal, porque las áreas rurales carecen de personal, tecnología y habilidad, y las áreas urbanas no publican sus datos de forma consistente, en formato uniforme.

El Subcomité de Datos Catastrales del FGDC ha comenzado a enfocarse en la identificación de "mejores prácticas" para la fundación de un Programa Estatal de Administración de Parcelas[21]. El modelo de Pensilvania ha sido identificado como uno de los siete casos a ser estudiados para este programa.

19 - www.oit.state.pa.us/bgt/lib/bgt/pgdss_version1.doc, p6.
20 - http://www.nationalcad.org/data/documents/Parcel-Mgt-Prog-Business-Plan-v1.pdf
21 - FGDC Subcommittee on Cadastral Data: State Parcel Management Programs, http://nationalcad.org, February 2006

Más allá de los estudios de caso, las fuentes de datos confiables para el desarrollo económico han comenzado a ser identificadas. En el pasado, los datos económicos (como gastos operativos o gastos del mercado consumo) no estaban disponibles. Además, ha habido un significativo incremento de la exigencia de respuestas a emergencias, disminución de los peligros ambientales y mayor seguridad territorial.

El FGDC ha comenzado a desarrollar un plan de negocios para facilitar alianzas entre los productores de datos a nivel de parcela e instituciones que potencialmente puedan financiarlos a fin de completar la cobertura nacional de los inmuebles[22]. La combinación de datos demográficos y económicos a nivel de parcela también posibilitará nuevos análisis geoespaciales.

La integración continuada de los datos parcelarios en los Estados Unidos se basa en una historia de identificación de parcelas a través del PLSS y los SIG crearon un sistema de administración de la información que permite al PLSS realzar los grupos de datos existentes, ahora en ambiente SIG.

Uno de los objetivos del gobierno norteamericano es establecer un SIT nacional que utilice datos catastrales como base, estableciendo estándares que se han modelado según el Catastro 2014, aplicándolos en los sistemas estatales y locales.

Con el apoyo de instituciones profesionales, planeadores urbanos, administradores de las valuaciones e instituciones de mapeo integradas, el objetivo de tener un sistema catastral nacional será realizado. A la vanguardia de este esfuerzo está el Mapa Nacional que continúa extendiendo los límites de los sistemas de administración de de datos integrados. Este sistema incrementará los beneficios a la economía pública y privada y de los sectores académicos de la economía estadounidense.

Los sistemas antiguos de identificación de parcelas han ayudado a mantener la integridad de los Catastros modernos. Actualmente el sistema puede expandirse con mayor facilidad e integrarse a través de la tecnología SIG, siguiendo los estándares internacionalmente establecidos. La continuidad entre estos sistemas, desde el nivel internacional hacia el nivel nacional y de parcelas, creará una nueva era para el Catastro moderno.

22 - http://www.nationalcad.org/data/documents/Parcel-Mgt-Prog-Business-Plan-v1.pdf

Capítulo 19

El Catastro Territorial en Europa

Ignacio Durán Boo

Introducción **445**

1. Organizaciones catastrales en los países de la Unión Europea **446**

2. Impulso del Catastro en la Unión Europea **448**

2.1 - El Sistema integrado de administración y control de la política agrícola común 450

2.2 - La directiva sobre reutilización de datos del sector público 452

2.3 - La propuesta de INSPIRE para la creación de una IDE en Europa 454

2.4 - Premios de la Unión Europea a los mejores en administración electrónica 456

3. El Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea **456**

3.1 - Declaración sobre los Principios Comunes del Catastro en la Unión Europea 457

Introducción

Como es habitual en el análisis de cualquier actividad pública o privada que se desarrolla en Europa, el estudio del Catastro en este continente pasa necesariamente por distinguir entre las actividades realizadas por los países pertenecientes a la Unión Europea - UE - y los que no forman parte de esta unión política, económica y social. Los desarrollos más interesantes en esta materia se encuentran en los veinticinco países que forman parte de la Unión Europea y es por ello que este estudio se va a centrar en ellos.

Como idea básica a la hora de estudiar el Catastro en la Unión Europea, debe señalarse que esta institución no se encuentra dentro de las que han sido objeto de armonización. Esto significa que no existe un cuerpo de normas que definan un modelo común de organización catastral que deba ser asumido y aplicado por todos los Estados miembros. Ni siquiera existen recomendaciones genéricas o modelos sugeridos para que sirvan de orientación a las autoridades catastrales. El resultado de ello es que las veinticinco naciones que actualmente forman la Unión organizan, gestionan y actualizan sus Catastros en función de sus propias normas y siguiendo sus propios criterios de organización.

Teniendo en cuenta que el Catastro es, sin duda, una de las instituciones públicas más antiguas de las existentes, la suma de ambas situaciones - falta de normas comunes y larga tradición histórica- hace que existan en la actualidad diferencias significativas entre los países. Contribuye a esta diversidad el hecho de que la propia UE no está concluida como entidad territorial, sino que se encuentra en permanente proceso de ampliación, con la integración de nuevos países, lo que produce efectos realmente importantes. Así, la última incorporación de diez nuevos Estados resultó especialmente importante en un tema como el Catastro, que tiene como objeto de trabajo el territorio, puesto que de un conjunto de 15 naciones que ocupaban una superficie de 3.175.000 kilómetros cuadrados, donde residían 376 millones de personas, se han pasado a un territorio de 4.240.000 kilómetros cuadrados donde desarrollan su actividad 479 millones de ciudadanos. Se trata, por tanto, de la incorporación de mucho más territorio, que debe encontrarse debidamente catastrado por las instituciones gestoras de cada Estado miembro, si es que se quiere atender las necesidades de los ciudadanos que habitan en cada uno de ellos. Pero también se trató de la incorporación de otros modelos de gestión.

La complejidad de la situación que se acaba de describir determina que desde la propia Unión Europea se desarrollen iniciativas específicas destinadas a reducir las diferencias, trabajando en la aproximación de instituciones incluso varios años antes de que se produzca la integración. De esta forma, representantes de los Catastros de países que ya formaban parte de la Unión Europea han trabajado durante varios meses con sus colegas de los Catastros de los nuevos países para que sus organizaciones catastrales conozcan de primera mano cuál es la situación a la que se incorporan. Estos contactos permiten, además, incrementar el nivel de relación personal y facilitar la integración de los nuevos Estados en los grupos de trabajo, organizaciones o comités ya existentes.

Sin embargo sería una visión errónea la que describiese la realidad catastral existente en los países de la UE como de absoluta falta de coordinación o carente de elementos comunes. Conjuntamente con esta variedad también existen importantes similitudes y elementos de aproximación y coordinación que deben ser destacados. Sin ánimo de ser exhaustivos, debemos citar al menos cuatro de ellos:

- **La competencia en materia catastral se encuentra atribuida, con carácter general, a órganos con nivel nacional.** Al contrario de lo que ocurre en Latinoamérica, donde existen atribuciones de competencias catastrales a los niveles municipales o provinciales en muchos países, en Europa suelen ser instituciones dependientes de la administración nacional las que desempeñan esta función. Es cierto que existen excepciones a este principio, como ocurre por ejemplo en Alemania, donde la función se encuentra atribuida a los estados federados o Länder. Pero, incluso en este caso, existe una institución - el ADV (*Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen*)- que realiza una importante función de coordinación

y permite que todos los Länder se manifiesten en las materias fundamentales con una única voz. En otros casos - como ocurre por ejemplo en España o en Dinamarca - existen razones históricas que justifican que una pequeña parte del territorio o un determinado municipio gestionen directamente su Catastro - pero ello no impide la existencia de interlocutores institucionales dependientes del Estado. Esta situación facilita el desarrollo de actividades de coordinación.

- **En todos los países se concibe el Catastro como una actividad pública.** En Europa se han adoptado distintos modelos de gestión del Catastro, incluyendo fórmulas basadas en instituciones con personalidad jurídica diferenciada. Pero ello no ha supuesto que se cuestione en ningún país el carácter del Catastro como una competencia pública. De hecho, un importante debate que se está desarrollando en la actualidad se centra en cómo incrementar la colaboración con el sector privado para conseguir una mejor y más disponible información catastral, partiendo de una clara distinción entre lo que son competencias públicas y privadas.

- **En todos los países existen estructuras administrativas estables, sostenibles y con medios adecuados para desarrollar las funciones que tienen encomendadas.** Es evidente que no en todos los casos se cuenta con todos los medios necesarios y que en algunos países se detecta la necesidad de dotarse de más capacidad de gestión o de mejorar localidad de la información gestionada, pero ello no implica que la competencia esté comprometida ni que futuros cambios en las tendencias políticas de los gobiernos vayan a alterar dicha situación. En definitiva, existe en todos los casos una estructura sostenible y políticamente respaldada que se encarga de dicha función. Esta sostenibilidad se manifiesta también en la existencia generalizada de colectivos profesionales que se encuentran unidos de manera estable a las instituciones catastrales a las que sirven, fundamentalmente a través de un servicio público civil que garantiza la estabilidad laboral.

- **En todos los países se aprecia una importante preocupación por atender las necesidades crecientes de información territorial manifestadas por distintos agentes públicos y privados, así como por incrementar la calidad de los servicios prestados.** El incremento de nuevos clientes y usuarios es realmente significativo, debido fundamentalmente al uso mayoritario de navegadores y otras herramientas basadas en tecnología GPS, que han acercado la información geográfica a los ciudadanos y empresas. Como consecuencia de ello, en todos los países de la Unión Europea se aprecia una importante orientación de las oficinas catastrales hacia la satisfacción de las necesidades de estos nuevos usuarios. La "orientación al cliente" es un principio rector de todas las actuaciones e Internet la vía más frecuentemente utilizada. Por tanto, junto a la preocupación por el eficaz desarrollo de las técnicas tradicionalmente más relacionadas con el Catastro - geodesia, topografía, etc. - en todas las oficinas catastrales de la UE se está formando a directivos y técnicos también en las herramientas necesarias para obtener un mejor servicios a los ciudadanos, basándose en el desarrollo de habilidades en gerencia pública, gestión de la calidad, evaluación de rendimientos, etc.

1. Organizaciones catastrales en los países de la Unión Europea

La enorme riqueza que supone el disponer de una lengua común permite aproximarse con rapidez al conocimiento de los catastros latinoamericanos tan sólo con visitar sus páginas web. Sin embargo, esta enorme ventaja no se da en Europa donde la diversidad de lenguas frena el desarrollo de adecuados niveles de análisis e investigación. La mayoría de las oficinas catastrales a las que nos vamos a referir a continuación ofrecen información de sus actividades en sus propias lenguas y aunque algunas incluyen versiones en inglés, en general suelen contener menor información. Además, problemas de tipo semántico producen en ocasiones dificultades para entender conceptos que son interpretados de manera diferente.

En los últimos años se han elaborado varios trabajos interesantes que reúnen en forma de informe o encuesta numerosa información sobre las distintas instituciones europeas encargadas de la gestión del territorio y, singularmente, del Registro de la Propiedad y del Catastro. Sin duda alguna los más elaborados son los desarrollados por el Grupo de Trabajo de Administración del Territorio, de la Comisión Económica para Europa, dependiente de las Naciones Unidas. Este grupo de trabajo, conocido habitualmente por su acrónimo en inglés WPLA, ha publicado diversos informes contando con la colaboración de distintas instituciones de los países europeos. Los más recomendables son los

titulados “Inventario sobre sistemas de gestión del territorio en Europa y Norte América”, “Informe sobre aspectos clave en la legislación sobre Registro de la Propiedad y Catastro”, y “Sistemas para la valoración masiva de inmuebles con fines fiscales en Europa”. Todos ellos pueden descargarse en su versión inglesa a través de la página web del WPLA[1].

En el siguiente listado se recogen las 25 instituciones nacionales que realizan las principales actividades catastrales en la Unión Europea. Puede accederse a las web oficiales de cada una de ellas a través de la página del Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea: www.eurocadastre.org.

	Institución	WEB
ALEMANIA	ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VERMESSUNGSVERWALTUNGEN DER LÄNDER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (AdV)	
AUSTRIA	BUNDESAMT FÜR EICH UND VERMESSUNGSWESEN	BEV
BÉLGICA	ADMINISTRATION CENTRALE DU CADASTRE, DE L'ENREGISTREMENT ET DES DOMAINES	Service Public Fédéral FINANCES
CHIPRE	DEPARTMENT OF LANDS AND SURVEYS	ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ REPUBLIC OF CYPRUS KIBRIS CUMHURIYETI
DINAMARCA	KORT & MATRIKELSTYRELSEN	MILJØMINISTERIET Kort & Matrikelstyrelsen
ESLOVAQUIA	ÚRAD GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA	
ESLOVENIA	GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE	
ESPAÑA	DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO	
ESTONIA	MAA - AMET - ESTONIAN LAND BOARD	MAA-AMET Estonian Land Board
FINLANDIA	MAANMITTAUSLAITOS	MAANMITTAUSLAITOS
FRANCIA	MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE DIRECTION GÉNÉRALE DES IMPÔTS	MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE
GRECIA	KTIMATOLOGIO A.E.	ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.
HOLANDA	KADASTER	kadaster
HUNGRÍA	FÖLDMÉRÉSI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI INTÉZET FÖMI	Fömi
IRLANDA	ORDNANCE SURVEY IRELAND	OSi Ordnance Survey Ireland
ITALIA	AGENZIA DEL TERRITORIO	agenzia del Territorio
LETONIA	LR VALSTS ZEMES DIENESTS	VZD

1 - http://www.unece.org/hlm/wpla/publications/welcome.html

	Institución	WEB
LITUANIA	VALSTYBÉS IMONÉ REGISTRU CENTRAS	
LUXEMBURGO	ADMINISTRATION DU CADASTRE ET DE LA TOPOGRAPHIE	
MALTA	LAND AND PUBLIC REGISTRY	
POLONIA	GLÓWNY URZAD GEODEZJI I KARTOGRAFII	
PORTUGAL	INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS	
REINO UNIDO	ORDNANCE SURVEY BRITAIN'S NATIONAL MAPPING AGENCY	
REPÚBLICA CHECA	CZECH OFFICE FOR SURVEYING, MAPPING AND CADASTRE	ČÚZK
SUECIA	LANTMÄTERIET	

Por la amplia variedad de situaciones que se presentan, el estudio detallado de la organización, funciones y actividades que desarrollan cada una de estas instituciones y de sus respectivos modelos de Catastro merecería un libro específico. No obstante, para facilitar una imagen general de la situación, en los cuadros siguientes podemos aportar una visión global de los 25 países miembros y de los dos de adhesión en los próximos años (Bulgaria y Rumanía), centrándonos específicamente en el análisis de seis elementos:

- **Administración competente:**. La situación es mayoritaria a favor de la administración nacional, como ya se indicó.
- **Ministerio u órgano equivalente del que depende**: De forma mayoritaria, vemos como las oficinas catastrales se incluyen en las estructuras de Ministerios dedicados a la gestión del territorio (Agricultura/Territorio/Medio ambiente) y, en segundo lugar, en Ministerios de actividad económica (Hacienda/Economía). En estos últimos casos suele presentarse una relación importante entre la información catastral y la fiscalidad.
- **Relación con el Registro de la Propiedad**: Generalmente existen eficaces cauces de comunicación entre ambas oficinas y procedimientos para el intercambio de información. En algunos casos Catastro y Registro de la Propiedad se integran en una oficina común.
- **Relación con geodesia y cartografía**: Como en el caso anterior, en algunos supuestos el Catastro se diferencia orgánicamente de los Institutos Geográficos Nacionales, que suelen detentar las competencias en materia de topografía y cartografía, si bien en estos casos suelen apreciarse buenos niveles de coordinación.
- **Uso fiscal del dato catastral**: Centra el foco de atención en distinguir aquellas instituciones en las que se hace uso de la información catastral para atender fines fiscales.
- **Otros usos destacados del dato catastral**: Identifica otros usos importantes del dato catastral, además del fiscal.

2. Impulso del Catastro en la Unión Europea

Si bien es cierto que desde la UE no se han emitido normas ni criterios concretos en relación con el Catastro, no lo es menos que sus propias acciones están propiciando la aparición de determinados impulsos, orientaciones y desarrollos que han incidido de manera clara sobre esta actividad. Se trata de un resultado indirecto producido, precisamente, por el auge creciente de usuarios de la información geográfica, al que antes nos referimos.

País	Administración competente	Ministerio u órgano equivalente del que depende	Relación con el registro de la Propiedad	Relación con geodesa y cartograia	Uso fiscal del dato cadastral	Outro usos dastacados del dato catastral
Alemania	Cada Estado Federado (Länder) de forma independiente	Difiere en cada Länder	Independientes comunicación formal	Organismos diferentes	No	Apoyo al Registro de la Propriedad. Gestión medioambiental
Austria	Estado	Hacienda /Economía	Independientes. comparten bases de datos	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Bélgica	Estado	Hacienda/Economía	En la misma instituición	Organismos diferentes	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Dinamarca	Estado - (excepto Copenhague e istas Faröe)	Independiete	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral	No	Apoyo al Registro de la Propriedad.
España	Estado - (excepto el 5% del territorio, donde se gestiona por la administración regional o local)	Hacienda/Economía	Independientes comunicación formal	Organismos diferentes	Si	Control de ayudas públicas. Apoyo al Registro de la Propriedad.
Finlandia	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes. comparten bases de datos	Organismo único geográfico y cadastral	No	Apoyo al Registro de la Propriedad. Gestión medioambiental.
Francia	Estado	Hacienda/Economía	En la misma instituición	Organismos diferentes	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Grecia	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	En la misma instituición (En Transición)	Organismos diferentes	No	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Holanda	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	En la misma instituición	Organismos diferentes	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Irlanda	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Apoyo al Registro de la Propriedad.
Italia	Estado - (hasta fechas recientes, compartida con los municipios)	Hacienda/Economía	En la misma instituición	Organismos diferentes	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Luxemburgo	Estado	Independiete	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Portugal	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral	No	Apoyo al Registro de la Propriedad.
Reino Unido	Estado - (Escocia, de forma independiente)	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Apoyo al Registro de la Propriedad.
Suecia	Estado	Independiete	Independientes. comparten bases de datos	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Apoyo al Registro de la Propriedad. Gestión medioambiental.
Estonia	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral		Apoyo al Registro de la Propriedad.
Letonia	Estado	Interior/Justicia	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	No	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Lituania	Estado	Medio Ambiente /Territorio/Agricultura	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	No	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Bulgaria	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes comunicación formal	Organismos diferentes	Si	Apoyo al Registro de la Propriedad.
Rep. Checa	Estado	Independiete	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Eslovaquia	Estado	Independiete	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	No	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Eslovenia	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	Independientes, en processo de integración. Comparten bases de datos	Organismos diferentes	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad

País	Administración competente	Ministerio u órgano equivalente del que depende	Relación con el registro de la Propiedad	Relación con geodesa y cartograia	Uso fiscal del dato cadastral	Outro usos dastacados del dato catastral
Hungria	Estado	Medio Ambiente /Territorio /Agricultura	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Polonia	Estado	Interior/Justicia	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral	Si	Apoyo al Registro de la Propriedad.
Rumanía	(Catastro Urbano, que se gestiona por los municipios)	Interior/Justicia	Independientes comunicación formal	Organismo único geográfico y cadastral	No	Apoyo al Registro de la Propriedad.
Chipre	Estado	Interior/Justicia	En la misma instituición	Organismo único geográfico y cadastral	No	Define la finca para el Registro de la Propriedad
Malta	Estado	Interior/Justicia	En la misma instituición	Organismos diferentes	No	Define la finca para el Registro de la Propriedad

La Comisión y las distintas Direcciones Generales han ido desarrollando iniciativas vinculadas a sus respectivas competencias, al impulso de la administración electrónica o a la mejora en la interoperabilidad de las organizaciones existentes que acaban afectando a los catastros. El esquema de funcionamiento es claro: si la UE desarrolla políticas que inciden sobre el territorio o sobre la forma en que ha de conocerse la información territorial y el Catastro es, ante todo, información territorial, el efecto final es que se acaban definiendo indirectamente criterios que afectan a los proyectos e iniciativas que desarrollan las distintas oficinas catastrales nacionales. Nos centraremos en cuatro ejemplos singulares, diversos entre si, pero todos ellos demostrativos de cómo se esta produciendo esta aproximación indirecta de los distintos modelos catastrales.

2.1 - El Sistema integrado de administración y control de la política agrícola común[2]

Como es sabido, el principal rubro del presupuesto de la UE se destina a la gestión de ayudas y subvenciones a los agricultores para garantizar la sostenibilidad y continuidad del sector agrario europeo y garantizar la producción de los alimentos básicos necesarios para atender las necesidades de los ciudadanos de la Unión, todo ello a través de una política de contención de precios. Para ello se ha elaborado desde los primeros años de existencia de la UE toda una batería compleja de normas, procedimientos y estrategias que en forma conjunta se conocen con la expresión “Política Agrícola Común” (PAC).

La PAC, en breves palabras, combina un sistema de subvenciones ligadas al volumen de producción de determinados productos agrícolas con un sistema de aranceles frente a las importaciones de productos agrarios y de subsidios a la exportación.

En 1992 un Reglamento del Consejo estableció un sistema integrado de gestión y control de determinados regímenes de ayuda comunitarios, que afectaba a las producciones más significativas. El nuevo sistema partía de la idea de que la identificación de las parcelas agrícolas constituye un elemento esencial para la correcta aplicación de los regímenes basados en la superficie y del convencimiento de que los métodos utilizados hasta entonces habían presentado fallos. El citado Reglamento establecía textualmente que “El sistema alfanumérico de identificación de las parcelas agrícolas se elaborará a partir de planos y documentos catastrales y otras referencias cartográficas, o de fotografías aéreas o imágenes espaciales, o de otras referencias justificativas equivalentes, o de varios de estos elementos”.

2 - Para un estudio en detalle sobre la forma en la que la gestión de la Política Agrícola Común ha incidido sobre los modelos catastrales de la Unión Europea se recomienda la lectura del trabajo “El Catastro y la reforma de la Política Agrícola Común de la Unión Europea. La implantación del SIGPAC”, de Jerónimo Mirón Pérez, publicado en el número 54 (julio 2005) de la revista CT-Catastro, que se ha utilizado como fuente. Disponible en la sección “publicaciones” de la web de la Dirección General del Catastro de España: www.Catastro.meh.es

En líneas generales, este modelo no se implantó en los términos previstos, debido, sobre todo, a un insuficiente desarrollo de los sistemas de información geográfica entonces existentes. Además nuevos elementos derivados de las relaciones comerciales internacionales y la necesidad de introducir criterios para la protección del medio ambiente propiciaron una reforma en profundidad del modelo, que se incluyeron bajo la denominación "Agenda 2000". Todas estas cuestiones dieron lugar a la aprobación de un nuevo Reglamento que impuso las siguientes condiciones: "el sistema de identificación de parcelas agrícolas se elaborará a partir de mapas, documentos catastrales u otras referencias cartográficas. Se utilizarán las técnicas de los sistemas informatizados de información geográfica, incluida, de preferencia, una cobertura de ortoimágenes aérea o espacial, con estándares homogéneos que garanticen una precisión al menos equivalente a una cartografía escala 1:10.000".

Aunque se deja a los Estados miembros de la Unión cierta libertad para construir el sistema de identificación parcelaria más adecuado a su situación de partida, el nuevo Reglamento orienta al uso del parcelario catastral respaldado por nuevas ortofotos. Conforme al mismo, desde 2000, todos los países de la Unión Europa, incluyendo los nuevos miembros, estarían obligados a construir un sistema de identificación de parcelas agrícolas (LPIS), que es parte del Sistema Integrado de Gestión y Control de las ayudas, y que debía estar implantado desde el 1 de enero de 2005. Cada país ha podido establecerlo de la forma en que ha considerado más conveniente, dentro de las condiciones impuestas por los reglamentos comunitarios.

Los requisitos técnicos del LPIS serían los siguientes:

- Entre la información que debe contener se incluye el número de identificación de la parcela, su superficie y su uso, delimitando los usos con derechos a ayudas.
- Debe cubrir todo el espacio rural de forma regular, bajo un mismo sistema.
- En términos de precisión de la cartografía, exige equivalencia a escala al menos 1:10.000, indeterminación en campo entre 0,5 y 1 m y píxel máximo de las ortofotos 1 m.
- El sistema debe permitir el enlace entre las bases de datos gráficas y alfanuméricas, la distribución masiva de información a los agricultores y la conexión con la base de datos del Sistema Integrado.
- En cuanto a su actualización, ha de ser al menos anual, las ortofotos no deben tener más de cinco años y debe ser posible realizar cruces inmediatos de toda la información.

Desde el punto de vista de diversos modelos catastrales ya existentes en Europa, incluido el español, el sistema que se obliga a implantar a los países miembros es algo muy cercano al Catastro Rústico, pues este contempla todo el territorio, identifica todas las parcelas y proporciona información sobre los usos agrarios.

En esas condiciones, los países de la Unión optaron por diferentes alternativas a la hora de construir sus LPIS, utilizando en distinta medida la información de que disponían sus agencias cartográficas o catastrales, o construyendo un sistema completamente nuevo. En cualquier caso, el producto final ha de ser sustancialmente homogéneo.

De los 15 Estados miembros que tenía entonces la UE, 13 contaban con un Catastro propiamente dicho, actualizado en muy diversa medida. Irlanda y el Reino Unido no contaban realmente con un Catastro, pero sí con una cartografía que permite identificar inequívocamente cualquier porción de terreno. Además de la información catastral, siete países (Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Grecia, Irlanda, Italia y Portugal) disponían de cobertura en ortofoto de gran parte de su territorio.

Si el Catastro no reunía las condiciones exigidas, las opciones se dividían entre prescindir del Catastro o mejorarlo; en casos de Catastro en condiciones muy precarias (algunos nuevos Estados miembros de la Unión Europea), la opción aparentemente más eficiente es construir un nuevo Catastro orientado a distintos usos, entre ellos servir como base para el LPIS.

Sin embargo, no todos los países han podido actualizar y modernizar sus Catastros a tiempo. Por eso un Reglamento más reciente tuvo que dar un paso atrás al establecer que "El sistema de identifica-

ción de las parcelas agrícolas contemplado en el artículo 20 del Reglamento (CE) 1782/2003 funcionará sobre la base de la parcela de referencia, como por ejemplo, la parcela catastral o el islote de cultivo, que garantizará la identificación única de cada parcela de referencia". Esta norma relativiza el uso de la parcelación catastral como base para la delimitación de las parcelas agrícolas, poniéndola a mero título de ejemplo al nivel de los îlots, y dejando la puerta abierta a otras posibilidades.

En esta situación, las opciones que se han desarrollado los Estados de la Unión Europea a la hora de elegir qué tipo de parcela de referencia han utilizado como sistema de identificación en sus respectivos LPIS son fundamentalmente tres:

- Blocks o bloques; meras porciones continuas de terreno delimitadas por accidentes geográficos, vías de comunicación u otros elementos de discontinuidad. Pueden contener diferentes usos agrarios y ser explotadas por distintos agricultores. Es la opción de menor calidad técnica.
- Îlots o islotes de cultivo; porciones continuas de terreno con un mismo uso agrario, que pueden estar cultivadas por distintos agricultores. Tanto en este sistema como en el anterior, varios agricultores pueden declarar la misma parcela agrícola en su solicitud de ayudas agrarias, y el Sistema Integrado debe verificar que la suma de las superficies declaradas no excede la superficie total de la parcela de referencia.
- Parcelas catastrales. Es el sistema mas perfeccionado técnicamente. Siete países que contaban con los catastros rústicos más desarrollados (España, Italia, Austria, Polonia, Eslovenia, Chipre y Luxemburgo), los han utilizado como soporte del LPIS. En este caso, ha sido necesario superponer el parcelario catastral sobre una nueva ortofoto y fotointerpretar el uso agrícola, salvo que, como en el caso de España, el Catastro contase ya con esa información.

2.2 - La directiva sobre reutilización de datos del sector público[3]

Entre las herramientas normativas utilizadas por la Unión Europea se destacan especialmente las directivas, que son normas que obligan a los Estados miembros, en cuánto al resultado a alcanzar, pero dejan en manos de cada nación la competencia para definir la forma y los medios utilizables para obtener este resultado. Con esta herramienta jurídica se trata de conseguir de forma suave una plena coincidencia entre los distintos derechos nacionales respecto a cuestiones de interés común para todos los Estados.

Entre las directivas que afectan de manera indirecta al Catastro hemos de prestar una especial atención a la Directiva 2003/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, relativa a la reutilización de información del sector público. Su objetivo se fundamenta en dar cumplimiento al mandato recogido en el artículo 95 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea, el cual prevé la creación de un mercado interior y de un sistema que impida el falseamiento de la competencia. La armonización de las normas y prácticas de los Estados miembros en relación con la explotación de la información del sector público contribuye a la consecución de estos objetivos.

Por "reutilización" de la información procedente del sector público debemos entender, a tenor de la definición contenida en la propia Directiva, "*el uso de documentos que obran en poder de organismos del sector público por personas físicas o jurídicas con fines comerciales o no comerciales distintos del propósito inicial que tenían esos documentos en la misión de servicio público para la que se produjeron. El intercambio de documentos entre organismos del sector público en el marco de sus actividades de servicio público no se considerará reutilización*". Por tanto debemos entender incluida dentro del ámbito de acción de esta Directiva la difusión de la información catastral para que sea utilizada por ciudadanos y empresas.

Entre las varias materias tratadas en la Directiva se destacan:

- **Condiciones de reutilización y licencias:** garantizar que las condiciones de reutilización de los documentos del sector público sean claras y estén a disposición del público constituye una condición previa para

3 - Para un estudio en detalle sobre esta Directiva se recomienda la lectura del trabajo "*La incidencia de la normativa de la Unión Europea sobre la difusión de la información catastral (I)*" de Ignacio Durán Boo, en el nº 52 de la revista CT-Catastro. Disponible en la sección "publicaciones" de la web de la Dirección General del Catastro de España: www.Catastro.meh.es

el desarrollo de un mercado de la información que abarque la totalidad de la Comunidad. Por consiguiente, debe informarse claramente a los usuarios potenciales de todas las condiciones aplicables a la reutilización de documentos. En esta línea, los responsables de los Catastros europeos deben mantener el esfuerzo para que las condiciones de acceso a la información catastral se encuentren perfectamente explicadas. Dentro de esta política de transparencia, se deben alentar la creación de índices accesibles en línea, cuando sea oportuno, de los documentos disponibles para fomentar y facilitar las solicitudes de reutilización. Esto nos lleva directamente al concepto de "metadatos", que acaban siendo una herramienta imprescindible para lograr un acceso adecuado a la información existente.

- **Definición del documento:** la Directiva comentada establece una definición genérica del término *documento*, acorde con la evolución de la sociedad de la información. Esta definición abarca todas las formas de representación de actos, hechos o información, y cualquier recopilación de los mismos, independientemente del soporte (escrito en papel, almacenado en forma electrónica o como grabación sonora, visual o audiovisual), conservados por los organismos del sector público. Se considera documento conservado por un organismo del sector público todo documento cuya reutilización puede ser autorizada por este. En concreto, en el artículo 2.3 se define como *documento:*

  - cualquier contenido sea cual sea el soporte (escrito en papel o almacenado en forma electrónica o como grabación sonora, visual o audiovisual);

  - cualquier parte de tal contenido.

No cabe por tanto ninguna duda de que la información contenida en las bases de datos catastrales debe ser considerada, a estos efectos, como documento.

- **Plazos:** La Directiva señala que: *"Una vez aceptada la solicitud de reutilización, los organismos del sector público deben poner a disposición los documentos en un plazo que permita explotar plenamente el potencial económico de dichos documentos. Esto es particularmente importante para el* ***contenido dinámico de la información,*** *cuyo valor económico depende de su puesta a disposición inmediata y de una actualización regular".* Este concepto de información de "*contenido dinámico"* se ajusta plenamente al dato catastral puesto que la falta de una actualización permanente y regular, incluyendo la puesta a disposición de los usuarios de dichas actualizaciones de manera inmediata, convierte el mejor de los Catastros en un inventario inútil en pocos años.

La directiva también recoge reglas específicas aplicables a los plazos de entrega, que deben ser tenidas en consideración. En concreto señala: *"Cuando no se haya establecido ningún plazo ni otras normas que regulen la entrega oportuna de los documentos, los organismos del sector público tramitarán la solicitud y entregarán los documentos al solicitante con vistas a su reutilización o, si es necesaria una licencia, ultimarán la oferta de licencia al solicitante en un plazo no superior a 20 días hábiles, a partir del momento de su recepción. Este plazo podrá ampliarse en otros 20 días hábiles para solicitudes extensas o complejas".*

- **Formatos:** Los organismos del sector público deben ofrecer los documentos en todos los formatos o lenguas en que existan previamente, por medios electrónicos cuando resulte posible y oportuno. Sin embargo, no deben estar obligados a crear nuevos formatos, a adaptar los existentes o a proporcionar extractos de documentos, cuando ello suponga un esfuerzo desproporcionado o conlleve algo más que una simple manipulación.

Hay otra idea importante en la Directiva que merece ser citada. Se indica en la misma que, con el fin de facilitar la reutilización, los organismos del sector público deben poner a disposición sus propios documentos en un formato que, en la medida de lo posible y si es adecuado, no dependa de la utilización de programas específicos. Se trata de evitar la creación de sistemas "en exclusiva" que exijan al usuario la adquisición previa de un determinado programa informático para poder acceder a la información. El mandato es importante, pues condiciona de manera definitiva el diseño de los sistemas de suministro de información catastral que debe realizarse a través de Internet y exige optar por sistemas abiertos y compatibles.

- **Tarifas:** En lo que respecta a la determinación de las cuantías, señala que *"cuando se aplique una tarifa, los ingresos totales obtenidos por la entrega y por permitir la reutilización de un documento no deberán superar el coste de recogida, producción, reproducción y difusión, incrementado por un margen de beneficio*

razonable de la inversión. El límite superior para las tarifas establecido en la presente Directiva no afectará al derecho de los Estados miembros o de los organismos del sector público de aplicar tarifas inferiores o no aplicarlas en absoluto",

En lo que respecta a la transparencia de dichas tarifas señala la Directiva en que *"las condiciones aplicables, así como las tarifas normales por reutilización de documentos conservados por organismos del sector público deberán ser fijadas y publicadas de antemano, mediante medios electrónicos cuando resulte posible y oportuno. Previa solicitud, el organismo del sector público indicará la base de cálculo utilizada para las tarifas públicas".*

Es evidente que, dado que muchas oficinas catastrales europeas se financian mediante la venta de sus productos, esta norma condiciona directamente su actividad.

- **Tratamiento de datos personales:** el modelo propuesto no altera las obligaciones ni los derechos establecidos en la Directiva 95/46/CE, relativa a la protección de las personas físicas, en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Por tanto, cuando las bases de datos catastrales contiene información de estas características, las oficinas catastrales europeas deben regirse por las normas citadas.

2.3 - La propuesta de INSPIRE para la creación de una IDE en Europa[4]

La preocupación por la creación de marcos comunitarios que faciliten el acceso, la explotación y la reutilización de la información del sector público, incluida entre ella la información geográfica, no es nueva en los órganos de la Unión Europea. La economía digital basada en el conocimiento tiene un fuerte impacto en la vida de todos los europeos y puede convertirse en un motor de crecimiento, competitividad y empleo, al tiempo que mejora la calidad de vida de los ciudadanos. Así lo subrayaba el Consejo Europeo de Lisboa del 23 y 24 de marzo de 2000 al establecer el *Plan de Acción* e-*Europe 2002, "una sociedad de la información para todos"*, acuerdo que fue ratificado por los Jefes de Estado y de gobierno en Feira, el 19 y 20 de junio del mismo año. En dicho Plan de Acción, la información del sector público destaca como una de las cuestiones a abordar. A este respecto, se recomienda la lectura de la Comunicación de la Comisión al Consejo, el Parlamento Europeo, el Comité Económico y Social y el Comité de las Regiones, de 23 de octubre de 2001, titulada "*La* e-*Europe 2002: Creación de un marco comunitario para la explotación de la información del sector público".* De este documento sólo queremos ahora destacar, por su relación con el contenido del artículo, las siguientes frases:

- "Entre los campos de especial interés destacan la **información geográfica**, comercial y sobre tráfico, así como los datos económicos y sociales".
- "Se prestará especial atención a sectores y segmentos determinados, como la **información geográfica** y la función de las bibliotecas."

La palabra INSPIRE es el acrónimo inglés resultante de la expresión *Infrastructure for Spatial Information in Europe* (Infraestructura para la Información Espacial en Europa). Como se señala en la introducción de la propuesta de Directiva, para promulgar políticas acertadas es necesario contar con una información de alto nivel y con una participación pública bien documentada, lo que justifica desarrollar un nuevo enfoque que resuelva las cuestiones planteadas por el seguimiento y la presentación de informes, así como por la gestión y difusión de datos en los diferentes niveles de gobierno. Para ello es necesario instaurar unas políticas que reduzcan las duplicaciones en la recopilación de datos y promuevan y respalden su armonización, difusión y utilización de una forma lo más amplia posible.

Dentro de este nuevo enfoque, la información espacial o geográfica - ambos términos resultan, a estos efectos, sinónimos - ha de desempeñar un papel fundamental, porque permitiría su integración

4 - Para un estudio en detalle sobre esta propuesta de Directiva se recomienda la lectura de la segunda parte del trabajo "La incidencia de la normativa de la Unión Europea sobre la difusión de la información catastral " de Ignacio Durán Boo, antes citado. Revista CT-Catastro nº 53 (abril 2005). Disponible en la sección "publicaciones" de la web de la Dirección General del Catastro de España: www.Catastro.meh.es

en toda una serie de disciplinas y para una multitud de usos. La existencia de una descripción coherente y fácilmente disponible del territorio de la Comunidad significaría contar con un marco sobre cuya base coordinar la recogida y seguimiento de la información en toda su extensión. En función de ello, la Directiva propuesta crea un marco jurídico para el establecimiento y el funcionamiento de una Infraestructura de Información Espacial en Europa, cuyo objetivo sería la formulación, aplicación, seguimiento y evaluación de políticas comunitarias a todos los niveles, así como el suministro de información pública basada en unos datos espaciales más abundantes y fiables.

Como presupuesto de actuación, debe asumirse que INSPIRE no supondrá el lanzamiento de un gran programa de recogida de datos espaciales en los Estados miembros. Su objetivo es más bien optimizar la explotación de datos ya disponibles, exigiendo que la información espacial existente sea documentada, que se pongan en práctica servicios destinados a mejorar la accesibilidad e interoperabilidad de los datos, y que se atienda a los obstáculos que entorpecen la utilización de los mismos. INSPIRE, por tanto, prepara el camino para una armonización progresiva de los datos espaciales en los Estados miembros y para la creación de las IDE nacionales las cuales, al integrarse, formarán la futura Infraestructura de Datos Espaciales Europea que se busca con la Directiva.

Los estados miembros deberán crear y actualizar sus metadatos para los conjuntos y servicios de datos espaciales existentes, los cuales incluirán información sobre los siguientes aspectos:

a) la conformidad de los conjuntos de datos espaciales con las disposiciones que establezcan criterios de armonización e intercambio, conforme a lo dispuesto en la misma Directiva;

b) los derechos de utilización de los conjuntos y servicios de datos espaciales;

c) la calidad y validez de los datos espaciales;

d) las autoridades públicas responsables del establecimiento, gestión, mantenimiento y distribución de los conjuntos y servicios de datos espaciales;

e) los conjuntos de datos espaciales a los que está limitado el acceso público con arreglo a lo dispuesto en el artículo 19 de la propia Directiva, y las razones de dicha limitación.

¿Cómo afectará esta Directiva a la actividad catastral? Sin duda de una manera plena, puesto que se plantean acciones que inciden directamente sobre los modelos de datos establecidos en las actuales bases de datos catastrales. Las normas de aplicación de la Directiva, que la Comisión deberá adoptar para dar cumplimiento a la misma, deberán fijar “un sistema común de identificadores únicos para objetos espaciales”, es decir, un Código o Referencia catastral única aplicable a cada una de las distintas parcelas catastrales existentes en los Estados miembros. Además, deberán fijar las relaciones existentes entre las distintas parcelas y demás objetos catastrales incluidos en las mismas, así como diversa información sobre su contenido y actualización. Todo ello requerirá, obviamente, una actuación previa destinada a disponer de una definición común de lo que debemos entender por parcela y demás objetos catastrales

Resulta adecuado preparar su entrada en vigor incluso anticipando sus efectos. Esta anticipación debería de abordar, al menos, los siguientes aspectos:

- los responsables de los Catastros de los Estados miembros deberían poner su información a disposición de todos los posibles usuarios a través de Internet a la mayor brevedad posible,
- deberían repasarse las definiciones que las normativas nacionales aportan en relación con los objetos catastrales básicos, especialmente la parcela. Existen diversos documentos públicos donde se incluyen definiciones que han sido unánimemente admitidas por la doctrina, que deben servir de referencia para la obtención de unas definiciones comunes,
- deben estudiarse los distintos modelos de datos ya existentes y reflexionar sobre la manera en que los mismos se adaptan a las nuevas estrategias establecidas por la propuesta de directiva,
- deben repasarse los procedimientos y criterios establecidos para delimitar el acceso, la descarga y la reutilización de la información, especialmente en lo que respecta a las políticas de precios y licencias, al ejercicio de los derechos de propiedad intelectual y a las limitaciones para acceder a los datos.

Para concluir este apartado, debemos indicar que son varios los países europeos que ya han empezado a crear sus Infraestructuras de Datos Espaciales nacionales con arreglo a este criterio, incluso antes de que se apruebe la Directiva. Como ejemplo puede citarse el caso español, donde ya se encuentra disponible la Infraestructura de Datos Espaciales de España[5] (IDEE), en la cual se ha integrado, entre otras capas de datos, la información catastral.

2.4 - Premios de la Unión Europea a los mejores en administración electrónica

Como última acción desarrollada por los órganos de la Unión Europea que están incidiendo en la evolución de los Catastros de los países miembros pueden citarse los premios que se otorgan cada dos años a la mejor administración electrónica. Con el fin de estimular el desarrollo de servicios de e-administración que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos europeos, la Comisión convoca unos importantes premios que seleccionan los mejores trabajos desarrollados, de entre cientos de iniciativas que son presentadas.

Las oficinas virtuales de los Catastros de algunos países, es decir, la oferta de servicios catastrales a través de Internet, han optado en diversas ocasiones a estos premios. En la última edición, celebrada en 2005 dos oficinas virtuales llegaron a la fase final: la de la Dirección General del Catastro de España y la del Catastro holandés, lo que pone de manifiesto la calidad de los servicios ofertados. Esta última oficina fue la ganadora del premio en esta categoría.

3. El Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea[6]

Como se ha indicado anteriormente, en estos últimos años se han desarrollado diversas iniciativas para mejorar el conocimiento de los Catastros europeos. Sin embargo, hasta el año 2002 no se había definido ninguna actuación enfocada a estudiar directamente y en exclusiva el tema catastral, desde la óptica de la totalidad de los Estados miembros.

Atendiendo a esta necesidad, el Gobierno español recogió una iniciativa presentada por la Dirección General del Catastro e incluyó dentro del Programa de actos de la Presidencia Española de la Unión, desempeñada en el primer semestre de 2002, la celebración del «Primer Congreso sobre el Catastro en la Unión Europea». En este Congreso se presentó, entre otras iniciativas, una especialmente destinada a avanzar en esta coordinación: la creación del Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea.

Cuatro grupos de razones aconsejaron proponer esta iniciativa precisamente en ese momento:

- **Razones tecnológicas:** la totalidad de las instituciones responsables de los Catastros de los Estados miembros disponen desde hace años de sistemas informáticos para su gestión con tecnologías muy similares, lo que permite proponer esta aproximación.

- **Razones políticas:** la Unión Europea se encontraba en ese momento en proceso de ampliación de una manera significativa, tanto en lo que respecta al número de Estados como a su superficie. Se trataba, por tanto, de preparar la acogida de estos nuevos socios para que, desde el primer momento, participasen en la iniciativa.

- **Razones normativas:** como se explicó en los párrafos anteriores se estaban entonces elaborando varias normas europeas en forma de Directiva que definen y acotan de manera indirecta la actividad catastral. Por ello resultaba adecuado en ese momento establecer los oportunos niveles de interlocución entre las oficinas que gestionan los Catastros y las distintas Direcciones Generales de la Unión que elaboran estas Directivas, con el fin de que se conozca con precisión el contenido y alcance de la actividad catastral en Europa.

- **Razones derivadas del incremento de la demanda de información catastral**: los Catastros de los Estados miembros debían de ser capaces de responder en igualdad de condiciones a las necesidades de

5 - Puede consultarse en www.idee.es
6 - Puede encontrarse más información sobre el Comité en su página web: www.eurocadastre.org

sus ciudadanos, si no quieren situarlos en posición de desventaja frente a los de otros países de la Unión. La propia Unión Europea, para el desarrollo de sus políticas, necesita de manera creciente la información catastral. Así se aprecia en la construcción de un auténtico mercado inmobiliario europeo, una idea que es ya una realidad en España.

Asimismo, la Unión necesitaba también la información territorial que aporta el Catastro para la aplicación de la Política Agrícola Común y para la implantación de políticas activas de protección del medio ambiente.

Atendiendo a las anteriores circunstancias, el 14 de octubre de 2002 los representantes de las instituciones responsables de los Catastros de los entonces quince Estados miembros de la Unión Europea, reunidos en Ispra (Italia), acordaron constituir formalmente el "Comité Permanente sobre el Catastro en la Unión Europea". De forma resumida, las funciones del Comité pueden resumirse en:

- Servir de nexo entre las organizaciones de la EU y las organizaciones catastrales de los miembros, y
- Ser una red de información sobre Catastro que permita la posibilidad de intercambio de información, experiencias y mejores prácticas entre los miembros.

Desde esa fecha el Comité Permanente ha desarrollado una intensa actividad materializada en el desarrollo de diversos seminarios y encuentros y en determinadas actividades concretas en diversos grupos de trabajo.

De entre todas estas actividades merece una especial atención la aprobación de la Declaración sobre el Catastro en la Unión Europea. El germen de este documento surgió como propuesta del Primer Congreso celebrado en 2002 en Granada. Pero hubo que esperar hasta diciembre de 2003 para lograr un documento consensuado por todos los participantes.

3.1 - Declaración sobre los Principios Comunes del Catastro en la Unión Europea

La importancia de este documento es capital, pues sobre el mismo pueden identificarse unas bases comunes de desarrollo de un futuro modelo catastral europeo. La parte más sustancial de ese documento es la que se refiere a los "principios básicos" que deben inspirar el ejercicio de la actividad catastral en la Unión Europea. Estos principios son los siguientes:

A) Los Servicios Públicos que provee el Catastro como sistema de información básica del territorio ha de existir en todos los países de la UE. Todos los Estados miembros y cada una de sus partes deben disponer de la información suministrada por los Catastros.

B) Con independencia del sistema legal adoptado por cada Estado Miembro, el Catastro se define como un registro bajo la responsabilidad gubernamental.

C) Su uso es conforme a los principios de igualdad, de seguridad y de justicia a todos los ciudadanos de la Unión Europea.

D) El acceso a la información catastral se rige por las leyes y normas que tienen como finalidad proteger la información de carácter personal.

E) La unidad básica del Catastro es la parcela. Las parcelas pueden estar agrupadas en unidades de inscripción.

F) Toda parcela tiene asignado un código único e inalterable.

G) La descripción gráfica de la parcela y el resto de objetos catastrales han de estar reflejadas con la precisión adecuada.

H) Los datos descriptivos pueden incluir la naturaleza, la superficie, el valor y los derechos o restricciones legales asociados a cada uno de los objetos territoriales tanto sobre o bajo la superficie.

I) La combinación de la información incluida tanto en el Catastro como en el Registro de la Propiedad permite el ejercicio pacífico de los derechos de propiedad, protegiendo y facilitando el mercado inmobiliario y las inversiones en el interior de los países de la UE.

J) La información inscripta en los Catastros y en los Registros de la Propiedad ha de estar adecuadamente conectada.

K) La información catastral debe estar disponible para los gobiernos locales, regionales y nacionales así como las instituciones de la UE. Por lo tanto en cada Estado Miembro, las diferentes administraciones establecerán procedimientos de coordinación y cooperación con el objeto de mantener los Catastros actualizados.

Curriculum Autores

Carlos Morales Schechinger

Urbanista especializado en políticas de suelo y tributación inmobiliaria, egresado de la Universidad Autónoma de México y de las universidades de Edimburgo y Birmingham. Tiene una larga trayectoria en cargos públicos y privados en el Gobierno Federal en México y en el Gobierno del Distrito Federal donde fue Director de Política Catastral, y en la Banca Privada y de Desarrollo en las áreas hipotecarias e inmobiliarias. Es profesor de la UNAM y Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy donde es conferencista y profesor en las áreas de Política Tributaria y Mercados de Suelo Urbano.

moralesschechinger@gmail.com

Claudia M. de Cesare

Ingeniera Civil por la Universidad Federal de Rio Grande do Sul de Brasil y PhD pela University of Salford, Inglaterra. Fue Asesora del Secretario Municipal de Hacienda del Municipio de Porto Alegre en asuntos relacionados con la tributación inmobiliaria. Es miembro del Advisory Boarding del International Property Tax Institute y fue Directora del Comite Internacional del Instituto Brasileño de Valuaciones y Pericias en 1999. Es Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy donde actúa como conferencista y profesora en las áreas de Valuación de Inmuebles e Impuesto Predial.

cdcesare@uol.com.br

Diego Alfonso Erba

Agrimensor por la Universidad Nacional de Rosario, Argentina, Doctor en Agrimensura por la Universidad de Catamarca. Es Posdoctor en Sistemas de Información Geográfica por la Universidad japonesa de Shiga y por la Clark University de Estados Unidos (desarrollado en el IDRISI Project). Es Fellow del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy, donde desarrolla Cursos y Seminarios en las áreas de Catastro y Sistemas de Información Territorial, siendo también responsable por el área de Educación a Distancia.

diegoerba@gmail.com

Ignacio Durán Boo

Licenciado en Derecho. Es miembro del Cuerpo Superior de Secretarios de Administración Local y ha desempeñado varios cargos en distintos municipios y en la Dirección General del Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda, donde es Adjunto al Director General desde 1993. Es responsable por las Relaciones Internacionales y por la Formación, habiendo desarrollado proyectos de colaboración técnica, educación y seminarios con instituciones latinoamericanas desde 1990. Es autor de numerosas publicaciones sobre catastro territorial.

ignacio.duran@catastro.meh.es

José María Ciampagna

Ingeniero Geodesta y Geofísico por la Universidad de Buenos Aires y Agrimensor por la Universidad de Morón, ambas de Argentina. Es Profesor Titular de Sistemas de Información Territorial en la Universidad de Córdoba. Es consultor internacional en Proyectos de Modernización Catastral y Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy, actuando como conferencista en diversos seminarios y como profesor en los cursos a distancia en temas de Bases de Datos y SIG. Es Director de la Consultora "Ciampagna y Asociados" y del portal www.elagrimensor.net.

jciampagna@gdsig.com.ar

Mario Piumetto

Agrimensor egresado de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Ha desarrollado estudios de postgrado en SIG, Teledetección y Cartografía en Alcalá de Henares, España en 1996. Es especialista y consultor en SIG para organismos públicos y el sector privado desde 1997. Fue Subdirector de Catastro de la Ciudad de Córdoba entre 2004 y 2005 y desde entonces es el Director General de la institución. Es Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy, actuando como conferencista en diversos seminarios y como profesor en temas relacionados con SIG y Catastro.

mpiumetto@yahoo.com.ar

Marco Aurélio Stumpf González

Ingeniero Civil y Bachiller en Ciencias Jurídicas por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Es Master y Doctor en Ingeniería Civil por la misma universidad. Profesor de la Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS de Brasil en el Programa de Posgrado (nivel de Maestría) en Ingeniería Civil (PPGEC). Actúa como Perito Judicial e Ingeniero de Valuaciones y es autor de diversos libros y publicaciones. Es Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy, actuando como profesor en temas relacionados con la valuación de inmuebles, generación de modelos de precios para análisis de mercado e inteligencia artificial.

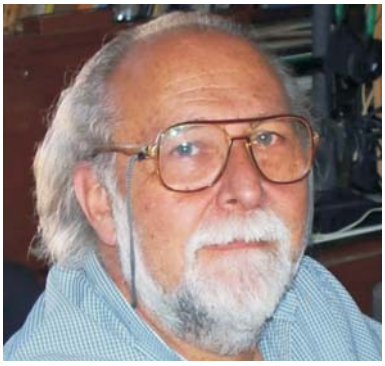
mgonzalez@unisinos.br

Michelle Thompson

Ph.D. por el City and Regional Planning Department de la Universidad de Cornell. Es especialista en análisis espaciales en ambiente SIG y ha trabajado en compañías públicas y privadas relacionadas el financiamiento inmobiliario, así como en la corporación RECOLL del Fleet Bank y en el Massachusetts Housing Finance Agency, como revisora de valuaciones inmobiliarias. Actualmente es Faculty Associate del Lincoln Institute of Land Policy y Visiting Lecturer del citado Regional Planning Department. Es la gerente de Thompson RE Consultants, empresa que realiza investigaciones de mercado inmobiliario y actividades de educación.

montgomery.thompson@gmail.com

Miguel Águila



Ingeniero Agrimensor por la Universidad de la República de Uruguay. Posgraduado en Ingeniería Fotogramétrica por el International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciencies de los Países Bajos. Fue Director del Departamento de Geomática de la Facultad de Ingeniería y profesor de Foto-interpretación, Fotogrametría y Percepción Remota. Ha sido Director Nacional de Catastro de Uruguay desde 1995 a 2005. Es Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy, donde actúa como conferencista en diversos seminarios y como profesor en los cursos a distancia en Geotecnolgías y Catastro.

maguilasesser@gmail.com

Oscar Borrero Ochoa

Economista por la Universidad Nacional y Licenciado en Filosofía y Letras por la Universidad Javeriana, ambas de Colombia. Fue Presidente Ejecutivo de Fedelonjas entre 1982 y 1989. Es Profesor de Economía Urbana en las Universidades de Los Andes y Nacional. Es Faculty del Programa para América Latina y el Caribe del Lincoln Institute of Land Policy, donde actúa como conferencista en diversos seminarios y como profesor en los cursos a distancia en Valuación de Inmuebles y Recuperación de Plusvalías. Se dedica a promoción y gerencia de proyectos de construcción en su firma Borrero Ochoa y Asociados Ltda., Bogotá.

oscarborrero@cable.net.co

Catastro Multifinalitario

aplicado a la definición de políticas de suelo urbano

- El Catastro y la Información Territorial
- El Impuesto Territorial y el Financiamiento Urbano
- Valuación de Inmuebles
- Geotecnologías aplicadas al Catastro Territorial
- El Catastro y el Desarrollo Urbano
- El Catastro en América y Europa

ISBN 85-906701-0-4
9 788590 670100

LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY