

**Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Económicas**

Maestría en Finanzas Públicas Provinciales y Municipales

La valorización del espacio urbano en el Municipio de La Plata.

La relación entre el precio de los terrenos y sus atributos
determinantes.

Tesista: Sandra Marcela Alvarez

Director: Diego Fernández Felices

Fecha: Agosto 2004

La valorización del espacio urbano en el Municipio de La Plata.

La relación entre el precio de los terrenos y sus atributos determinantes.

Contenido

1.	Introducción, objetivos y organización del trabajo.....	3
2.	Marco Teórico	5
2.1	El Modelo Monocéntrico.....	5
2.2	La Teoría de Precios Hedónicos	6
3.	Las características del área urbana del Municipio de La Plata	8
4.	Datos y estrategias de estimación para el análisis empírico.....	12
4.1	La especificación de los modelos a estimar	12
4.2	Los datos inmobiliarios y las relaciones esperadas entre el valor de los terrenos y las variables explicativas	14
5.	Los resultados de las estimaciones empíricas	19
5.1	Contrastación de las predicciones sobre la forma del gradiente del valor de la tierra (modelo monocéntrico).....	19
5.2	La influencia de otros atributos implícitos en el valor de la tierra	21
6.	Conclusiones	28
	Anexo 1: Cuadros	32
	Anexo 2: Gráficos	35
	Anexo 3: Mapas	37

1. Introducción, objetivos y organización del trabajo

La valorización del suelo urbano en el contexto espacial de una ciudad es consecuencia tanto de la evolución temporal de distintos factores dinámicos que hacen al complejo proceso de desarrollo de las ciudades, así como de la forma concreta que adoptan las diferentes fuerzas que subyacen la oferta y demanda de tierra en un momento dado. La demanda de suelo urbano, a su vez, está influenciada fuertemente por la demanda de vivienda con fines residenciales, comerciales y especulativos, y depende de una multiplicidad de factores adicionales; entre ellos, el nivel de ingresos de los habitantes (o PBI per cápita), el ciclo de actividad, el tamaño poblacional, el acceso al crédito y la tasa de interés, el grado de estabilidad político-económica, los costos de la construcción y la inversión pública en el distrito. Por el lado de la oferta, el suelo urbano no es un bien cuya oferta se determine en función de sus costos de producción, sino que se asemeja más a un recurso natural agotable. Un indicador para aproximar la oferta de suelo urbano es el área disponible para urbanización. Sin embargo, este indicador no refleja exactamente la oferta de suelo debido a la existencia de terrenos urbanos no ofrecidos a la venta los cuales son reservados con fines especulativos y, a su vez, debido a la existencia de áreas que cambian su conformación constructiva en el tiempo haciendo un uso más intensivo de la tierra ocupada. Otro factor a tener en cuenta respecto a la disponibilidad de terrenos está constituido por los cambios operados en la normativa urbana que reclasifican áreas rurales en zonas potencialmente urbanizables. Este último es el caso del Municipio de La Plata, cuya ordenanza de planeamiento urbano predetermina como "áreas de reserva urbana" a ciertas zonas periféricas a la urbanización.

Todos estos factores que subyacen las funciones de demanda y oferta de tierra, tienen una influencia importante en el nivel general que adoptan los precios del suelo en un aglomerado geográfico, en tanto que los desequilibrios entre estas fuerzas delinearán la dinámica de valorización en el tiempo, determinando las diferenciaciones de valorización interurbanas.

Sin embargo, la mayoría de los aspectos enunciados tienen una influencia sobre las funciones de oferta y demanda agregadas. Para discernir cuáles son los determinantes de las diferenciaciones de valor intra urbanas es necesario incluir en el análisis ciertos atributos que definan en forma particular las características de las parcelas y el entorno geográfico en el cual las mismas están radicadas.

En este sentido, los primeros desarrollos de la literatura económica se basaron en la influencia del centro de gravedad o punto nodal de la ciudad en el cual se constituyen o confluyen la mayoría de las actividades económicas, sociales y culturales. Esta literatura desarrolla el modelo monocéntrico de economía urbana a partir del cual se explican las variaciones de precios entre parcelas particulares estableciendo un énfasis especial en la distancia de los terrenos a dicho distrito central. Como se detalla en el marco teórico, este modelo predice que a partir del comportamiento racional de familias y empresas los precios de la tierra decrecen hacia los suburbios de la ciudad, siendo esta caída cada vez menor hasta llegar a un valor mínimo que se corresponde con la renta rural de la tierra.

Las investigaciones empíricas posteriores han demostrado la convergencia de una diversidad de factores explicativos del valor de la tierra. Los avances en cuanto a cobertura de servicios públicos e infraestructura urbana, la ampliación de las facilidades de transporte y comunicación, la relevancia que han adquirido los aspectos ecológicos y los crecientes niveles de inseguridad en las aglomeraciones urbanas, son algunos de los factores de una extensa variedad de aspectos que se han vuelto revantes producto del fuerte desarrollo y crecimiento de las ciudades de las últimas décadas. Estos temas forman parte del proceso de decisión de familias y empresas en cuanto a la localización y pueden haber coadyuvado a una pérdida de relevancia de la distancia en la conformación del precio de la tierra.

El trabajo se focaliza entonces en analizar el patrón de comportamiento espacial del precio de la tierra y discernir, mediante estimaciones econométricas, cuáles son los principales determinantes que confluyen en la valoración de una parcela urbana en un caso concreto -el Municipio de La Plata. En primer lugar, y con miras a responder cuál es el grado de validez actual de las predicciones del modelo monocéntrico se estima la magnitud de los cambios de precios respecto a la distancia al centro nodal de la ciudad o distrito central de negocios (DCN). Este análisis dará una idea acerca de cuál es la proporción de la variabilidad global de los precios que es explicada por los cambios en la distancia y pondrá de manifiesto si existen

problemas de identificación y especificación del modelo debidos a la omisión de variables relevantes.

Luego, y complementariamente al análisis previo, se cuantifica el impacto que tienen sobre esta tendencia del precio en el espacio otros atributos implícitos del suelo urbano. Particularmente, se indaga, a partir de la estimación de un modelo hedónico, cuál es el patrón de conformación espacial de valorización del suelo urbano, prestando especial atención a cuatro grupos de factores determinantes:

- la localización o ubicación geográfica de las parcelas (especialmente la distancia al centro de la ciudad),
- las características de dicha localización (p.e. los usos potenciales del suelo),
- los servicios públicos de red provistos en el terreno y
- los aspectos estructurales de la parcela (forma y tamaño).

A partir de los resultados empíricos obtenidos podrá responderse acerca de si los beneficios derivados del consumo indirecto de dichos atributos se capitalizan en el valor del suelo y son capaces de explicar, conjuntamente con la distancia al punto nodal de la ciudad, los diferenciales de valores según la localización. Si esto es así, se verificarán interrupciones en el espacio de esta tendencia continua de los precios a decrecer al alejarnos del centro de la ciudad.

La posibilidad de incluir en un mismo análisis la influencia de la distancia sobre el precio de la tierra así como las restantes variables explicativas implica sortear una de las deficiencias más frecuentes en este tipo de estimaciones, en las cuales generalmente no se cuenta con datos disponibles de ubicación de los terrenos. Asimismo, la incorporación en el análisis de las normas municipales relativas al uso del suelo permite estimar un aspecto característico de la valoración pocas veces testeado en trabajos similares.

Por último, cabe aclarar, que más allá de la importancia que reviste en un análisis urbano la dinámica de valorización de la tierra a lo largo del tiempo, el enfoque elegido es el de analizar el mapa de valorización espacial en un momento determinado, a través de una estrategia empírica de estimación de corte transversal intra-municipal.

La organización del trabajo es la siguiente: en el capítulo dos, se detallan las características y relaciones principales de los dos modelos que sirven de base al marco teórico del trabajo: el modelo monocéntrico de economía urbana y la teoría de precios hedónicos. En el tercer capítulo se analizan las características relevantes del área urbana de la ciudad de La Plata, particularmente aquéllas que tienen relación con la conformación espacial de los precios de los terrenos. Entre otros factores se describen aspectos tales como el grado de urbanización de cada barrio o localidad de la ciudad, las normativas de planeamiento urbano en cuanto a los usos potenciales del suelo, la provisión de servicios públicos y la demografía. Adicionalmente, se estima interesante el análisis de la dinámica de urbanización y concentración espacial en términos demográficos y edilicios de la década de los 90's, aún cuando el objetivo del trabajo no incluye la perspectiva temporal de valorización. En términos generales este capítulo da una idea acerca de cuáles son los atributos a tener en cuenta luego como variables explicativas en la función de precios hedónicos de los terrenos. Sin embargo, cabe apuntar que la estrategia de estimación y la selección de variables a utilizar deben ceñirse a la disponibilidad de datos del mercado inmobiliario platense. En el capítulo cuatro, se describen las diferentes estrategias de estimación planteadas. En primer lugar, se estima el gradiente de la tierra urbana para el Municipio de La Plata (el cambio porcentual en el precio en función de la distancia al DCN). De esta manera se contrastan o verifican empíricamente las predicciones del modelo monocéntrico mediante la estimación de tres formas funcionales alternativas entre el precio de los terrenos y la distancia al centro: semilogarítmica, lineal y polinómica. Seguidamente, se especifica una función de precios hedónica de los terrenos urbanos, en la cual se introduce una serie de variables explicativas a fin de testear su relevancia en las diferenciaciones de valor intraurbanas. Todas las estimaciones se realizan mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En el capítulo cinco se presentan los resultados estadísticos de los modelos y se detallan las estimaciones puntuales de los coeficientes parciales de regresión. Dichos resultados dan una idea de la influencia de

cada uno de los atributos implícitos analizados en la valorización de los terrenos¹ -su magnitud y significatividad. Por último, en el capítulo seis se delinearán posibles explicaciones de las relaciones obtenidas y se presentan las conclusiones principales del trabajo.

2. Marco Teórico

El objetivo particular que fue planteado para el trabajo responde a la necesidad de verificar en forma específica dos grupos de observaciones que surgen al analizar los resultados que predice el modelo monocéntrico en cuanto a la conformación del precio de la tierra en el espacio urbano: cuál es la significatividad y magnitud actual de la influencia de la distancia en el precio de la tierra y, en segundo lugar, si la existencia de otros factores o atributos del suelo y la localización pueden perturbar el declive monotónico del mismo hacia la periferia a partir del punto nodal de la ciudad.

En relación al primer aspecto es menester detallar las características y relaciones fundamentales planteadas en el modelo monocéntrico; en el segundo, se utiliza como marco de referencia teórico el método de precios hedónicos. A continuación se realiza una breve descripción de ambos marcos teóricos.

2.1 El Modelo Monocéntrico

La literatura económica desarrolla a mediados del siglo pasado la primer teoría de valorización de la tierra urbana en función de sus atributos de localización, a través del denominado modelo monocéntrico. En dicha teoría, desarrollada por la rama microeconómica de la economía urbana y regional a partir de los trabajos de Muth (1969) y Mills (1967, 1972)², las familias poseen un comportamiento racional de maximización de utilidad. La novedad introducida por dicho enfoque radica en la incorporación indirecta de la variable distancia al centro de negocios en la función de utilidad y, en forma directa y lineal en la restricción presupuestaria. La utilidad de las familias deriva del uso de la tierra³ y del consumo de otros bienes privados; en este caso, la combinación o canasta de bienes elegida por la familia, está determinada indirectamente por la distancia⁴ dado que las cantidades a consumir de los bienes involucrados dependen de dicha variable. Asimismo, la distancia se introduce en el presupuesto familiar a través de su influencia en el costo total de transporte y en el precio de los terrenos; la restricción presupuestaria indica que el gasto total en bienes y servicios debe ser menor o igual al ingreso total del período (laboral y renta no laboral).

El modelo consiste entonces en maximizar la función indirecta de utilidad sujeta a la restricción presupuestaria. En términos algebraicos:

$$\text{Max } U(Z(d), T(d)) \text{ s.a. } Y \geq Pz \cdot Z(d) + Pt(d) T(d) + td.$$

donde:

d es la distancia de cada terreno al DCN

T es la tierra

Z es un vector de bienes privados

Y es el ingreso total de las familias

Pz es el vector de precios de los bienes privados

Pt(d) es el precio de los terrenos

y t es el costo unitario de transporte.

¹ No es objetivo del trabajo determinar la valuación social o precio sombra de los bienes y servicios públicos ni de los restantes atributos considerados, simplemente se pretende discernir la influencia de los mismos en la valuación de los terrenos.

² Un análisis más detallado puede obtenerse en Mills y Hamilton (1989).

³ En este modelo la utilidad deriva de los servicios de vivienda, producidos mediante tierra, capital y trabajo. Sin embargo, de estos tres factores sólo el precio de la tierra es el que varía con la distancia al centro de la ciudad.

⁴ Es fundamental en este modelo el supuesto de que la utilidad no depende directamente de la distancia. Un modelo más general debería introducir esta posibilidad, por cuanto existen costos y beneficios subjetivos de la localización no considerados aquí; por ejemplo: el costo del tiempo invertido en el traslado de un punto a otro de la ciudad.

Estas relaciones determinan el comportamiento espacial en el área urbana del precio de la tierra. La distancia se mide a partir de un distrito central de negocios (DCN) en el cual se producen economías de aglomeración y otros beneficios, y hacia el cual las familias se dirigen con fines laborales. El comportamiento maximizador de los agentes implica que en cada punto del espacio en el cual las familias decidan instalarse, deba cumplirse la condición de igualación de la tasa marginal de sustitución entre bienes a la relación de precios de los mismos.

$$TMS_{zt} = P_z/P_t(d).$$

Asimismo, la libre movilidad intramunicipal determina que el nivel de utilidad alcanzado en cada punto del espacio sea igual para todas las familias. Mediante un análisis de estática comparativa se obtiene la condición de equilibrio de la localización a partir de la cual se derivan importantes implicancias en cuanto a la valorización del espacio y la estructura de las ciudades.

$$P_t'(d) = \delta P_t(d) / \delta d = -t/P_t(d) < 0$$

Esta ecuación de equilibrio indica que el precio de la tierra urbana decrece con la distancia. De acuerdo a esta teoría, en una estimación empírica del precio en función de la distancia, se espera obtener un coeficiente de regresión significativo y negativo es decir, al aumentar la distancia al DCN, menor será el valor de los terrenos urbanos. A fin de conocer concretamente la forma funcional del gradiente será necesario realizar alguna especificación acerca del grado de sustitución entre bienes. En el caso general en el que exista alguna sustitución, la curva que relaciona ambas variables precio y distancia será más empinada a medida que nos acercamos al centro de la ciudad. Paralelamente a la disminución del precio de los terrenos hacia los suburbios se incrementan linealmente los costos de transporte incurridos por las familias para el traslado hacia el centro de negocios.

En un modelo más amplio que incorpore el tamaño de las parcelas y la densidad poblacional como variables endógenas este patrón de valoración del espacio urbano tiene consecuencias sobre la determinación de las mismas. Puntualmente, al aumentar la distancia al DCN disminuye densidad poblacional, aumenta el tamaño de las parcelas y se reduce la relación capital/tierra (ó relación entre superficie cubierta y superficie total de la parcela).

2.2 La Teoría de Precios Hedónicos

El modelo monocéntrico, así como toda modelización abstracta que intenta describir el comportamiento de determinadas relaciones que se verifican en la realidad, hace uso de fuertes supuestos simplificadores. En particular, dicho modelo se focaliza en darle un precio al espacio a partir de un único atributo, la distancia a un punto nodal específico dentro de la ciudad. En este sentido, el análisis no tiene en cuenta la influencia que otros factores implícitos y explícitos del suelo urbano pueden tener en la formación de su valor de mercado. Si dichos factores son significativos en la definición del patrón de comportamiento del precio de la tierra urbana, y se capitalizan en el mismo, no se verificará entonces una función de precios que decrezca monotónicamente con la distancia hacia un único DCN, sino que existirán ciertos desvíos de esta tendencia central. Desde esta perspectiva, la tierra urbana puede definirse como un bien compuesto, cuyo valor observable se deriva del precio implícito de cada uno de sus atributos. Esta idea, aunque introducida en la literatura económica con anterioridad (Haas (1922), Court (1939)), fue formalizada por Rosen (1974). De acuerdo a esta teoría, los precios hedónicos son definidos como precios implícitos de los atributos asociados a un bien compuesto y se revelan a partir de los precios observados de bienes y servicios diferenciados y de las cantidades específicas asociadas con ellos. Por ejemplo, las viviendas pueden definirse como bienes compuestos cuyo precio observable se deriva del valor implícito de sus atributos, entre ellos, la cantidad de habitaciones, el número de baños, la localización, la calidad de los materiales.

El método hedónico fue aplicado en mayor medida en mediciones de valuación de bienes medioambientales. Los trabajos empíricos aplicados a precios de las viviendas también son variados, y analizan una gama importante de atributos que influyen en la determinación de los precios de los mismos, focalizándose principalmente en las características propias del bien

(calidad constructiva, tamaño, forma, dependencias, etc.)⁵. Sin embargo, menos es la literatura que se ocupa de la tierra urbana y, particularmente, de hallar la influencia que ejercen sobre su precio la presencia de factores que hacen al entorno y a la localización, tales como la distribución espacial en la provisión de bienes y servicios públicos, el uso permitido del suelo, etc.. En cuanto a la provisión de bienes públicos se han desarrollado modelos en los cuales dicha provisión se introduce como uno de los atributos de la vivienda y de su precio, y explica las variaciones en los valores de la propiedad entre jurisdicciones con diferente nivel de provisión de bienes públicos, pero no se explican las diferencias de valor intraurbanas (ver detalles en Rubinfeld (1983)). La utilidad de este método depende crucialmente de la presencia de capitalización, y por lo tanto no puede ser aplicado en modelos de largo plazo en los que la capitalización no esté presente. En el caso que nos ocupa esta capitalización está garantizada, por cuanto la oferta de terrenos urbanos no es perfectamente elástica a corto o mediano plazo; incluso, aún en el largo plazo, es posible que existan ciertas restricciones a incrementar la disponibilidad de terrenos urbanos. Estas restricciones, como ya fuera comentado, están relacionadas con la retención de terrenos por especulación y con la rigidez que existe en la normativa de ordenamiento y usos del espacio urbano a nivel municipal.

En forma general, en el modelo de precios hedónicos las familias, a través de un comportamiento racional, maximizan su utilidad sujeto al cumplimiento de la restricción presupuestaria (el ingreso en un período determinado debe ser menor o igual al gasto total en la totalidad de bienes consumidos en el mismo período). En el caso que nos ocupa supondremos que dicha utilidad es obtenida a partir del consumo de tierra y de otros bienes relevantes.

Algebraicamente, el problema consiste en

$$\text{Max } U(Z, T(a_1, a_2, a_3, \dots, a_k)) \text{ s.a. } Y \leq Z + Pt(T(a_1, a_2, a_3, \dots, a_k))$$

donde:

$T(a_1, a_2, a_3, \dots, a_k)$ es la tierra expresada como canasta de k atributos implícitos,

Z es un vector de bienes privados,

Y es el ingreso total de las familias,

y $Pt(\cdot)$ es el precio de los terrenos que depende de los k atributos mencionados.

Las condiciones de primer orden para la maximización son:

$$Z: \quad \partial U / \partial Z = \lambda$$

$$a_k: \quad (\partial U / \partial T)(\partial T / \partial a_k) = \lambda (\partial Pt / \partial T)(\partial T / \partial a_k)$$

Resolviendo ambas ecuaciones se obtiene:

$$TMS_{a_k, Z} = \partial Pt / \partial a_k$$

La tasa marginal de sustitución entre un atributo a_k y el bien privado Z es la derivada parcial del precio de los terrenos respecto a dicho atributo. Conocer la forma funcional y empírica de Pt permite analizar la influencia de cada atributo en los cambios de precios de terrenos en diferentes localizaciones, a la vez que sus derivadas parciales, dan una medida de la disposición marginal a pagar⁶ de las familias por cada atributo implícito que puede no poseer un mercado en el cual transarse. Los precios hedónicos describen las diferentes situaciones de equilibrio de mercado de cada uno de los atributos de la tierra, en las cuales la disposición a pagar de los demandantes se iguala a la valoración marginal de los oferentes de cada atributo. El mercado de estas características no existe en términos reales sino que opera implícitamente en el mercado de terrenos. En este sentido, el valor del suelo urbano (precio observado)

⁵ En Argentina, se han utilizado los precios de las viviendas en estimaciones hedónicas vinculadas a diversos temas: contaminación urbana en Capital Federal (Conte Grand (2001)) y en la Ciudad de La Plata (Angeletti (2000)), índices de precios de propiedades en Gran Mendoza (Gil Moore, Selvaggi y Caminos (1999)), determinantes del precio de los terrenos en San Miguel de Tucumán (Meloni y Ruiz (1998)), impacto de los caminos Belgrano y Centenario en la Ciudad de la Plata (Balat (2002)), medición de la renta implícita por posesión de vivienda (Sosa Escudero (1999)), valor de las plazas en Capital Federal (Gomez Mera (1998)), contribución por mejoras (Del Rey (1999)), entre otros trabajos.

⁶ No se debe confundir la disposición a pagar con la forma funcional de la demanda de dicho atributo, cuya derivación implica realizar estimaciones adicionales.

refleja, y está compuesto por, el precio implícito de equilibrio de sus atributos. Entre ellos, obviamente, se incluye la distancia al DCN.

3. Las características del área urbana del Municipio de La Plata⁷

La conformación y estructura espacial de las ciudades, así como sus características particulares de urbanización, son producto del desarrollo paulatino y conjunto de una variedad de aspectos; entre ellos, factores demográficos, sociales, económicos, y hasta históricos y culturales. Estos factores se interrelacionan y conforman el perfil presente de la ciudad, así como su situación con relación al entorno local, regional y nacional. Conocer la forma concreta en la cual estos aspectos se estructuran y consolidan en las diferentes zonas del Municipio de La Plata nos acerca de manera directa al patrón de comportamiento espacial de los precios de la tierra en dicha ciudad.

Con el fin de identificar algunas de las cuestiones relevantes en tal conformación espacial, se realiza en este capítulo una caracterización del municipio en cuanto a las diferencias de urbanización en el espacio y el grado de concentración de bienes, servicios y factores productivos. Las características principales pueden definirse en torno de varios indicadores; entre ellos, la concentración demográfica y edilicia (residencial, comercial, etc), el tipo de edificación (viviendas unifamiliares, multifamiliares), la disponibilidad de tierra, los usos del suelo predominantes en cada sector del municipio (planeamiento urbano) y la cobertura de servicios públicos (proporción de población o familias cubiertas). El análisis se desarrolla prestando especial atención a las disparidades intra municipales existentes para los diferentes indicadores seleccionados.

En cuanto a la *concentración demográfica y la tendencia poblacional*, es interesante analizar los cambios ocurridos en la última década, tanto en cuanto al nivel agregado de población como a los movimientos migratorios intramunicipales. Entre los dos últimos censos nacionales (1991 y 2001) la población del partido se ha visto incrementada en más de un 5 %, cifra bastante inferior al promedio provincial (9.73%), indicando que se trata de un municipio con un alto grado de consolidación. Este crecimiento fue motorizado básicamente por el aumento demográfico en localidades⁸ periféricas como Etcheverry, Ignacio Correas, Lisandro Olmos, Arturo Seguí, Abasto y Melchor Romero (los límites de cada localidad pueden verse en el Anexo 3 -Mapa Nro.1). La dinámica de estas localizaciones fue compensada, en parte, por la caída poblacional que se registró en 5 localidades de un total de 31 que conforman el partido. El casco urbano tuvo un decrecimiento cercano al 13%, y otras localidades céntricas como Gambier, Tolosa y Hernández, registraron caídas entre el 1 y el 7%. Asimismo, en este período se ha dado una dinámica de urbanización que implicó un decrecimiento demográfico en la zona estrictamente rural cercano al 76%⁹. Esta fuerte caída de la población rural contribuyó compensar el crecimiento de las zonas periféricas antes mencionadas, definiendo un desarrollo poblacional promedio inferior al provincial (Ver Anexo 1. Cuadro Nro.1).

A pesar de esta incipiente desaglomeración de los últimos años, persiste una fuerte disparidad de *densidad poblacional* a lo largo del territorio platense. A partir de datos obtenidos del Censo de Población 2001 la densidad media de los radios censales del partido es de aproximadamente 60 habitantes por hectárea, siendo la desviación estándar que presenta esta variable de casi 40 habitantes (Ver Anexo 2. Gráfico Nro.1). Estas cifras confirman la presencia actual de una fuerte concentración espacial de las personas con un amplio rango de variación en las densidades intramunicipales: los radios más densos en términos poblacionales

⁷Las fuentes de información que han sido utilizadas en esta caracterización corresponden a bases de datos valuatorios de la Dirección de Catastro Territorial de la Provincia de Buenos Aires y a los Censos de Población y Vivienda 1991 y 2001 (preliminar) provistos por la Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.

⁸ En el caso del conurbano bonaerense y del partido de La Plata, lo que en forma coloquial se denomina "localidad", a los fines censales y estadísticos, son en realidad "entidades" en las que se divide una sola localidad. Esto se debe a que la definición de localidad implica "manchones urbanos, población aglutinada en un espacio geográfico amanzanado y con trazado de calles, independientemente de su tamaño. Las "entidades" de City Bell, Gonnet, Va. Elisa, por ejemplo, constituyen urbanizaciones continuas y no pueden definirse como un agrupamiento poblacional definido y delimitado. A los fines estadísticos el partido de La Plata sólo posee dos localidades: La Plata e Ignacio Correas.

⁹ Dicha población ascendía a 22.236 personas en 1991, poco más del 4% del total poblacional del partido, mientras que en 2001 pasó a totalizar 5.336 personas, poco menos del 1% de la población total.

presentan cifras de más de 312 personas por hectárea; en el otro extremo existen radios con 0,03 personas por hectárea (Ver Anexo 3. Mapa Nro.2).

Esta aglomeración poblacional en el centro urbano conlleva, y está acompañada por, una *dinámica de desarrollo y concentración similar en términos de viviendas particulares*¹⁰. Una medida de concentración residencial es la cantidad de viviendas por hectárea (Ver Mapa Nro.3 del Anexo 3), la cual presenta un rango de variación con un valor mínimo de 0,01 y un máximo de 190 a lo largo del municipio platense. La densidad media es de casi 30 viviendas por hectárea y el desvío es de más de 22 viviendas (Ver Anexo 2. Gráfico Nro.2). De acuerdo a datos provistos por la Dirección de Catastro de la Provincia de Buenos Aires, la ciudad posee altos índices de parcelas edificadas respecto a las totales y una fuerte densidad de inmuebles. De 298.582 partidas inmobiliarias registradas¹¹, un poco más de 26% corresponden a terrenos urbanos baldíos (sin edificación) y un 70% a parcelas edificadas -viviendas, comercios, industrias, etc.. De las partidas edificadas, casi un 40% son inmuebles en propiedad horizontal concentrados mayormente en el radio céntrico. La Encuesta Permanente de Hogares (EPH)¹², realizada por el INDEC releva información congruente respecto de algunas características de la conformación urbana del Gran La Plata (La Plata, Berisso y Ensenada). El relevamiento correspondiente a la onda de Mayo de 2002 muestra que el patrimonio inmobiliario residencial está compuesto básicamente por casas y departamentos - de un total de 227.337 viviendas, el 74,5% son casas y un 23,6% PH. Esta alta proporción de departamentos implica una fuerte intensidad edificio/tierra, y por lo tanto, su concentración se da en las zonas céntricas en las cuales la normativa municipal permite altos factores de ocupación del suelo.

Consecuentemente, el municipio de La Plata posee un perfil básicamente urbano, con un claro desarrollo hacia las actividades administrativas, comerciales y de servicios concentradas en el centro, y un descenso paulatino en el tiempo de la importancia de las actividades agropecuarias e industriales. El alto grado de urbanización del partido se refleja también en que sólo el 2% de las partidas catastrales totales de la ciudad son rurales (con o sin mejoras), implicando una baja proporción de tierras factibles de urbanización a corto plazo. Esta característica se acentúa, como se verá más adelante, debido a que el nuevo ordenamiento urbano del municipio establece zonas que integran el cinturón verde y que deben destinarse exclusivamente a actividades hortifrutícolas, limitando su utilización con fines residenciales multifamiliares, comerciales e industriales.

A partir de estas características se vislumbra un predominio de la zona central debido a la fuerte aglomeración de actividades y factores productivos, que juntamente con el alto grado de consolidación y la escasez de tierras disponibles, se reflejarán probablemente en altos precios de la tierra. Paralelamente, los incrementos en la demanda de terrenos en las zonas periféricas residenciales (no rural) pueden conllevar a que el declive del valor central al incrementarse la distancia sea bastante tenue. Asimismo, la influencia de otros subcentros urbanos de la ciudad y de la Capital Federal podrían revertir dicha tendencia decreciente dando lugar a precios más altos a partir de en una determinada localización.

La definición del espacio local en cuanto a los *usos efectivos y "potenciales del suelo* desarrollados en las áreas urbanas, periféricas y rurales es crucial en la valorización de la

¹⁰ Se han asimilado los "hogares relevados en los Censos de Población a las "viviendas", debido a que la relación entre ambas medidas es prácticamente 1 a 1. En términos estrictos, una vivienda puede ser habitada por más de un hogar. La definición de hogar se basa en el núcleo de personas que comparten los gastos en alimentación dentro de la vivienda, que en general, coincide con la totalidad de individuos que la habitan.

¹¹ Según dicho organismo es urbano todo fraccionamiento representado por manzanas o unidades equivalentes cuya superficie total no exceda las 1,5 hectáreas (has.) totalmente rodeadas de vías de comunicación; suburbano es todo conjunto de inmuebles representados por quintas o unidades equivalentes de superficie mayor a 1,5 y menor a 12 has., totalmente rodeadas por vías de comunicación. Se define como subrural a todo fraccionamiento representado por chacras con superficie mayor a 12 has. e inferior a 120 has.; y como rural al conjunto de predios cuyo tamaño exceda las 120 has. o no encuadre en las zonas anteriores. Asimismo, el organismo catastral puede clasificar a los inmuebles en cada una de las zonas mencionadas atendiendo al "destino potencial o racional" del suelo o de acuerdo con su ubicación, aún cuando no se cumplan los requisitos enumerados anteriormente.

¹² Las cifras que se detallan corresponden a la EPH onda de Mayo 2002 y son de elaboración propia, obtenidas por procesamiento estadístico de la microdata correspondiente al aglomerado Gran La Plata. La EPH relevó 907 hogares en el Gran La Plata, de los cuales 646 tienen formularios con respuesta y equivalen, por uso del ponderador correspondiente, a 227.337 hogares.

¹³ La Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (1996) del INDEC releva información más precisa acerca de las características de las viviendas y de la provisión de servicios. Sin embargo, no es posible asignar resultados a nivel de municipio, sino de región (pampeana) y subregión (Buenos Aires).

tierra. De aquí la importancia de las definiciones adoptadas en el Código de Planeamiento Urbano y Uso del Suelo del Municipio de La Plata¹⁴. Esta normativa ordena el territorio del partido en tres áreas básicas: la urbana (zonas céntricas y no céntricas del casco urbano), la complementaria (reserva urbana y área industrial vinculada con la zona franca, el puerto y el corredor industrial de la Ruta 2) y la rural o cinturón verde (para uso hortícola y/o frutícola)¹⁵. De esta forma se delimita la tierra municipal dependiendo de sus características y se regulan los distintos usos del suelo admitidos en ellas. Dentro de las áreas rurales, es importante delimitar las diferentes localizaciones permitidas para nuevas formas de urbanización, como son los clubes de campo, countries, etc.. Asimismo, en las áreas complementarias, las zonas de reserva urbana son importantes por su potencialidad para el ensanchamiento de la frontera urbana/rural.

Cada una de estas áreas, a su vez, se subdivide en zonas con el fin de regular la localización de actividades particulares, la intensidad de ocupación y otros indicadores urbanísticos y de explotación¹⁶.

El área urbana se corresponde al delineamiento del casco, delimitado por las calles 32 a 72 y 122 a 131, y su periferia lindante. La zona central permite un uso intensivo del suelo con altos factores de ocupación y edificación en altura. Esta situación se intensifica particularmente en la zona fundacional de la ciudad (de 1 a 13 y de 44 a 60) y se corresponde con la mayor concentración comercial. Existen subcentros urbanos (Los Hornos, Gonnet, City Bell, Villa Elisa, Villa Elisa, Ringuelet) que poseen características similares en cuanto a usos pero en menor intensidad.

Además de las zonas centrales, el área urbana se compone de las llamadas zonas residenciales, en las que pueden distinguirse la central (casco urbano, con excepción del centro) y el resto de la periferia adyacente al casco (Tolosa, La Cumbre, Gambier, Va. Elvira, Los Hornos, etc.), con menores grados de intensidad de ocupación permitidos al aumentar la distancia al distrito central.

El área complementaria abarca zonas de reserva urbana y zonas industriales mixtas. En el primer caso, se trata de delimitaciones de territorio con el fin de ensanchar en el futuro los límites urbanos, pero que en la actualidad poseen un uso predominantemente rural intensivo. La segunda zona que conforma el área complementaria es la industrial mixta, que se caracteriza por la radicación conjunta de empresas industriales de riesgo medio o bajo¹⁷ y de viviendas residenciales. Las zonas de industrialización exclusiva implican radicación de empresas de primera, segunda y tercera categoría -de mayor riesgo para la población. Las áreas industriales están vinculadas con la zona franca, el puerto y el corredor industrial de la Ruta 2 a través de diferentes líneas de acceso principales y secundarios.

Finalmente, las parcelas radicadas en las áreas rurales deben destinarse casi en forma exclusiva al desarrollo de actividades agropecuarias intensivas o extensivas. Las actividades principales del partido son: horticultura, fruticultura, tambo, cría, y en menor medida, actividades forestales, extractivas e industriales. Dentro de estas áreas rurales pueden desarrollarse centros rurales que presentan algunas características de aglomeración urbana incipiente (por ejemplo, Ignacio Correas).

Delimitadas en forma particular existen áreas que permiten el desarrollo de nuevas formas de urbanización (clubes de campo, countries, barrios cerrados, etc.) que se emplazan en zonas rurales con el fin de eludir los factores negativos de los centros urbanos (ruidos, contaminación ambiental, congestión vehicular, etc.), y de disponer de comodidades adicionales como espacios verdes o instalaciones complementarias (piletas o lugares para la realización de deportes) que se ven posibilitadas por el mayor tamaño de las parcelas privadas y por los servicios brindados en los espacios comunes de la urbanización.

La relevancia de estas delimitaciones y del ordenamiento urbano está en la potencialidad que cada localización posee en cuanto al uso residencial y al desarrollo de actividades comerciales, industriales, de servicios y agrícolas, como así también en las posibilidades de construcción de viviendas multifamiliares.

¹⁴ Ordenanza Nro. 9.231 y modificatorias (sancionada en el año 2000).

¹⁵ También se desagregan áreas especiales como las de reserva patrimonial, arroyos y bañados, recuperación territorial, usos específicos y esparcimiento.

¹⁶ Particularmente para el caso de la ciudad de La Plata, en el Código de Planeamiento se regulan aspectos tales como las formas de edificación -alturas máximas permitidas, densidad de ocupación, factor de ocupación del suelo (FOS), factor de ocupación total (FOT)-, y el parcelamiento y subdivisión del suelo (por ejemplo, la relación frente fondo de los lotes).

¹⁷ Industrias de primera y segunda categoría según la clasificación realizada por la Ley de Radicación Industrial, Ley Nro.11.459.

A fin de completar algunos de los aspectos relevantes en esta caracterización de la ciudad se analiza la cobertura poblacional y espacial de los *servicios públicos*. Dicha cobertura es coherente con el desarrollo relativo de cada una de las zonas que componen el partido.

En cuanto a la cobertura de servicios es importante aclarar que la definición de bienes y servicios públicos utilizada en este trabajo no se restringe a la jurisdicción, organismo o empresa que provee los mismos (nacional, provincial o municipal), sino que se definen como aquellos servicios que tienen una influencia geográfica acotada a un área específica dentro del municipio, en particular una o varias parcelas. Esto implica que brindan utilidad sólo al conjunto de población que está radicado en su ámbito de influencia geográfico, y por tanto, se espera que su valoración se capitalice en un conjunto determinado de terrenos. Esto no implica desconocer que existan ciertas externalidades o derrames de beneficios fuera del ámbito considerado, pero se espera que las mismas sean poco significativas en el caso de los servicios básicos analizados aquí¹⁸. En términos generales, la ciudad de La Plata se encuentra entre los partidos bonaerenses que presentan una mejor cobertura de servicios de saneamiento básico. Posee altos niveles de accesibilidad al agua corriente de red pública, asegurando mejores condiciones de vida y salud para la población debido al alto consumo de agua potable. Asimismo, la descarga a red pública (cloaca) constituye uno de los patrones de bienestar más destacados, principalmente en zonas de alta densificación poblacional. En el Censo de Población y Vivienda de 1991, el porcentaje de viviendas particulares con servicios de agua corriente y cloacas en el partido de La Plata era de 62,1%, en tanto que estas cifras eran de 28,2% en el Gran Buenos Aires y de 32,8% en el total provincial. En Mayo 2002, y según los datos de la EPH, casi un 73% de los hogares habitan en viviendas con ambos servicios. Existe asimismo una amplia cobertura en los hogares en cuanto a instalación de agua y electricidad; en ambos casos el porcentaje de hogares cubiertos es de casi un 99% y no existen diferenciaciones significativas de cobertura entre casas y departamentos. La cobertura en servicios de saneamiento (cloacas) es menor a la registrada en agua y electricidad. Aproximadamente un 2% de los hogares declara no contar con instalación de baño, y del total de hogares que posee baño y sistema de arrastre, aproximadamente un 25% no cuenta con desagüe a red pública. Los indicadores mencionados muestran, para La Plata, una evolución destacada desde 1980, además de encontrarse en condiciones muy favorables respecto de las cifras presentadas para otros departamentos de la provincia. Esta fuerte proporción y homogeneidad en cobertura de servicios a la población y los hogares se debe también a la gran concentración de actividades y población que presenta la ciudad en las áreas más urbanizadas. Los resultados empíricos del modelo hedónico a estimar están basados en la hipótesis de existencia de variabilidad espacial en la provisión de servicios. En este sentido, la alta homogeneidad de cobertura de estos atributos en el espacio urbano podría implicar que algunas de estas variables no tengan significatividad estadística en la determinación de los valores de la tierra. Sin embargo, como se detalla en la sección 4.1., para el caso de los terrenos en venta, los niveles de cobertura de servicios son bastante inferiores debido, principalmente, a la mayor proporción de parcelas libres en las zonas menos urbanizadas.

La trama de relaciones tanto locales como regionales se sustenta en una amplia infraestructura de *accesos o vías de comunicación*, la cual permite la articulación de las actividades productivas, comerciales y laborales; entre los accesos principales podemos mencionar la autopista La Plata Buenos Aires, los Caminos Centenario y Belgrano y las avenidas 44 y 66. Asimismo, existen corredores locales que acompañan las vías de comunicación de la estructura regional y local. Estas zonas, debido a la fluidez y densidad del tráfico automotor privado, el transporte público y peatones, presentan usos predominantes en actividades comerciales y de servicios, principalmente los corredores centrales (calles 1, 7, 8, 12, 13 y 44).

¹⁸ La amplitud del ámbito de influencia dependerá del tipo de servicio o bien público que se considere. En el caso de los servicios analizados en este trabajo (agua, luz eléctrica, gas y teléfono) se considera que brindan utilidad al terreno frentista a la red, más allá de que la conexión particular del inmueble a la red esté realizada o no.

4. Datos y estrategias de estimación para el análisis empírico

4.1 La especificación de los modelos a estimar

Uno de los aspectos más importantes en cuanto a la medición empírica es la especificación de la forma funcional que se postulará para el precio de los terrenos (P_i).

En primer lugar, se testean, a partir de tres formas funcionales, las predicciones del modelo monocéntrico mediante estimaciones del gradiente de la tierra urbana; es decir, los cambios porcentuales en los precios ante un cambio en una unidad de distancia. La primera de ellas es una forma muy utilizada en la literatura especializada y plantea una relación funcional semilogarítmica entre el valor por metro cuadrado de los terrenos y la distancia.

Modelo 1: semi-log

$$P_i = e^{(c + \beta D_i)} + u_i \quad i = 1, \dots, n \text{ (total de terrenos, corte transversal)}$$

ó

$$\ln P_i = c + \beta D_i + u_i \text{ (aplicación de logaritmo natural para linearizar)} \quad (1)$$

donde,

P_i : es el precio unitario del terreno i

D_i : es la distancia entre la localización del terreno i y el DCN

c : es la constante o precio de la tierra en el punto nodal (distancia cero)

β : es el coeficiente de regresión a estimar o gradiente de la tierra.

u_i : es el término de error

De acuerdo a los resultados teóricos que predice el modelo monocéntrico en cuanto a la forma del gradiente se espera que la relación funcional planteada sea negativa y decreciente. Esto implicaría que al aumentar la distancia al DCN el valor de la tierra decrezca continuamente, siendo esta caída cada vez menor al alejarnos del centro. Se verificaría entonces dicho modelo si el coeficiente β estimado es significativo y con signo negativo.

En esta especificación funcional el coeficiente β indica el cambio relativo en el precio del terreno al variar la distancia en una unidad (para el caso empírico que analizaremos la unidad de distancia es la "cuadra"). Para hallar el valor de la elasticidad distancia del precio se debe estimar el cociente β/D , el cual indica la variación relativa del precio ante un incremento de 1% en la distancia. La elasticidad siempre es negativa y varía con la distancia (menor en valor absoluto al incrementarse la distancia). La constante e^c indica el precio estimado del terreno en el DCN.

Modelo 2: lineal

$$P_i = c + \beta D_i + u_i \quad i = 1, \dots, n \quad (2)$$

Se postula alternativamente un modelo lineal. En términos de las predicciones del modelo monocéntrico, esta forma funcional es factible sólo si se realiza el supuesto de no sustitución entre bienes (tierra y resto de los bienes).

En este caso se espera también un coeficiente de regresión negativo y la estimación de la constante c positiva. En este modelo el coeficiente β indica el cambio absoluto en el precio de la tierra al variar la distancia en una unidad (una cuadra). A fin de obtener el gradiente en este modelo habría que utilizar la relación β/D .

Modelo 3: polinómico (cuadrático)

$$P_i = c + \beta D_i + \lambda D_i^2 + u_i \quad i = 1, \dots, n \quad (3)$$

donde,

λ es el coeficiente de regresión de la distancia al cuadrado.

Por último, y a fin de testear si existe una reversión de la caída del precio a partir de cierta distancia debido a la influencia de otro centro o subcentro u algún otro factor, se plantea una relación funcional cuadrática, que posibilita la existencia de un valle en el comportamiento espacial del valor. En este modelo, con el objeto de conocer el cambio en el precio al variar la distancia, es menester analizar ambos coeficientes (β y λ).

Tanto en el modelo lineal como en el cuadrático la estimación de la constante de regresión es el precio de un terreno ubicado en el punto nodal de referencia del mercado (distancia=0).

La magnitud y significatividad estadística de los coeficientes parciales de regresión, y el R^2 obtenido en el ajuste, permiten determinar el grado de adecuación de cada modelo a la realidad urbana de valorización del municipio y sacar conclusiones acerca del comportamiento espacial de los precios.

Los modelos anteriores están diseñados para estimar la reducción del precio de la tierra urbana a medida que aumenta la distancia del centro o DCN. Pero (como fuera señalado anteriormente) es probable que existan otras variables cuya influencia en los precios implique que dicha tendencia no sea monótonicamente decreciente con la distancia, sino que se presenten picos y valles de valuación en diferentes puntos del espacio. La existencia e influencia de estos otros atributos de los terrenos en su precio observado determinará, por ejemplo, que dos observaciones de parcelas situadas a igual distancia del DCN puedan presentar diferente valor. En este contexto, una segunda estrategia de estimación consiste en estimar empíricamente el precio de la tierra urbana como función de varios atributos observables y no observables. El método hedónico es el que sirve de base para el análisis empírico de esta parte del trabajo. El modelo que se postula consiste en una función de la siguiente forma genérica:

$$P_i = P(a_1, a_2, a_3, \dots, a_k) + e_i \quad i = 1, \dots, n \text{ (total de terrenos, corte transversal)}$$

donde,

P_i es el valor por metro cuadrado del terreno i ,

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$ son los k atributos explicativos del valor del terreno,

e_i es el término aleatorio.

Las estimaciones puntuales de los coeficientes parciales de regresión permiten descomponer el precio de los terrenos en precios implícitos de los diferentes atributos individuales considerados y proporcionan una medida de la variación del precio debida a la existencia de cada atributo. Las derivadas parciales del precio respecto de cada característica dan una medida de su precio marginal implícito.

Dado que no existe consenso en la literatura acerca de la forma funcional específica a adoptar y a fin de detectar la relación funcional que ajuste mejor los datos disponibles, se testearon tres modelos alternativos: el lineal, el semilogarítmico y el doble logarítmico.

Modelo 4: semilog

$$P_i = \Pi e^{(\beta_k \cdot a_k)} + u_i \quad \text{ó} \quad \ln P_i = c + \sum (\beta_k a_k) + u_i \quad (4)$$

Modelo 5: lineal

$$P_i = c + \sum (\beta_k a_k) + u_i \quad (5)$$

Modelo 6: doble logarítmico

$$P_i = c + \Pi a_k^{\beta_k} + u_i \quad \text{ó} \quad \ln P_i = c + \sum (\beta_k \ln(a_k)) + u_i \quad (6)$$

donde,

P_i es el valor de cada terreno,

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$ son los k atributos explicativos del valor del terreno,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ son los k coeficientes parciales de regresión de los atributos.

u_i es el término aleatorio.

Esta última especificación supone una influencia multiplicativa de las diferentes variables consideradas. La aplicación del logaritmo en los dos últimos modelos especificados se realiza

con el objeto de linearizar las ecuaciones a estimar, lo cual permite la estimación mediante el método de Mínimos Cuadrado Ordinarios (MCO)¹⁹.

En estos modelos la distancia se incluye como una de las variables explicativas junto al resto de atributos. En estos casos su inclusión se realiza a través de dos variables: la distancia total y el cuadrado de la misma (forma polinómica) a fin de permitir las subas y depresiones de valor en el espacio urbano.

Todas las estimaciones econométricas se realizan mediante regresiones simples o múltiples por método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Se utiliza el método "stepwise de MCO, con el fin de incluir sólo aquellas variables explicativas que realmente impliquen aportes significativos al R^2 y cuya inclusión mantenga el test de significatividad conjunta (test F) dentro de los límites que aseguren la validez global de los modelos.

4.2 Los datos inmobiliarios y las relaciones esperadas entre el valor de los terrenos y las variables explicativas

Los datos a utilizar en el análisis empírico provienen básicamente de la base de datos del Sistema Inmobiliario de Ofertas por Computación (SIOC). Dicha base está constituida por ofertas de inmuebles en toda el área del Gran La Plata (La Plata, Berisso y Ensenada) recopiladas por más de 20 inmobiliarias de la región.

La base original se compone de 1.878 registros inmobiliarios, de los cuales, 659 corresponden a ofertas de terrenos (más del 35% de las ofertas totales). De este total de parcelas se han depurado 161, quedando entonces un total de 498 casos para las estimaciones²⁰. Las ofertas datan de mediados del año 2002. En virtud de tratarse de un período de fuerte incertidumbre económico-financiera del país se testearon las variaciones de precios ocurridas entre 2002 y mayo de 2003 a partir de una muestra de inmuebles que se mantuvieron en oferta. Este análisis permite concluir que los precios que se toman en las estimaciones empíricas registraron una estabilidad razonable en el mediano plazo, razón por la cual es de esperar que se trate de precios en una situación de equilibrio. Asimismo, la alta proporción de viviendas en alquiler²¹ configura un fuerte mercado inmobiliario en la ciudad, característica que contribuye a transparentar y, de algún modo, a estabilizar el precio de las viviendas y terrenos.

La base cuenta con 28 terrenos emplazados en el casco urbano de la ciudad (6% del total de terrenos ofrecidos), de los cuales 4 se sitúan en el microcentro platense (0.8%). Entre 6.5% y 7.5% de las ofertas corresponden a cada una de las dos zonificaciones periféricas al casco urbano (Ringuelet-Tolosa y La Cumbre-Hernández-Las Quintas-La Granja)²². Las cantidades totales de terrenos ofrecidos en las zonas más alejadas del centro son superiores (en todos los casos representan más del 10% del total) y responden a una mayor disponibilidad de tierra y a un desarrollo urbano más reciente y aún no consolidado. La distribución espacial de los terrenos ofrecidos puede apreciarse en el Anexo 1. Cuadro Nro.2.

Las variable dependiente utilizada en los modelos es el valor por metro cuadrado, que surge de dividir el precio total de oferta de cada terreno (expresado en \$) por la superficie total del mismo²³. De acuerdo al modelo utilizado la variable dependiente es el valor por metro

¹⁹ Ekeland, Heckman, Nesheim (2002) advierten sobre problemas de identificación que pueden producirse con esta estrategia de simplificación.

²⁰ Las razones de esta depuración de la base fueron diversas:

- 53 casos correspondientes a inmuebles emplazados en los municipios del Berisso y Ensenada,
- 80 terrenos con errores en su ubicación geográfica y sin posibilidad de cálculo de la distancia al DCN,
- 19 ofertas de las cuales no se poseía precio,
- 5 ofertas de terrenos que poseían alguna mejora (pileta, quincho o galpón),
- 4 ofertas de las cuales algunas de las variables registraba valores extremadamente atípicos, con alta probabilidad de ser error de carga de la base.

²¹ La EPH de Mayo de 2002 revela, en cuanto a las formas de tenencia de la vivienda, que los hogares inquilinos representan el 16% del total -cifra que es levemente superior al promedio nacional, de 14,8%.

²² La zonificación que se utiliza en esta parte del análisis (Ver Cuadro 2 del Anexo 1) corresponde a las definiciones zonales realizadas por los operadores inmobiliarios.

²³ Dadas las características antes mencionadas en cuanto al mercado inmobiliario y a la fuerte inestabilidad monetaria y financiera de la economía en el último año, casi el 46% de las ofertas publicadas están registradas en dólares. A fin

cuadrado de las parcelas o su logaritmo natural. Una cuestión a resaltar es que se trata de precios de oferta (tasación) y no de precios realizados; es decir, aquellos efectivamente pagados en transacciones concretas. Esta elección debió realizarse en virtud de la escasez de datos disponibles sobre transacciones inmobiliarias efectivas²⁴. Sin embargo, cabe acotar en este aspecto que, según informantes calificados en el tema, los precios de oferta se determinan agregando a los precios de mercado efectivos un margen constante que oscila entre un 10 y un 12%. En virtud de la metodología utilizada para el establecimiento de los precios ofrecidos, se cree que la utilización de los mismos como aproximaciones de los precios de equilibrio del mercado es prudente y no conduce a sesgos en las estimaciones. Por otra parte, la utilización de valores de terrenos y no de viviendas posee la ventaja de no implicar la necesidad de incluir variables adicionales en las estimaciones que controlen por diferencias en el tipo y la calidad de las construcciones (número de habitaciones, baños, antigüedad, material de los pisos, paredes y/o techos, instalaciones complementarias, etc.). Esta ventaja simplifica enormemente el análisis empírico y la interpretación de los resultados.

Como atributos en la formación de los precios de los terrenos y en función de la disponibilidad de datos inmobiliarios se seleccionaron a priori los siguientes grupos de variables:

- localización en el área urbana (distancia al DCN y cuadrado de la distancia),
- ubicación de la parcela en la manzana (en esquina o en la cuadra),
- forma de la parcela (regular o irregular, relación ancho/largo),
- tamaño del terreno (superficie en m²),
- servicios públicos provistos (agua corriente, electricidad, gas de red, teléfono y cantidad total de servicios),
- usos potenciales del suelo (zona central, central residencial, periférica, subcentro urbano, industrial y reserva urbana),
- forestación del terreno (existencia de arboleda significativa)
- moneda (si el precio de oferta está expresado en dólares).

(En el Cuadro Nro.4 del Anexo 1 se muestran los principales estadísticos de cada una de las variables).

En función del objetivo del trabajo, la distancia de cada terreno al DCN es uno de los atributos principales a analizar en las estimaciones. La base SIOC no cuenta con este tipo de información, de modo que debió realizarse el cálculo de la distancia a partir de un procesamiento estadístico de los datos de dirección del inmueble. Una primera cuestión a resolver es la elección del lugar o localización precisa del punto nodal de la ciudad o DCN. Esta tarea puede resultar dificultada si la ubicación de dicho centro de gravedad no es estable en el tiempo sino que se desplaza en función de diferentes factores sociales, económicos y culturales. Asimismo, el auge de otros subcentros urbanos o zonas comerciales y de servicios (por ejemplo, en localizaciones como City Bell, Gonnet, Los Hornos) puede implicar la pérdida de importancia del centro platense y la no existencia de un patrón claro de diferencias de valorización en el espacio. Con el objeto de verificar la localización del DCN en el centro tradicional de la ciudad y descartar la ocurrencia de desplazamientos y/o pérdidas de importancia de este nodo tradicional, se realiza un análisis del comportamiento de los precios de los terrenos según su localización. Utilizando la zonificación inmobiliaria se analizan los niveles de precios vigentes en las diferentes zonas. La información relevante puede observarse en el Cuadro Nro.3 del Anexo 1, en el cual se confirma que el patrón de valorización de la tierra respalda la localización del DCN en el centro tradicional de la ciudad. El valor por m² promedio de los terrenos ubicados en dicha zona céntrica es de casi \$540, cifra muy superior a los valores vigentes en cualquiera de las restantes zonas y aún en el resto del casco urbano. Luego, y a fin de identificar una localización precisa del DCN dentro de los límites de la zona céntrica, se testean dos ubicaciones alternativas, en función de la concentración de las actividades administrativas, comerciales y de servicios:

de convertirlos a una unidad de cuenta homogénea, se utiliza el tipo de cambio vigente a la fecha que corresponde la base de datos, de 3,5 pesos por dólar.

²⁴ La falta de información sobre precios realizados se debe a que una vez efectuada la transacción inmobiliaria la propiedad ofrecida es dada de baja en las bases del sistema SIOC. Esta característica es compartida por la mayoría de las bases de datos inmobiliarias.

- el centro geográfico y eje fundacional de la ciudad, en el que se emplaza el Palacio Municipal y las Torres administrativas I y II (municipal y provincial), ubicado en las calles 12 y 51,
- el centro comercial, ubicado en las calles 8 y 48.

Una vez radicado el DCN en estas dos ubicaciones se calcula a partir de un procesamiento estadístico de los datos de dirección del inmueble la distancia de cada terreno respecto a dichos puntos nodales alternativos. La distancia de las parcelas a la intersección de 12 y 51 se calcula a partir de la suma de la cantidad total de cuadras²⁵ en forma de "L" o de coordenadas. Esta información permite obtener tanto la distancia en diagonal a 12 y 51 como la distancia a 8 y 48²⁶. Esta última opción para la ubicación del DCN se descarta debido a que presenta una menor performance en las estimaciones, en función de obtenerse un coeficiente de determinación (R^2) menor a la alternativa de 12 y 51 en todos los modelos desarrollados²⁷.

De acuerdo a pruebas preliminares realizadas a partir de las diferentes formas de expresar las distancias, la que representa la suma total de cuadras (transversales y paralelas) es la de mejor comportamiento, y será la incluida en los modelos²⁸. Se espera una relación negativa entre el valor unitario del terreno y la distancia al DCN; el tipo de relación puntual entre ambas variables dependerá de la interpretación de los coeficientes parciales de regresión en cada uno de los modelos a estimar.

En cuanto al lugar de emplazamiento, también resulta relevante la ubicación del terreno dentro de la manzana. Según la base de datos SIOC, el 22.9% de las parcelas que se encuentran en venta se localizan en esquinas. Esta característica se introducirá en el modelo mediante una variable dicotómica que toma valor "1" para los terrenos ubicados en esquinas y valor "0" para las localizaciones dentro de la cuadra. Es probable que el coeficiente parcial de la regresión sea positivo, indicando el mayor valor que, en promedio, se espera posean los terrenos en esquina respecto al resto, a igual distancia y manteniendo constante el resto de las variables²⁹.

Otra variable explicativa que parece ser importante a priori en la explicación de las variaciones del valor entre parcelas es la forma del terreno. Una primera distinción posible es la división entre terrenos regulares e irregulares. En este caso, la irregularidad está referida a parcelas que no responden a formas cuadradas o rectangulares, con similares dimensiones de frente y fondo, tratándose en general de terrenos en forma de "T", "L" o "triangulares"³⁰. Las frecuencias indican que sólo el 4,6% de los terrenos que componen la base de datos presentan forma irregular. Este atributo se introducirá en el modelo mediante una variable dicotómica que toma valor "1" para los terrenos regulares y valor "0" para los irregulares; en este sentido, el coeficiente parcial de la regresión nos dará el mayor valor que en promedio poseen los terrenos regulares respecto a los irregulares, a igual distancia y controlando por el resto de los atributos explicativos.

Alternativamente, existe otra relación importante en la forma de las parcelas, que tiene que ver con la relación ancho-largo³¹. Con el objeto de testear la influencia de esta relación en el

²⁵ En la ciudad de La Plata una cuadra tiene una longitud promedio aproximada de 100 metros.

²⁶ Es menester destacar, que tanto la distancia en "L" como la "diagonal" son teóricas, debido a que la longitud relevante entre los dos puntos (el terreno y el DCN) será la mínima, obtenible mediante el cálculo del camino óptimo entre ambas localizaciones. Asimismo, las distancias calculadas con este método otorgan igual ponderación a igual distancia, independientemente de su orientación cardinal.

²⁷ Identificar de manera más certera la localización del DCN, implicaría contar con información de panel, que permita analizar las variaciones de los precios a lo largo del tiempo. Este tipo de metodología ha sido utilizada, por ejemplo, por el Departamento de Dinámica Urbana de Bogotá, a partir de la cual se demuestra un constante cambio de localización del DCN a través del tiempo. Estas relocalizaciones son detectadas a partir de la comparación de los R^2 de las ecuaciones de regresión utilizando varias alternativas para el DCN.

²⁸ Es probable que este resultado sea consecuencia de los elementos subjetivos de formación del valor. Esto implica que al momento de realizar una tasación, el profesional piense en la distancia total por razones de facilidad de cálculo, dado que en el caso del municipio platense las calles se denominan con números correlativos.

²⁹ Las variables dicotómicas a utilizar tomarán valor "1" para la "mejor situación" en cuanto a precio esperado, y valor "0" para el caso opuesto. Debido a esto, se espera que todos los coeficientes estimados de las variables dicotómicas sean positivos, reflejando el mayor valor de la mejor situación en relación a su alternativa.

³⁰ Las formas triangulares se dan principalmente en terrenos que lindan con diagonales.

³¹ La importancia de esta relación se revela en las metodologías de tasación de los inmuebles, en las cuales se utilizan coeficientes correctores de los precios unitarios. Dichos coeficientes son calculados en función de la relación frente fondo (tablas de Fitto Corvini) y son utilizados también en la metodología de valuación fiscal masiva de la tierra urbana vigente en la Provincia de Buenos Aires.

precio de la tierra se la estandariza a fin de lograr una variable que marque los desvíos de la relación respecto del promedio³². Se espera que a mayor desvío respecto del valor medio (asimilable al valor de un terreno "tipo"), el precio unitario decrezca, manteniendo constantes el resto de los atributos.

La superficie del terreno, medida en metros cuadrados, será incluida como variable explicativa del precio y se espera que su relación con el valor del terreno sea negativa y no lineal (al incrementarse la superficie el valor por m² del terreno cae). En los modelos semi-log la superficie se incluye como logaritmo natural.

En cuanto a los determinantes que reflejan la provisión de servicios públicos se incluyen en los modelos: luz eléctrica, agua corriente, gas de red y línea telefónica. Dichos atributos de la tierra se introducen a partir de variables dicotómicas, las cuales toman valor "1" en caso de que el terreno acceda a dicho servicio y valor "0" si no existe tal provisión. Se espera a priori obtener coeficientes positivos para las cuatro variables. Como se comentó anteriormente, una dificultad que podría surgir proviene de la alta cobertura de servicios básicos que posee la ciudad, principalmente si las magnitudes de distribución espacial de los servicios provistos se registran en los terrenos ofrecidos a la venta en el mercado inmobiliario. Aún cuando a mayor distancia del centro la oferta de tierra se incrementa relativamente, dando mayor ponderación a las zonas con menor provisión de servicios, podría ocurrir que no se registre la variabilidad necesaria en tales indicadores. Esto se da principalmente en el caso de la energía eléctrica, ya que casi el 90% de los terrenos a la venta posee tal servicio. En el resto de los servicios analizados, la cobertura es bastante inferior; por ejemplo, para los casos de agua corriente y gas de red más de la mitad de las ofertas cuenta con tales servicios y un tercio (34%) posee acceso a línea telefónica³³.

Como ya se mencionó, las regulaciones municipales en cuanto a los usos potenciales del suelo son importantes en la valorización de las parcelas, por cuanto definen el uso económico potencial o alternativo del suelo, característica implícita o no observable de los terrenos. El modelo empírico que se desarrolla tiene en cuenta los principales usos del suelo como variables explicativas del valor de mercado de los terrenos. A partir del ordenamiento urbano delineado por el organismo municipal se construyeron siete variables dicotómicas, las cuales resumen las principales zonificaciones³⁴. Todas las variables de zonificación toman valor "1" si el terreno se radica en dicha área:

- urbana comercial central (UC): comprende el centro comercial platense que puede delimitarse entre las calles 1 a 13 y 44 a 60, y valor "0" caso contrario.
- urbana residencial central (UCR): se corresponde al delineamiento del casco urbano, delimitado por las calles 32 a 72 y 122 a 131, excepto el centro.
- urbana residencial periférica (UP): integra varios barrios limítrofes al casco urbano, como: Tolosa, La Cumbre, Gambier, Va. Elvira, R. Elizalde, Los Hornos, Las Quintas, Las Malvinas, El Retiro.
- subcentros urbanos (SU): City Bell, Gonnet y Va. Elisa.
- industrial mixta o exclusiva (I): incorpora parte de Ringuelet, Hernández, Gorina, Romero y Abasto. En particular, la zona industrial mixta es un cordón delimitado por las calles 514 a 522, y más o menos regular desde 122 a 1 y de 1 a 300. La industrial exclusiva es una zona irregular entre calles 436 a 492 y 220 a 240.
- reserva urbana (RU): El Carmen, Romero, Gorina

En cuanto a las zonas estrictamente rurales (tanto intensivas como extensivas) comprendidas por: Zona Rural, Etcheverry, Arturo Seguí, Olmos, Abasto, Ruta Sol, Va. Montoro e Ignacio Correas, se espera que el valor (o renta agroeconómica) sea inferior al del resto de las zonas, y justamente marque el límite entre la renta de la tierra urbana y la rural (renta de reserva). La variable dicotómica correspondiente no se incluirá, debido a que tal situación se

³²Para la normalización de la variable la media es de 0.42 y el desvío estándar de 0.26.

³³ Alternativamente, se construyó una variable que refleja la cantidad total de servicios que posee la parcela. Aproximadamente un 33% posee los cuatro servicios, en tanto que solamente un 12,2% de las parcelas no accede a ninguno de ellos. Esta variable, sin embargo, es incluida en ninguno de los modelos debido a que presenta problemas de fuerte multicolinealidad (relación lineal positiva) con la mayoría de las variables de servicios individuales.

³⁴ La construcción de esta zonificación con fines estadísticos es simplificada respecto de las delimitaciones existentes en la normativa. Esta simplificación debió realizarse debido a que no se cuenta, para este trabajo, con un sistema de información geográfica que permita vincular fácilmente los datos gráficos con los alfanuméricos.

reflejará en el precio estimado correspondiente a la situación en que el resto de las variables de usos del suelo tomen valor "0" en forma conjunta.

En la variable que capta la localización en el centro comercial (UC) se espera obtener un coeficiente de regresión altamente positivo. Además de la zona comercial, se distinguen en el área urbana las zonas residenciales centrales (UCR) y periféricas (UP), destinadas principalmente a su utilización con fines de vivienda, por lo cual se espera un coeficiente de regresión positivo pero menor al del centro, debido a la menor expectativa de rendimiento futuro como actividad comercial o de servicios. Sin embargo, en la zona residencial central es de esperar un coeficiente mayor al de la periférica, debido a la posibilidad de utilización del espacio con fines inmobiliarios multifamiliares.

Se espera también una relación positiva entre el valor y la localización de los terrenos en los diferentes subcentros urbanos (SU), por cuanto poseerán características de desarrollo residencial y comercial similares al centro platense, aunque con menor intensidad.

Las zonas industriales mixtas (I) abarcan una parte de las residenciales, y las exclusivas se emplazan básicamente en la zona rural. El coeficiente esperado en este caso es ambiguo, debido a que en los barrios de mayor densidad poblacional es probable que las deseconomías externas causadas por las industrias compensen total o parcialmente los beneficios que otorga la normativa a esos ámbitos.

La zona de reserva urbana (RU) y las reservadas a nuevas formas de urbanización (clubes de campo, countries, barrios cerrados, etc.), se emplazan en áreas rurales y poseen actualmente un uso básicamente agropecuario intensivo. A pesar de su uso actual, se espera obtener coeficientes positivos en virtud de la posible capitalización de las futuras rentas de urbanización (loteos, cobertura de servicios, etc.).

En virtud de la importancia que reviste en el valor de una parcela la existencia de arboleda añosa o destacable por su magnitud o características, se ha incluido una variable dicotómica que toma valor "1" para terrenos con arboleda y "0" caso contrario.

Por último, se incluye una variable dicotómica que toma valor "1" en los casos en que el precio ofrecido estaba originalmente denominado en dólares y valor "0" si lo estaba en pesos. La introducción de la misma en los modelos obedece a la necesidad de controlar por la existencia de algún factor especulativo en la composición de los precios, tanto por razones de incertidumbre propias del mercado inmobiliario así como por las consecuencias que pudo haber tenido sobre este mercado la evolución económico-financiera del país desde fines de 2001.

Los estadísticos descriptivos de cada una de las variables a utilizar en los modelos se describen en el Cuadro Nro.4 del Anexo 1.

Todos los modelos incluirán la estimación de la constante de regresión, la cual permitirá aproximar el precio de un terreno ubicado en el DCN. Las características de intensa concentración de actividades y factores productivos, determinan un importante grado de urbanización y concentración de inmuebles en las zonas céntricas de la ciudad, y conllevan a un predominio que se espera se refleje en una constante positiva indicando un alto valor de la tierra central. Contribuye a esta expectativa la escasez de terrenos ofrecidos que limita enormemente la oferta de tierra en esta zona.

Una cuestión importante en este tipo de modelos de precios hedónicos es la posible existencia de multicolinealidad en las variables explicativas. Para verificar su presencia en los datos a utilizar en este trabajo, se verifican los coeficientes de correlación de Pearson (Ver Cuadro Nro.5 del Anexo 1). La presencia más fuerte de colinealidad se da entre cada uno de los servicios específicos y la cantidad total de servicios, razón por la cual esta última variable se excluye de las estimaciones. Asimismo, se da una correlación positiva entre los servicios de agua corriente, gas de red y teléfono, pero con valores no excesivamente altos. Cabe aclarar que la existencia de cierta multicolinealidad no invalida las estimaciones cuando lo que se intenta explicar es exclusivamente el valor de mercado de los terrenos y no obtener valuaciones particulares de los atributos implícitos considerados³⁵.

³⁵ En los modelos de distancia es importante la interpretación del coeficiente estimado, debido a que se trata justamente del gradiente de la tierra, pero en este caso el problema de multicolinealidad no está presente, al tratarse de una única variable explicativa.

5. Los resultados de las estimaciones empíricas

En esta sección se detallan los resultados de las estimaciones empíricas realizadas. Todos los modelos que integran el presente trabajo han pasado el test F de significatividad conjunta³⁶.

En primer lugar se muestran las estimaciones obtenidas respecto de la forma concreta del gradiente del precio del espacio urbano, con el fin de contrastar empíricamente las predicciones del modelo monocéntrico para el Municipio de La Plata. En particular, se detallan los resultados de los tres modelos estimados, la magnitud y significatividad individual y global actual de la influencia de la distancia en el precio de la tierra. En la segunda parte se muestran las estimaciones puntuales del modelo de precios hedónicos, las cuales dan una idea acerca de la significatividad de los restantes atributos del suelo en el precio de los terrenos y los cambios hacia la periferia.

5.1 Contratación de las predicciones sobre la forma del gradiente del valor de la tierra (modelo monocéntrico)

Coeficientes (no estandarizados)	Modelos		
	1. Semilog	2. Lineal	3. Cuadrático
Constante	5,21982	262,46	471,62445
Error típico	0,087	12,614	21,467
t	(59,711)	(20,807)	(21,970)
β	-0,01011	-1,746	-7,96441
Error típico	0,001	0,149	0,56
t	(-9,781)	(-11,708)	(-14,225)
λ	-	-	0,03702
Error típico	-	-	0,003
t	-	-	(11,433)
R cuadrado	0,162	0,217	0,380
R cuadrado corregido	0,160	0,215	0,378
Error típico de la estimación	0,84567	122,02889	108,64658

Modelo 1. Semilogarítmico

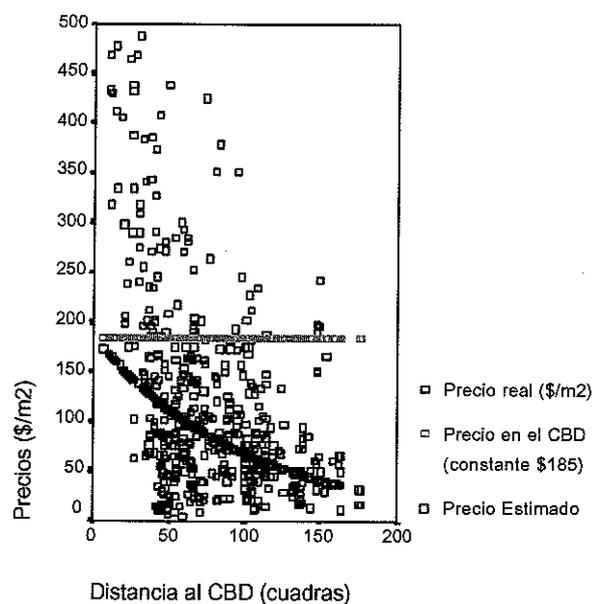
Variable dependiente: Ln del Valor Unitario de los Terrenos (\$/m²)

Variable explicativa: Distancia al DCN

Especificación: $\ln P_t = c + \beta D_t + u_t$

Como puede observarse en el cuadro anterior, en el primer modelo el coeficiente estimado para la distancia es negativo e individualmente significativo, indicando que al incrementarse en una unidad la distancia (cuadra) del terreno respecto al centro de la ciudad su precio por metro cuadrado decrece en un 1 %. La constante c es significativa individualmente y su estimación puntual es 5.219802. A fin de interpretar mejor el resultado de la constante, ésta se puede transformar en e^c , cuya magnitud indica el precio estimado en el centro de la ciudad (siendo de casi \$185 por metro cuadrado). El coeficiente de determinación (R^2) es de 0.162, indicando que sólo el 16,2% de la variabilidad total del precio de los terrenos urbanos es explicada por la variabilidad de la distancia al centro de la ciudad. A continuación se muestra el gráfico correspondiente a este modelo.

³⁶ En algunos modelos se excluyeron variables debido a su escasa significatividad individual; estos casos son comentados en el texto.



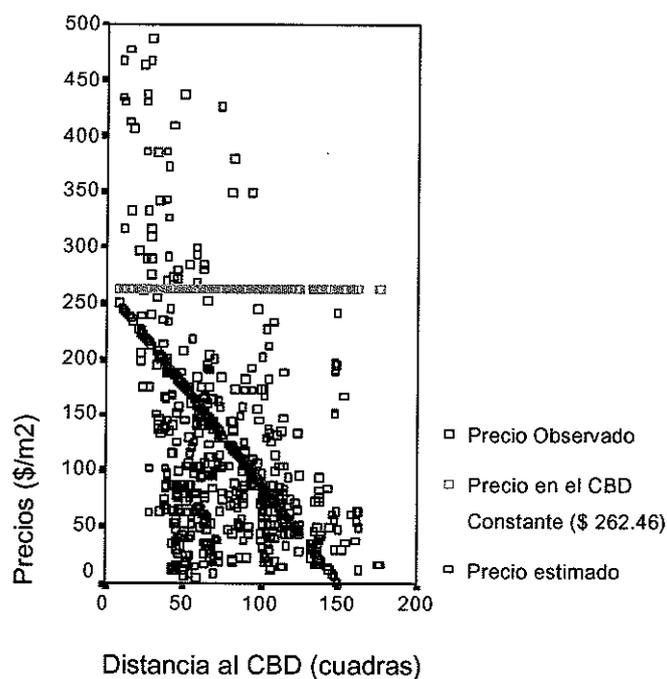
Modelo 2. Lineal

Variable dependiente: Valor Unitario de los Terrenos (\$/m²)

Variable explicativa: Distancia al DCN

Especificación: $P_i = c + \beta D_i + u_i$

En este caso la estimación del coeficiente de regresión es de $-1,746$, indicando que el precio unitario cae en casi \$1,80 por cuadra. El valor del metro cuadrado de tierra en el centro nodal es de \$ 262,50. Ambas estimaciones son significativas individualmente. Como en el caso anterior, el R² es bajo (21.7) aunque levemente mayor al anterior.



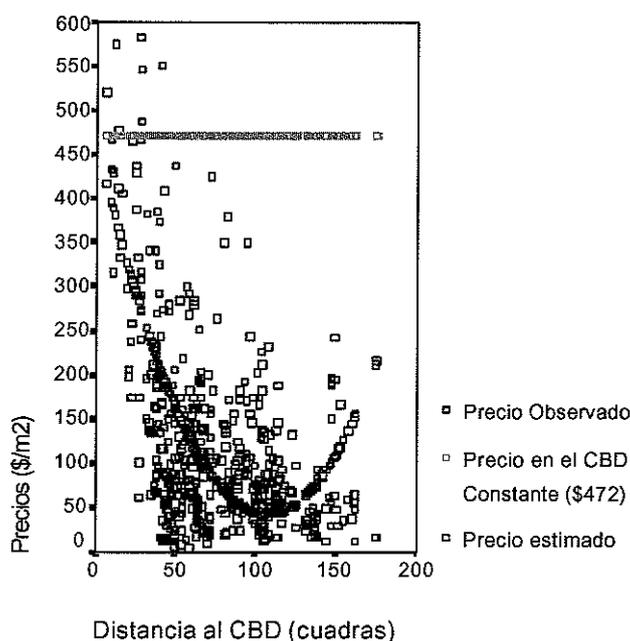
Modelo 3- Cuadrático

Variable dependiente: Valor Unitario de los Terrenos (\$/m²)

Variables explicativas: Distancia al DCN, Cuadrado de la Distancia al DCN

Especificación: $P_t = c + \beta D_i + \lambda D_i^2 + u_i$

Por último, el modelo cuadrático es el que tiene mayor poder explicativo, logrando explicar un 38% de la variabilidad total del valor de la tierra. Las estimaciones puntuales de los coeficientes parciales de la regresión son significativas individualmente. La estimación del valor por metro cuadrado de los terrenos en el DCN (constante c) es de \$472. A partir de este punto céntrico el valor estimado comienza a decrecer con una tasa inicial de aproximadamente 1,7% por cuadra, llegando a su valor mínimo hacia una distancia de casi 108 cuadras (alrededor de 10 km.). Como puede apreciarse en el gráfico a distancias superiores a la señalada el valor se incrementa, independientemente de la orientación cardinal debido a que en el modelo las distancias calculadas otorgan igual ponderación a igual distancia.



5.2 La influencia de otros atributos implícitos en el valor de la tierra

Los modelos previos ponen de manifiesto el escaso poder explicativo y predictivo de la distancia como único determinante del valor de la tierra urbana. En esta sección se muestran los resultados empíricos obtenidos en cuanto a la influencia de otros atributos en la definición del patrón de comportamiento del precio de la tierra urbana. Luego de correr las regresiones para los tres modelos alternativos planteados en la sección 4.1 se optó por la especificación semilogarítmica (modelo 4) por cuanto la bondad del ajuste es bastante superior a la obtenida en el resto de las formas funcionales (modelo 5 y 6).

Modelo 4- Función Hedónica Semilogarítmica

Variable dependiente: Ln del Valor Unitario de los Terrenos (\$/m²)

Especificación: $\ln P_t = c + \sum (\beta_{ki} a_{ki}) + u_i$

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.875 ^a	.766	.759	.45346

a. Variables predictoras: (Constante), Oferta en dólares, Z_I, Teléfono, Forestación, Forma (regular o irregular), Ubicación en el macizo, Z_UC, Z_RU, LN Superficie, Z_UCR, Z_UP, Agua Corriente, Gas de red, Cuad. Distancia 12 y 51, Z_SU, Distancia 12 y 51

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	6.2819564	.307		20.442	.000
	Distancia 12 y 51	-.0098866	.004	-.394	-2.646	.008
	Cuad. Distancia 12 y 51	.0000261	.000	.180	1.388	.166
	Ubicación en el macizo	.1038553	.049	.047	2.108	.036
	Forma (regular o irregular)	-.1897381	.101	-.043	-1.875	.061
	LN Superficie	-.3123357	.026	-.291	-12.211	.000
	Agua Corriente	.3122159	.056	.168	5.527	.000
	Gas de red	.2108078	.057	.112	3.694	.000
	Teléfono	.0444195	.064	.023	.698	.486
	Z_UC	1.5197974	.305	.148	4.979	.000
	Z_UCR	1.1922762	.207	.294	5.756	.000
	Z_UP	.1132346	.168	.050	.676	.500
	Z_SU	.3295829	.151	.179	2.185	.029
	Z_I	-.1035958	.176	-.027	-.590	.555
	Z_RU	-.5961198	.161	-.226	-3.708	.000
	Forestación	.1648086	.122	.031	1.349	.178
	Oferta en dólares	.8205158	.042	.444	19.486	.000

a. Variable dependiente: LN Valor por m²

El modelo final incluye 16 variables explicativas³⁷ y logra explicar una proporción importante de la variabilidad total del precio por metro cuadrado (R^2 de 0,766). En este modelo multivariado, una interpretación real (no teórica) de la constante (casi 535\$/m²) es bastante ambigua por cuanto se trataría del valor unitario de un terreno de 1 m² de superficie ubicado en el DCN de la ciudad, que no cuenta con servicios ni características diferenciales de ubicación, forma, etc. y que, en cuanto a los usos, debería ser rural. Si al valor de la constante pura se le adicionan los efectos diferenciales del área comercial central (servicios, zonificación) el valor unitario obtenido para un terreno tipo de 300m² de superficie ubicado en el punto nodal es de aproximadamente 600\$/m², cifra acorde a las registradas en las ofertas inmobiliarias de la zona.

El alto valor de la tierra en el DCN pone de manifiesto la vigencia de la importancia del punto nodal en el desarrollo urbanístico de la ciudad con una fuerte intensidad en cuanto al asentamiento poblacional (multifamiliar en el centro y residencial en la periferia), altas

³⁷ De las 19 variables explicativas originales (Ver Cuadro Nro.4 del Anexo 1), se excluyeron en el modelo final tres de ellas. En primer lugar, se excluye la cantidad total de servicios provistos debido a que presentó una fuerte multicolinealidad con cada uno de los servicios públicos específicos (agua, luz, gas y teléfono). Luego, por razones de escasa significatividad individual, se excluyen dos variables adicionales: forma (relación ancho/largo) y servicio de electricidad.

densidades de comercios y servicios y una fluida interrelación de bienes, personas y servicios, que genera fuertes economías de aglomeración.

Las tendencias poblacionales en cuanto a fuerte concentración central y decrecimiento poblacional en las zonas rurales son factores que coadyuvan a dicho comportamiento de los precios y se ven potenciados por las características educativas de la población. El alto nivel educativo -La Plata es uno de los municipios con mayor nivel educativo de su población con relación al total país y a otros partidos de la Provincia³⁸- implica que una gran proporción de la población deba desarrollar sus actividades profesionales en el centro urbano, dada la fuerte concentración administrativa pública y privada, comercial y de servicios.

Asimismo, la presencia de infraestructura educacional diferencial, principalmente aquella de nivel universitario y la situación relativa de la ciudad respecto a la región en cuanto a la importancia de la actividad educativa universitaria y académica -que se advierte en la cantidad de alumnos que cursan sus estudios en la ciudad³⁹-, refuerzan la concentración de estudiantes en el casco urbano, debido a que la mayor parte de las facultades se radican principalmente en la zona céntrica y del bosque. Paralelamente, el hecho de ser la capital de la provincia implica una presencia importante de oficinas públicas municipales y provinciales con una alta demanda de personal calificado en el centro.

A las consideraciones de demanda debe adicionarse la fuerte limitación de oferta de terrenos. En este sentido, los altos índices de constructibilidad general, la importante proporción de viviendas multifamiliares, generalmente de buena calidad, y la análoga escasez de edificaciones precarias con mayor posibilidad de demolición⁴⁰, implican una fuerte consolidación del área que se refleja en un agotamiento de tierras sin mejoras disponibles para nuevos emprendimientos edilicios. La escasez de tierras libres ofrecidas a la venta constituye un importante factor adicional como determinante de los altos precios actuales de las áreas más centrales de la ciudad, y perspectivas de lenta evolución de la oferta potencial futura, muy rígida en el corto y mediano plazo. Esta restricción se conjuga con la mayor demanda de terrenos (a consecuencia de los altos beneficios potenciales derivados de la cercanía al DCN) y es probable que produzca una fuerte alza de precios en la zona céntrica.

Tanto la magnitud como el signo del coeficiente parcial correspondiente a la distancia al DCN es el esperado y congruente con el obtenido en el modelo 1 (monocéntrico). El auge de las zonas periféricas no rurales y el consecuente crecimiento de la demanda de tierras contribuyen a explicar las mayores valoraciones en dichas zonas y el tenue declive del valor central al incrementarse la distancia. De acuerdo a los resultados del modelo el valor de los terrenos registra una leve caída porcentual constante del 1% con el incremento de la distancia en una cuadra (100 metros) que se ve compensada en parte por el efecto contrapuesto del coeficiente positivo del cuadrado de la distancia en mayor medida cuanto mayor es el alejamiento del centro. Este último efecto produce la reversión del patrón decreciente en una determinada localización bastante cercana a los límites del partido, y es congruente con la influencia ejercida por otros centros urbanos y con la hipótesis de existencia de factores adicionales relevantes en la explicación del valor de la tierra urbana. Asimismo, el fuerte avance de las zonas periféricas (no rurales) frente al lento crecimiento del centro (ver Mapa Nro.3, en el cual se muestra la evolución de la densidad edilicia espacial mediante los incrementos porcentuales intercensales (1991-2001) registrados por fracción) implican una demanda relativa diferencial en dichas zonas que atenúa la caída del valor central. De acuerdo a la evidencia mostrada por los valores promedios por zona y las distancias medias del DCN a cada una de ellas, es probable que el precio de los terrenos decrezca menos si nos trasladamos al norte de la ciudad que si lo hacemos en otra dirección y que la reversión de la tendencia esté motorizada por la influencia de los subcentros de la zona norte del partido, así como por la cercanía a la Capital Federal. Esta relación se ve magnificada en los últimos años

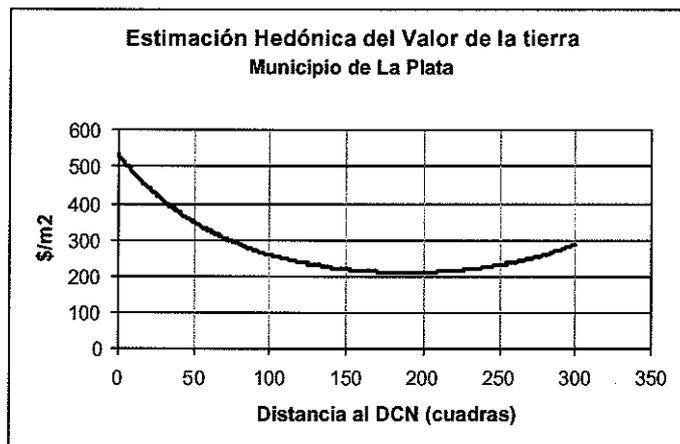
³⁸ Casi un 40% de la población de entre 18 y 35 años cursa o cursó el nivel universitario, y la cobertura en los niveles primario y secundario es muy superior.

³⁹ Según el Censo Nacional de Docentes y Establecimientos Educativos realizado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación casi el 40% del total de alumnos de universidades nacionales estudiaba en la ciudad en 1994, cifra que representa el 34% del total de alumnos universitarios de todo el país. Relacionado con esta afluencia de estudiantes, la EPH registra para mayo de este año que aproximadamente el 31% de los residentes en la ciudad nacieron en otro lugar (cifra superior al promedio nacional).

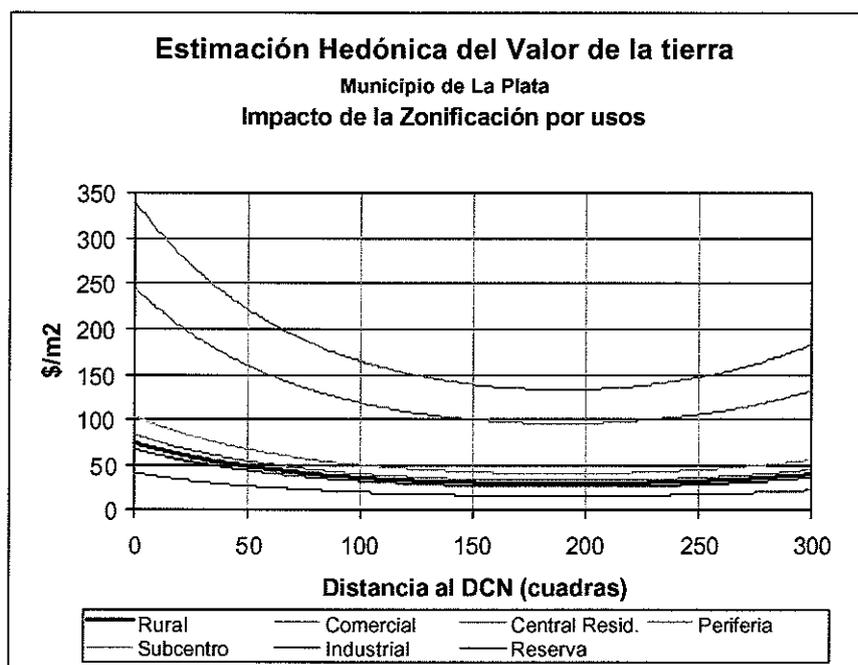
⁴⁰ La EPH Onda Mayo 2002 revela las características estructurales de las viviendas: más de un 92% posee paredes externas de mampostería (ladrillos o bloques), un 5,7% paredes de madera y un 1,7% de chapas de metal o fibrocemento. Una fuerte proporción de uso de materiales precarios como la madera (más del 65%) se presenta en las viviendas radicadas en villas de emergencia; sin embargo, esta cifra es poco significativa debido a que sólo representa el 0,4% del total.

por la mayor accesibilidad dada por la existencia de vías de comunicación más rápidas y probablemente menos congestionadas.

Estas relaciones pueden observarse en el siguiente gráfico.



Pueden identificarse a priori grandes divergencias en los precios por m² en las distintas zonas de la ciudad (Anexo 1. Cuadro Nro.3). Esta variabilidad podría explicarse parcialmente por los diferentes usos potenciales del suelo y la intensidad de ocupación permitidos por la normativa vigente, debido a que la formación del valor presente de la tierra depende entre otros factores, de la corriente de ingresos netos que se espera obtener en el futuro con la posesión y explotación de la misma. Dichos ingresos están determinados por el uso concreto que pueda desarrollarse; es decir, el uso económico potencial o alternativo del suelo, independientemente de si se lo explota o no en el presente. El valor de mercado en equilibrio de la tierra deberá reflejar entonces el costo de oportunidad de la misma en el mejor uso alternativo lo cual imprimirá una influencia determinante en la distribución espacial de los valores de la tierra en el municipio.. Estas relaciones fueron captadas a partir de la incorporación de variables dicotómicas que reflejan la zonificación del código de planeamiento urbano municipal. La mayoría de estas variables han resultado en coeficientes que tienen el signo esperado. Los resultados pueden verse en el siguiente gráfico. En el mismo se grafican las diferenciaciones de valor unitario según los usos del suelo para un terreno tipo de 300m².



Los terrenos ubicados en la zona comercial central de la ciudad (Z_UC) incrementan su valor respecto de la renta rural en más de un 150%, controlando por el resto de las variables. Este resultado era el esperado debido a la variedad de usos potenciales de alta rentabilidad (viviendas multifamiliares, comercios, servicios, oficinas, etc.). Asimismo, debido a la mayor permisividad de la normativa en cuanto a la intensidad de ocupación que presenta esta zona, se puede observar una estrecha relación positiva entre el precio del suelo y la intensidad de su uso en proyectos de construcción⁴¹. Cabe acotar que la relación de causalidad entre la altura permitida y el precio del terreno puede ser bilateral: debido a que el precio del lote en el centro es alto, el índice de constructibilidad es mayor (se construyen más cantidad de pisos); alternativamente, dado que la normativa permite construir en altura, esta ventaja se capitaliza en el precio, elevando el valor del lote céntrico.

La zona central con fines residenciales (Z_UCR) está destinada básicamente a su utilización con fines de vivienda. La radicación de actividades comerciales y de servicio es de menor escala y concentración en relación a la zona estrictamente comercial y a los fines de satisfacer básicamente la demanda local. A pesar de no admitir usos tan intensivos en ocupación y en altura, las estimaciones predicen valores fuertemente diferenciales para los lotes -el coeficiente indica un precio que es un 120% superior a la renta rural.

Como fue comentado en el capítulo de caracterización del municipio, puede decirse que (en términos generales) los habitantes han priorizado en sus elecciones sobre localización residencial a las zonas periféricas a la ciudad y a los subcentros urbanos y rurales en detrimento de la gran aglomeración urbana que implica el casco nodal y de las áreas estrictamente rurales (extensivas). Este comportamiento influye en los signos positivos obtenidos para las zonas residenciales periféricas (Z_UP) y los subcentros urbanos (Z_SU), aún cuando podía esperarse cierta ambigüedad en el resultado en virtud de tratarse de agrupamientos de barrios de características bastante diferenciadas, principalmente en los grados de seguridad y accesibilidad. Específicamente la influencia de la localización en los barrios periféricos de la ciudad (11,3%) sobre el valor unitario de los terrenos es bastante inferior a la que se verifica para los subcentros (33%).

La variable que captura el efecto de la localización del lote en áreas destinadas en forma mixta o exclusiva a un uso industrial (Z_I) ha resultado en un coeficiente estimado negativo. Este resultado implica la preponderancia de los factores negativos asociados a la radicación industrial que compensan los beneficios propios de la zona para las industrias. En este sentido, la accesibilidad al puerto de La Plata, a la Zona Franca y al Mercado Regional de Frutas y Hortalizas puede influir positivamente en el valor de la tierra emplazada en los corredores o vías de comunicación relevantes para la actividad industrial (avenidas 520, 120 y 122, y corredor de la Ruta 2). Sin embargo, gran parte de estas áreas se radican en zonas netamente residenciales e implican la admisión de actividades industriales de diferente grado de riesgo dentro de un entorno que es básicamente habitacional. Estas deseconomías externas hacia las familias -tanto por la radicación industrial como por el flujo vehicular asociado- superan a los aspectos positivos y disminuyen el valor medio estimado de los terrenos en un 10%.

Contrariamente a lo esperado, el coeficiente parcial estimado para la variable zona de reserva urbana (Z_RU) es fuertemente negativo. Era esperable que estas áreas cercanas a la periferia urbana presenten rentas superiores a las estrictamente rurales por cuanto poseen perspectivas de creciente dinámica poblacional y edilicia, a la vez que son demandadas con fines de inversión y/o especulativos. Asimismo, a pesar del uso actual, su renta o valor presente podría estar reflejando las potencialidades de loteos futuros. De acuerdo a los resultados obtenidos, parecen haber dominado los factores negativos que recaen sobre las mismas. Por un lado, las extensiones de la tierra en estas zonas en general son superiores a las de las áreas urbanas (aproximadamente entre 8 y 9 has. en promedio), lo cual implica, en caso de urbanización, un costo de subdivisión de parcelas relativamente importante. Este costo disminuye el valor presente de la corriente de fondos obtenibles en el futuro, y por lo tanto, reduce el precio de mercado de la zona. Por otra parte, suelen ser áreas con

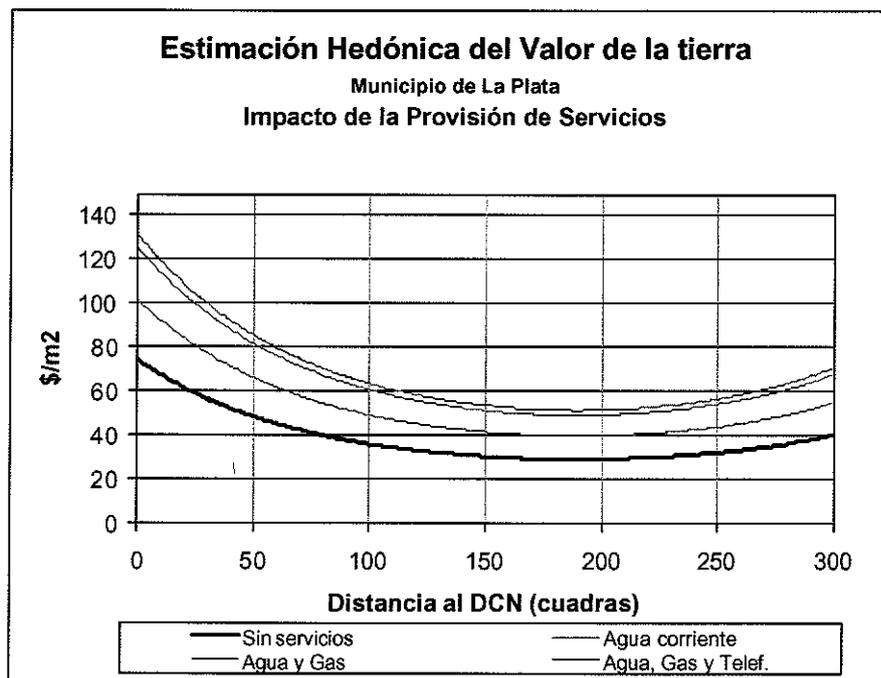
⁴¹ En el caso de los inmuebles urbanos edificados (que no son departamentos) la superficie promedio del terreno es de 588m² y la cubierta de 138m². En las propiedades horizontales la superficie promedio es menor (107m²) indicando una mayor intensidad de capital/tierra en la zona céntrica.

limitaciones en la provisión de servicios públicos, escaso desarrollo de vías de comunicación y, en algunos casos, con ocupantes precarios de la tierra.

Como fuera comentado la variable dicotómica correspondiente a la zonas estrictamente rurales no se incluye en el modelo por cuanto se espera que la renta rural constituya el mínimo valor al que convergen los precios urbanos. Sin embargo, un aspecto a considerar en la interpretación de los diferenciales de precios lo constituye la existencia de áreas rurales con potencialidad para emprendimientos urbanísticos. En estos casos el valor rural incorporará un fuerte componente de demanda para inversión con fines especulativos lo que eleva su valor presente respecto al netamente rural o agroeconómico. Este efecto se ve potenciado en las zonas de emprendimiento urbanísticos que ya posean la aprobación de la prefactibilidad que autoriza dicho destino. En este caso el valor actual de la tierra rural puede estar reflejando este factor y constituir un límite de precio superior al estrictamente rural.

Los resultados empíricos obtenidos en cuanto a la existencia de servicios públicos distribuidos irregularmente en el área urbana responden acerca de si los beneficios derivados de los mismos se capitalizan o no en el precio de la tierra. Aún dentro de los límites de una misma jurisdicción, existirán diferentes niveles de provisión de bienes y servicios públicos en distintos puntos del área urbana. Esta provisión diferencial en el espacio urbano induce capitalizaciones, al menos en el corto y mediano plazo, en los precios de los terrenos. Asimismo, puede pensarse en una relación bidireccional, por cuanto la mayor cobertura espacial de la oferta de servicios urbanos influye sobre las tendencias de las preferencias de localización, y a su vez, las regiones de mayor concentración poblacional ejercen presión mediante la demanda de mayor cobertura en dichos servicios básicos.

El impacto de los diferentes servicios analizados sobre el valor unitario de la tierra puede observarse en el siguiente gráfico, para un terreno tipo de 300m².



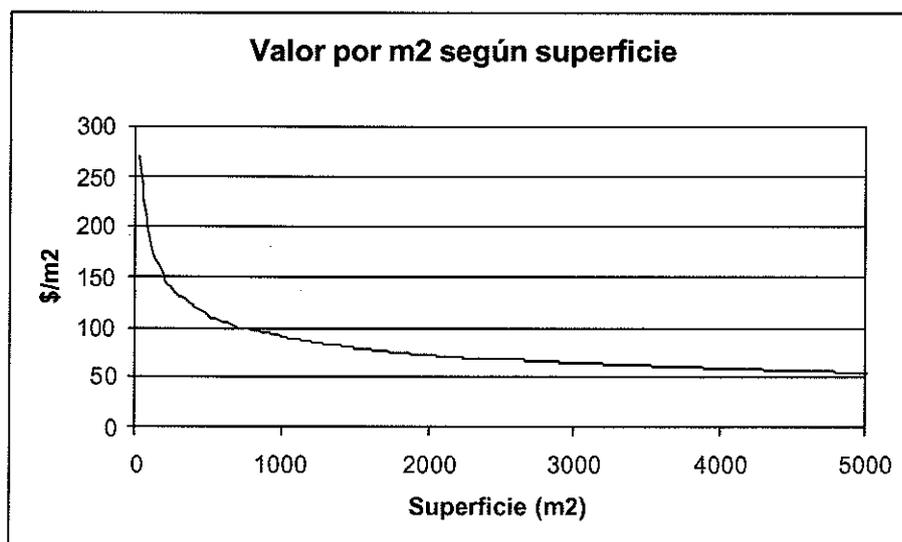
Como puede observarse, los terrenos que poseen provisión de agua corriente incrementan su valor en un 31%. Le sigue en importancia la provisión de gas de red (con un coeficiente de 21%), y en último término el teléfono (4,4%).

Como se esperaba, el coeficiente correspondiente a la ubicación del lote en el macizo es positivo e indica que el valor unitario de los terrenos en esquina es superior a los emplazados a mitad de cuadra, manteniendo fijo el resto de los atributos.

En el caso de la forma del lote, dicha variable no arroja el signo esperado en la explicación de la variación de precios. Según los resultados obtenidos, el valor por metro cuadrado es casi 19% inferior cuando el lote posee forma irregular. Una explicación podría ser la correlación que puede existir entre la irregularidad de los terrenos y su accesibilidad a más de una calle o avenida.

Los terrenos con arboleda poseen un valor medio superior a los que no están forestados. El coeficiente parcial estimado en este caso indica que el valor se incrementa un 16,5% si el terreno posee tal atributo.

El coeficiente de obtenido para la superficie corresponde al valor de la elasticidad superficie del precio unitario e indica que ante un incremento de un 1% en el tamaño del lote su valor unitario decrece 0,31%. De acuerdo a los datos catastrales en el caso de los terrenos baldíos la superficie media es de 1.200m², y debido a la mayor proporción de baldíos en áreas periféricas o más alejadas del centro urbano, se demuestra un fuerte incremento en el tamaño de las parcelas a medida que nos alejamos del casco urbano. Esto influiría en una mayor pérdida de valor con la distancia. A continuación se muestra, a modo de ejemplo, la caída de valor de un terreno regular que cuenta con todos los servicios analizados, sin incorporar el efecto de la distancia.



Por último, si el precio ofrecido fue pactado en dólares el valor unitario del terreno es superior en promedio (82%) a los pactados originalmente en pesos. Este resultado responde a la gran incertidumbre del mercado inmobiliario debida a los factores propios que caracterizan el sector, a los cuales se ha sumado, a partir del año 2002, un fuerte proceso inflacionario que implicó un cambio importante en los precios relativos de todos los bienes. Con la derogación de la ley de convertibilidad, se inicia un período que puede caracterizarse como coyuntural o de transición, en el cual los precios de la tierra urbana oscilan hacia un valor más estable de mediano o largo plazo, que parece haberse alcanzado a fines de 2002. Asimismo, las transacciones inmobiliarias se vieron dificultadas por la limitación de ahorros domésticos (surgimiento del "corralito" y "corralón" financiero) y la ausencia total de crédito hipotecario. Esta escasez de transacciones reales impide un análisis exhaustivo de los cambios en los precios de la tierra, los cuales han variado en moneda local y en dólares de manera no proporcional. Estas variaciones relativas de precios han dependido, en gran parte, de la localización de los terrenos y del uso potencial de los mismos (residencial, comercial, etc.). Si bien los precios de los inmuebles perdieron valor en relación a los bienes transables en virtud del aumento del tipo de cambio, los valores en pesos registran aumentos considerables respecto a los precios en pesos de diciembre de 2001 ya que, en muchos casos, la moneda de cuenta de los inmuebles es el dólar.

Existen otros atributos que pueden ser determinantes en la valorización de la tierra que no fueron incluidos en los análisis por falta de información sistematizada en la base SIOC o por la dificultad que implicaba su cálculo principalmente por no contar con un sistema digital de georreferenciamiento de los terrenos en venta. Una de ellas es la red de transporte urbano, tanto por la influencia de la cantidad de líneas que pasan frente al terreno, como por la distancia mínima existente entre la parcela y el recorrido del transporte o parada. Sin embargo, la significatividad y el signo del coeficiente parcial a obtener en una estimación que incluya estas variables no pueden preverse con exactitud, en virtud de que la influencia de este atributo sobre la valorización del inmueble puede ser ambigua. Por un lado, la cercanía a un medio de transporte masivo puede brindar utilidad a los residentes por la facilidad en el traslado. Contrariamente, existen trabajos empíricos⁴² que acentúan la relación entre los medios de transporte terrestres, la polución del aire y el ruido; se estima que entre un 60 y un 80% de la contaminación urbana es provocada por el transporte público de pasajeros, relación que podría revertir la relación positiva entre el valor y la cercanía de los medios de transporte urbano. Otro de los aspectos relevantes en la valorización de los terrenos son los índices de inseguridad de cada barrio, factor que tampoco se incluye directamente en las estimaciones pero que, como se verá, podría ser determinante de los signos obtenidos en algunos de los coeficientes de regresión de las variables de zonificación.

6. Conclusiones

El primer objetivo del trabajo fue analizar el comportamiento espacial del precio de la tierra en el Municipio de La Plata. Con este fin se estimaron modelos alternativos con el objeto de medir la magnitud de los cambios de precios respecto a la distancia al DCN y responder cuál es el grado de cumplimiento de las predicciones del modelo monocéntrico. El primer modelo estimado confirmó un gradiente negativo y decreciente. Este patrón de valoración espacial de la tierra tiene consecuencias sobre la determinación del tamaño de las parcelas y la densidad poblacional en el espacio urbano. El aumento del precio del suelo en las zonas centrales induce sustitución de insumos en la construcción de inmuebles e induce la realización de proyectos con mayor índice de constructibilidad -elevada relación capital/tierra. La escasa significatividad global de este primer modelo, así como la baja magnitud del gradiente, convalidan las anticipaciones que se habían observado en cuanto a la pérdida de importancia de este factor de localización.

En el segundo modelo (lineal) se corrobora también la caída del valor por metro cuadrado de los terrenos al incrementarse la distancia. Sin embargo, ajustándonos a los supuestos del modelo monocéntrico la única circunstancia bajo la cual el gradiente se mantiene constante con la distancia es una en la que no exista sustitución entre la tierra y el resto de los bienes que brindan utilidad a las familias. Este supuesto es poco plausible en la realidad, de acuerdo a algunos de los indicadores analizados en el capítulo de caracterización urbana del municipio. La escasa disponibilidad de espacios libres de construcción en las zonas centrales, el alto grado de utilización de capital respecto a la tierra y la correlación positiva existente entre la superficie total de los terrenos y la distancia son pautas que indican existencia de sustitución entre la tierra y las mejoras.

El modelo 3 (cuadrático) es el que logra un mayor poder explicativo respecto a los dos anteriores. En este modelo el gradiente del precio es más pronunciado, a la vez que se confirma la existencia de un incremento de valorización a gran distancia del DCN que interrumpe la caída continua del precio hacia la periferia de la ciudad. Dicho comportamiento del precio en el espacio puede deberse a la influencia que ejerce la cercanía a otros centros urbanos pertenecientes a partidos limítrofes y resulta acorde a la existencia de factores explicativos adicionales del valor de la tierra urbana.

⁴² El trabajo "Una primera aproximación a la valuación hedónica de la contaminación en Buenos Aires" de Mariana Conte Grand (CEMA), investiga, para la ciudad de Buenos Aires, si existe una valorización de la contaminación en el precio de las casas, utilizando como variable proxy de la contaminación el número de líneas de colectivos y la frecuencia con que transitan. Sus resultados muestran una relación negativa pero con un coeficiente parcial muy bajo y significativo sólo al 15%.

Estos primeros modelos se focalizaron en la influencia sobre el valor del suelo de un único atributo, la distancia a un punto nodal específico dentro de la ciudad, dejando de lado otros factores que pueden tener significatividad en la formación de dicho valor y frenar su decrecimiento continuo con la distancia. A fin de testear la influencia de otros atributos en la definición del patrón de comportamiento del precio de la tierra urbana se estimó un modelo de precios hedónicos. En dicho modelo se incluyeron diferentes características adicionales de los terrenos como la provisión de servicios públicos, los usos admisibles del suelo, la forma y el tamaño de la parcela. La significatividad global del modelo fue importante por cuanto se logra explicar casi un 77% de la variabilidad total del precio por metro cuadrado. Este resultado, en términos de poder explicativo y predictivo es muy interesante por cuanto la determinación del precio de la tierra depende de componentes muchas veces aleatorios vinculados con las tendencias y modas de la demanda de ciertos espacios urbanos y rurales. La comparación de los resultados del modelo hedónico con los modelos que incorporan a la ubicación como único factor explicativo permite concluir que, aún cuando la distancia al DCN es significativa en la explicación del valor del suelo urbano no es suficiente para estimar un patrón completo del precio del espacio. El gradiente controlando por el resto de los atributos del terreno es similar al obtenido en el primer modelo (el valor de los terrenos cae aproximadamente un 1% al incrementarse la distancia en 100 metros). La distancia sigue siendo un factor de explicación en las rentas urbanas pero su importancia actual se relativiza fuertemente. El desarrollo urbanístico de las ciudades en las últimas décadas puede haber desequilibrado los factores que conducen a dicha forma del gradiente. La mejora sustancial, en calidad y cobertura espacial, en infraestructura de vías de comunicación intraciudad y accesos al DCN, la ampliación importante en la cobertura espacial de los servicios públicos urbanos (básicos, transporte público), el incremento del parque automotor privado, así como los crecientes niveles de congestión y polución urbana en los centros, hayan conducido probablemente a la pérdida de importancia de la distancia en la conformación del precio de la tierra dentro de los límites de la ciudad. Estos factores de desarrollo urbanístico contribuyen a disminuir los costos de transporte (también por el menor tiempo de traslado) haciendo que pierdan relevancia en el presupuesto familiar, e incrementan la valoración de las localizaciones alejadas del DCN (mayor calidad de vida por aire puro, tranquilidad, parcelas de mayor tamaño e inexistencia de congestión, etc.). Esta evolución probablemente haya llevado a que la utilidad de las familias derivada del uso de la tierra e indirectamente de la distancia al DCN sea el resultado de una variedad de fuerzas contrapuestas (beneficios y costos subjetivos) cuyo efecto final sobre el precio del suelo urbano no sea el esperado por la teoría del modelo monocéntrico. Un análisis adicional para interpretar los resultados obtenidos puede realizarse a partir de la evolución de los factores dinámicos que hacen al desarrollo de la ciudad. Este último aspecto es importante, por cuanto la dinámica de crecimiento de los diferentes barrios de la ciudad, su evolución pasada y sus perspectivas, responden a las decisiones de localización de las familias. Se generan así, por presión de demanda u oferta, variaciones en los precios de los terrenos de las distintas zonas de la ciudad que responden a las elecciones de la población basadas en la estructura de preferencias de localización. Estas tendencias podrían explicar un aplanamiento del gradiente como consecuencia de la expansión de las áreas urbanas. Para que esto ocurra las rentas del suelo de las zonas periféricas deben crecer más que las rentas en las zonas centrales. En este caso, el límite de las zonas urbanas se corre, abarcando tierras rurales que otrora tenían una renta rural baja -o al menos, inferior a las rentas urbanas limítrofes. Este cambio en cuanto al uso del suelo, que implica una ampliación o corrimiento de los límites del área urbana, produce que la tierra rural se revalúe y que lo haga relativamente más rápido que las zonas centrales más consolidadas. Los precios en las zonas de mayor consolidación crecen poco y hasta pueden decrecer; en cambio, en las zonas de urbanización más dinámicas o en las consolidadas que se redensifican y/o se renuevan, las tasas de crecimiento del precio son más elevadas. Probar de manera fehaciente este aplanamiento del gradiente implica contar con datos de precios intraurbanos en un período de tiempo (datos de panel), información no disponible para el caso del Municipio de La Plata⁴³. Sin embargo, la forma específica y la magnitud que adopta el gradiente en un momento dado dan un indicio acerca del grado de influencia de estas fuerzas. Asimismo, las tendencias mostradas en cuanto a la dinámica

⁴³ Esta prueba se ha realizado, por ejemplo, para la ciudad de Santa Fe de Bogotá a partir de un estudio del Departamento de Planeación de la Alcaldía de Bogotá. En este caso se ha verificado que en las zonas consolidadas, los precios crecen poco y hasta pueden decrecer, excepto para los sectores consolidados que se redensifican, en los cuales la evolución fue más dinámica. El crecimiento de la población en las diferentes zonas presiona los precios de suelo en zonas en consolidación. En las zonas periféricas disponibles para urbanización las tasas de crecimiento del precio son elevadas.

poblacional, corroboran en cierto grado que las causas que fundamentan el grado de avance en el cual se encuentra este aplanamiento del gradiente están y han estado presentes en el pasado.

Entre los factores adicionales de mayor relevancia en la explicación de las variaciones de los precios unitarios de las parcelas podemos mencionar: la superficie, los servicios públicos (agua corriente y gas de red) y los usos potenciales del suelo (principalmente el comercial, el residencial central y los subcentros urbanos). La elasticidad del precio por metro cuadrado respecto a la superficie, es de 0,31 e indica que el valor por metro cuadrado de un terreno grande es inferior respecto de otro de menores dimensiones. Este resultado resulta acorde a las técnicas de valuación masiva más utilizadas, en las que el incremento del precio total de un inmueble no es lineal con el aumento de una unidad de superficie⁴⁴. De los servicios públicos incluidos en el modelo, la existencia de provisión de agua corriente de red es el más importante en la explicación del valor de los lotes. La escasa importancia del servicio telefónico en la determinación del valor de las parcelas puede estar explicada tanto por la relativa facilidad que existe actualmente para la obtención del servicio, como por el fuerte desarrollo y la globalidad que ha adquirido en los últimos años el servicio de telefonía celular. En cuanto a las variables que capturan los efectos de la zonificación municipal, los terrenos ubicados en las zonas centrales de la ciudad incrementan fuertemente su valor. El alto coeficiente estimado para los subcentros urbanos estaría reflejando, además de las rentas comerciales y de servicios que se dan en estas zonas, el crecimiento de población que se ha venido dando en los últimos años en estas zonas en consolidación y que es acorde con las tendencias generales en el mundo a partir de 1970 (Ver Hirsch (1977)). El valor diferencial de los terrenos localizados en los barrios periféricos de la ciudad no es importante. Esto estaría indicando por un lado, la disparidad de zonas que se agrupan en esta única variable, que incluye una variedad de barrios no siempre asemejables en cuanto a índices de inseguridad y a accesibilidad. Las zonas industriales presentan un coeficiente negativo, que refleja la preponderancia de las desutilidades que provocan las industrias en el entorno local, las cuales superan a los potenciales beneficios de estar sobre un corredor industrial. Este resultado puede ser producto además de la escasa importancia relativa del sector industrial dentro de las actividades económicas de la ciudad (básicamente relacionadas con las áreas administrativa, comercial y de servicios). Dada esta última característica es probable que la demanda de lotes con fines industriales sea pequeña en relación a la demanda con fines residenciales, magnificándose en este último caso las desventajas de esta zona. Para las zonas de reserva urbana el coeficiente parcial es fuertemente negativo. Probablemente, las expectativas de beneficios de futuras urbanizaciones o loteos sean más que compensadas en valor actual por factores negativos como la mayor inseguridad, menor accesibilidad, menor desarrollo del lugar en cuanto a cantidad y diversidad de comercios y servicios. Por último, es de destacar la influencia de la moneda de cuenta utilizada al fijar el precio del terreno. Además de los factores especulativos y de incertidumbre que ya fueron mencionados, este resultado puede estar causado en parte por una mayor "urgencia de venta de algunos propietarios, por lo cual estaban dispuestos a vender en moneda local aún bajo condiciones macroeconómicas y financieras no del todo favorables a una transacción de este tipo.

Este trabajo constituye una primera aproximación a los desarrollos que pueden realizarse en cuanto a estimaciones empíricas del valor de tierra en las ciudades. Además de su importancia como elemento teórico explicativo y esclarecedor del comportamiento de las valorizaciones urbanas, este tipo de análisis constituye una herramienta práctica fundamental en varias actividades tanto del sector privado como de algunas áreas específicas del sector público. Por un lado, el mercado inmobiliario, principalmente el referido a las áreas urbanas⁴⁵, posee ciertas características particulares que imposibilitan el cumplimiento de algunas de las condiciones necesarias para que el mismo sea considerado un mercado perfectamente competitivo; particularmente, en cuanto a la cantidad de agentes económicos intervinientes, la

⁴⁴ En dichas valuaciones masivas a medida que se incrementa el tamaño del lote, el valor unitario a aplicar se corrige mediante coeficientes que captan este efecto de caída de valor. En general, dichos coeficientes son establecidos en forma discrecional por los técnicos y profesionales encargados de las tasaciones y por los organismos catastrales en el caso de las valuaciones fiscales. Una forma de mejorar estos sistemas valuatorios consistiría en determinar los factores de corrección a partir de estimaciones empíricas similares a las realizadas en este trabajo.

⁴⁵ En el caso de la tierra rural es probable que los precios sean determinados en forma competitiva o vengan dados para cada una de las partes, por cuanto el valor presente de la tierra debe igualar el valor actual de la corriente de beneficios o rendimientos futuros. Estas utilidades se conforman a partir de variables transparentes por la mayor información en cuanto a márgenes brutos y netos de explotación que son definidos mediante los precios de los productos, el rendimiento por hectárea, etc. En este caso habrá igualmente un componente de incertidumbre, no sólo por la evolución del mercado, sino también por cuestiones climáticas y agrológicas.

forma de determinación de los precios y las características del producto. Estas fallas conducen a que la determinación de los precios sea poco transparente y a que no exista un precio de mercado único para cada tipo de bien. Entre las características más destacadas del mismo pueden mencionarse: la existencia de pocos agentes (tanto del lado de la oferta como de la demanda), la gran heterogeneidad del producto (inmuebles), la escasez y la asimetría informativa entre compradores y vendedores, la presencia de costos de transacción considerables, la no movilidad del producto y la posibilidad de desequilibrios por rezagos en el ajuste de la oferta. Para el caso de los terrenos baldíos, algunos de los factores mencionados se agravan, principalmente las fallas de información entre las partes y la existencia de fuertes factores especulativos. Adicionalmente, y como ocurre en otros mercados, los precios pactados dependen de factores tales como el grado de urgencia por comprar o vender, la forma de financiamiento, el tipo de moneda y la presencia de especulación. En este sentido, la utilización por parte del sector privado de modelos empíricos del tipo de los estimados en este trabajo permitiría racionalizar las actividades de tasación de los operadores inmobiliarios así como reducir los problemas existentes de asimetría informativa entre las partes (comprador y oferente) y coadyuvar a un mercado más transparente. En el sector público las aplicaciones más importantes se dan en las áreas de catastro, planeamiento urbano y obras públicas, tanto a nivel provincial como municipal. Además de las cuestiones jurídicas y técnicas, las oficinas de catastro tienen a su cargo la determinación de las valuaciones fiscales de los inmuebles que constituyen el objeto imponible de varios impuestos, tasas y contribuciones. Dada la imposibilidad de realizar tasaciones puntuales éstas áreas deben desarrollar metodologías de valuación masiva de las propiedades. Con el uso de técnicas muestrales, la aplicación de modelos hedónicos para la determinación de las valuaciones se constituiría en una herramienta factible de ser utilizada a nivel subnacional, permitiendo contar con valores fiscales actualizados con bajo costo para la administración, que en su defecto debe acarrearse con las fuertes erogaciones que implican los revalúos inmobiliarios generales. La Ley de Catastro de la Provincia de Buenos Aires (Ley Nro. 10707) establece que los valores fiscales que constituyen la base imponible del impuesto inmobiliario deben fijarse de manera de reflejar adecuadamente los valores de mercados. Esta normativa no se cumple en la práctica por cuanto existe un fuerte desfasaje entre ambos valores (fiscales y de mercado) que es producto básicamente de los desajustes del valor de la tierra y produce fuertes distorsiones en términos de equidad tributaria. Se aplica un impuesto con una estructura progresiva cuyo impacto final sobre los contribuyentes termina produciendo un efecto netamente regresivo. Las herramientas estadísticas del tipo de las utilizadas en este trabajo permiten lograr sistemas de valuación fiscal masiva dinámicos que reflejen las subas y bajas de valor de mercado de la tierra en las diferentes localizaciones así como captar en términos de valor los cambios de los diferentes atributos relevantes (por ejemplo, la capitalización en los valores de una ampliación en la cobertura de determinado servicio público). Vinculada a esta aplicación práctica se encuentra la de identificar, medir y valorar adecuadamente los beneficios de una obra pública de infraestructura o desarrollo (pavimentación, nueva arteria o mejora de una existente, escuela, puente, servicios, plaza, estación de policía, entre otros). La posibilidad de valorar el impacto de dichas obras permite determinar la correspondiente contribución por mejoras a pagar por los beneficiarios, permitiendo la aplicación del principio del beneficio con la consecuente ganancia en términos de eficiencia y asignación de recursos según las predicciones de la teoría económica.

Anexo 1: Cuadros

Cuadro Nro.1.

Población y entrevistas por localidad (entidad) en el Partido de La Plata.

Localidad	Censo 2001			Censo 1991	Variación (%)
	Total	Varones	Mujeres	Total	
LA PLATA(casco urbano)	181.461	82.754	98.707	208.290	-12,88
VILLA ELVIRA	62.324	30.928	31.396	56.168	10,96
TOLOSA	44.754	21.492	23.262	45.256	-1,11
LOS HORNOS	50.677	24.835	25.842	46.060	10,02
CITY BELL	26.389	12.815	13.574	21.435	23,11
MANUEL B. GONNET	21.363	10.349	11.014	18.597	14,87
VILLA ELISA	23.079	11.277	11.802	16.313	41,48
RINGUELET	15.243	7.341	7.902	12.779	19,28
EL RETIRO	12.618	6.271	6.347	10.753	17,34
MELCHOR ROMERO	20.803	10.909	9.894	13.143	58,28
VILLA MONTORO	13.866	6.903	6.963	8.812	57,35
B. GAMBIER	7.400	3.591	3.809	7.447	-0,63
B. LAS MALVINAS	11.445	5.661	5.784	7.259	57,67
LA CUMBRE	7.222	3.573	3.649	6.511	10,92
JOSE HERNANDEZ	5.391	2.668	2.723	5.658	-4,72
LAS QUINTAS	7.978	3.990	3.988	5.799	37,58
TRANSRADIO	3.712	1.821	1.891	3.971	-6,52
JOAQUIN GORINA	6.865	3.433	3.432	4.872	40,91
LISANDRO OLMOS	15.371	9.281	6.090	7.285	111,00
RUFINO DE ELIZALDE	6.368	3.164	3.204	4.149	53,48
B. EL CARMEN (OESTE)	5.253	2.606	2.647	4.297	22,25
ARTURO SEGUI	4.082	2.025	2.057	2.240	82,23
ABASTO	4.621	2.314	2.307	2.794	65,39
ETCHEVERRY	2.421	1.212	1.209	561	331,55
B. RUTA SOL	3.506	1.835	1.671	198	1670,71
IGNACIO CORREAS	77	42	35	34	126,47
ZONA RURAL	5.336	2.830	2.506	22.236	-76,00
VILLA PARQUE SICARDI v sin nombre	484	256	228	-	-
LOMAS DE COPELLO	458	234	224	-	-
B. SIN NOMBRE	355	191	164	-	-
VILLA PARQUE SICARDI	317	153	164	-	-
B. SIN NOMBRE	177	98	79	-	-
Total general	571.416	276.852	294.564	542.917	5,25

Fuente: Dirección Provincial de Estadística. Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.

Cuadro Nro.2.

Cantidad de terrenos ofrecidos por barrio en el partido de La Plata.

Cantidad de terrenos por Zona o barrio de la ciudad

	Cantidad	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Centro	4	.8	.8
No centro	26	5.2	6.0
Tolosa, Ringuelet	32	6.4	12.4
Los Hornos, Olmos, M. Romero	68	13.7	26.1
Gonnet, Va.Castells, Gorina	90	18.1	44.2
La Cumbre, Hernández, Las Quintas	38	7.6	51.8
City Bell	111	22.3	74.1
Aeropuerto, Va. Elvira, Bo. Jardín, Cementerio, otro	78	15.7	89.8
Va.Elisa, A. Seguí	51	10.2	100.0
Total	498	100.0	

Fuente: elaboración propia en base a datos de las ofertas SIOC.

Cuadro Nro.3.

Precios medios totales y por m2 de los terrenos por barrio en La Plata.

Fuente: elaboración propia en base a datos de las ofertas SIOC.

Precios totales y unitarios de los terrenos según zona o barrio

Media

Zona o barrio	Precio total (\$)	Valor por m2 (\$/m2)
Centro	540.000	677
No centro	330.962	460
Tolosa, Ringuelet	90.039	198
La Cumbre, Hernández, Las Quintas	198.736	120
Gonnet, Va.Castells, Gorina	64.504	113
Los Hornos, Olmos, M. Romero	73.885	106
City Bell	76.333	101
Aeropuerto, Va. Elvira, Bo. Jardín, Cementerio, otros	35.503	85
Va.Elisa, A. Seguí	52.336	71
Total	92.247	129

Cuadro Nro.4.

Estadísticos descriptivos de las variables.

Estadísticos descriptivos

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.
Valor por m2 (\$/m2)	4.667	1185.185	129.373	137.725
LN Valor por m2	1.540	7.078	4.449	.923
Distancia 12 y 51	7.000	176.000	76.229	36.707
Cuad. Distancia 12 y 51	49.000	30976.000	7155.518	6347.654
Ubicación en el macizo	.000	1.000	.229	.421
Forma (regular o irregular)	.000	1.000	.954	.210
Forma (relación ancho/largo)	.000	1.667	.420	.258
Superficie (m2)	120.000	76400.000	1195.851	4613.380
Cantidad total de servicios públicos	.000	4.000	2.361	1.411
Agua Corriente	.000	1.000	.558	.497
Electricidad	.000	1.000	.867	.339
Gas de red	.000	1.000	.596	.491
Teléfono	.000	1.000	.339	.474
Z_UC	.000	1.000	.008	.089
Z_UCR	.000	1.000	.054	.227
Z_UP	.000	1.000	.206	.405
Z_SU	.000	1.000	.504	.500
Z_I	.000	1.000	.068	.252
Z_RU	.000	1.000	.141	.348
Forestación	.000	1.000	.030	.171
Oferta en dólares	.000	1.000	.458	.499

Nota: los valores medios de las variables dicotómicas reflejan las proporciones de terrenos que cumplen con la "mejor situación".

Fuente: elaboración propia en base a datos de SIOC.

Cuadro Nro.5.
Matriz de correlaciones de las variables o atributos explicativos.

Correlaciones												
	Distancia 12 y 51	Ubicación en el macizo	Forma (regular o irregular)	Forma (relación ancho/largo)	Superficie (m2)	Cantidad total de servicios públicos	Agua Corriente	Electricidad	Gas de red	Teléfono	Forestación	
Correlación de Pearson	1	-.014	-.082	.017	.055	-.447**	-.465**	-.008	-.289**	-.537**	.151**	
Sig. (bilateral)	.	.749	.067	.702	.217	.000	.000	.852	.000	.000	.001	
Correlación de Pearson	-.014	1	-.062	.251**	-.025	.033	.013	.058	.020	.023	-.012	
Sig. (bilateral)	.749	.	.165	.000	.584	.459	.771	.197	.663	.603	.787	
Correlación de Pearson	-.082	-.062	1	.358**	-.184**	.009	.016	.055	-.025	-.004	-.017	
Sig. (bilateral)	.067	.165	.	.000	.000	.843	.719	.220	.577	.930	.702	
Correlación de Pearson	.017	.251**	.358**	1	.045	-.054	-.064	.046	-.070	-.054	-.034	
Sig. (bilateral)	.702	.000	.000	.	.312	.232	.157	.301	.120	.228	.450	
Correlación de Pearson	.055	-.025	-.184**	.045	1	-.115*	-.085	-.154**	-.108*	-.030	.025	
Sig. (bilateral)	.217	.584	.000	.312	.	.010	.058	.001	.016	.500	.585	
Correlación de Pearson	-.447**	.033	.009	-.054	-.115*	1	.836**	.626**	.821**	.800**	-.020	
Sig. (bilateral)	.000	.459	.843	.232	.010	.	.000	.000	.000	.000	.653	
Correlación de Pearson	-.465**	.013	.016	-.064	-.085	.836**	1	.404**	.537**	.595**	-.056	
Sig. (bilateral)	.000	.771	.719	.157	.058	.000	.000	.000	.000	.000	.211	
Correlación de Pearson	-.008	.058	.055	.046	-.154**	.626**	.404**	1	.427**	.280**	.000	
Sig. (bilateral)	.852	.197	.220	.301	.001	.000	.000	.	.000	.000	.993	
Correlación de Pearson	-.289**	.020	-.025	-.070	-.108*	.821**	.537**	.427**	1	.538**	.001	
Sig. (bilateral)	.000	.663	.577	.120	.016	.000	.000	.000	.	.000	.977	
Correlación de Pearson	-.537**	.023	-.004	-.054	-.030	.800**	.595**	.280**	.538**	1	-.002	
Sig. (bilateral)	.000	.603	.930	.228	.500	.000	.000	.000	.000	.	.960	
Correlación de Pearson	.151**	-.012	-.017	-.034	.025	-.020	-.056	.000	.001	-.002	1	
Sig. (bilateral)	.001	.787	.702	.450	.585	.653	.211	.993	.977	.960	.	
Correlación de Pearson	-.011	-.011	.029	-.046	.101*	-.010	.046	-.081	-.041	.022	.027	
Sig. (bilateral)	.812	.799	.513	.304	.024	.828	.301	.072	.363	.619	.552	

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 2: Gráficos

Gráfico Nro.1.

Densidad Poblacional según radios censales. Partido de La Plata.

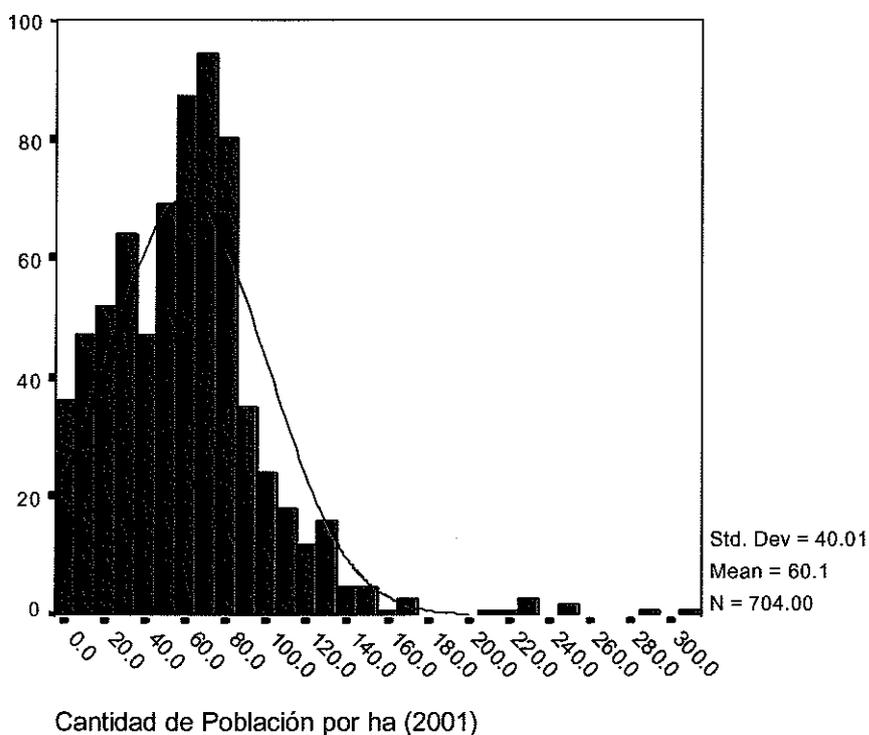


Gráfico Nro.2.

Densidad Viviendas según radios censales. Partido de La Plata

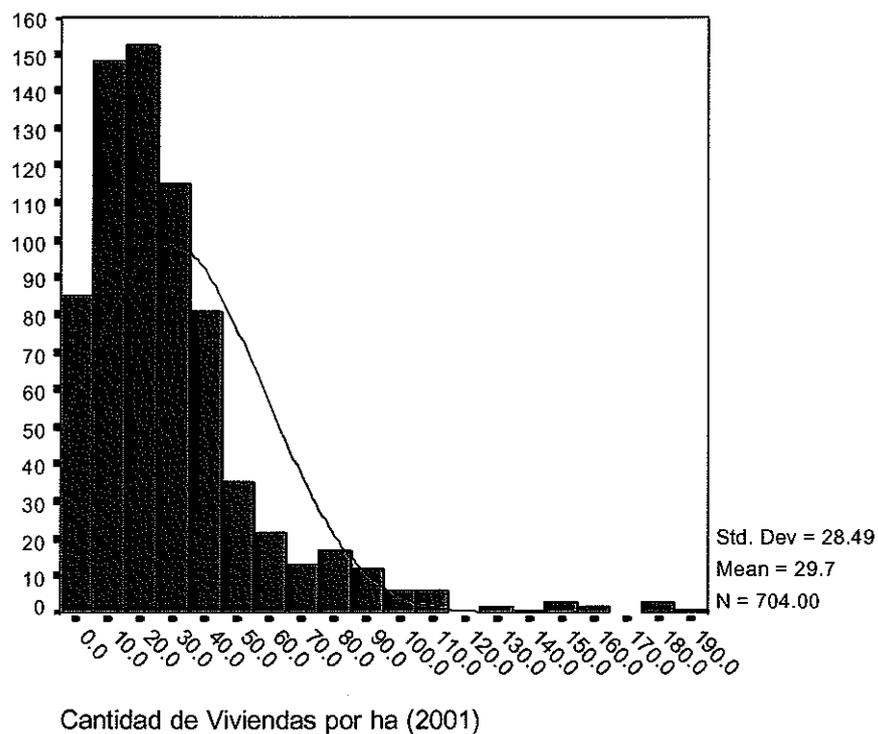
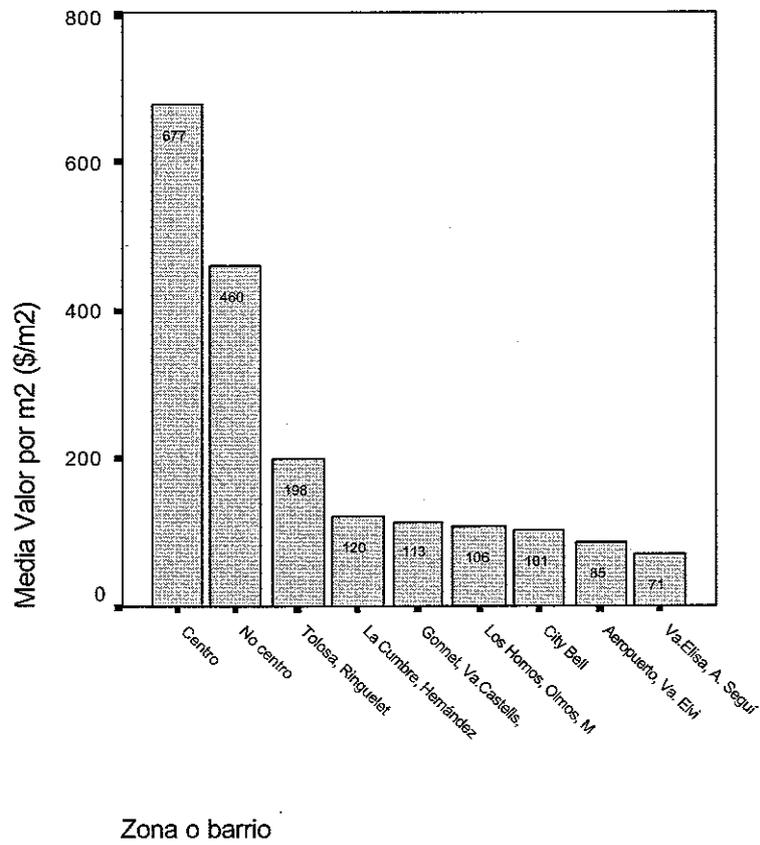


Gráfico Nro.3.
Valores por m2 promedios según barrio.

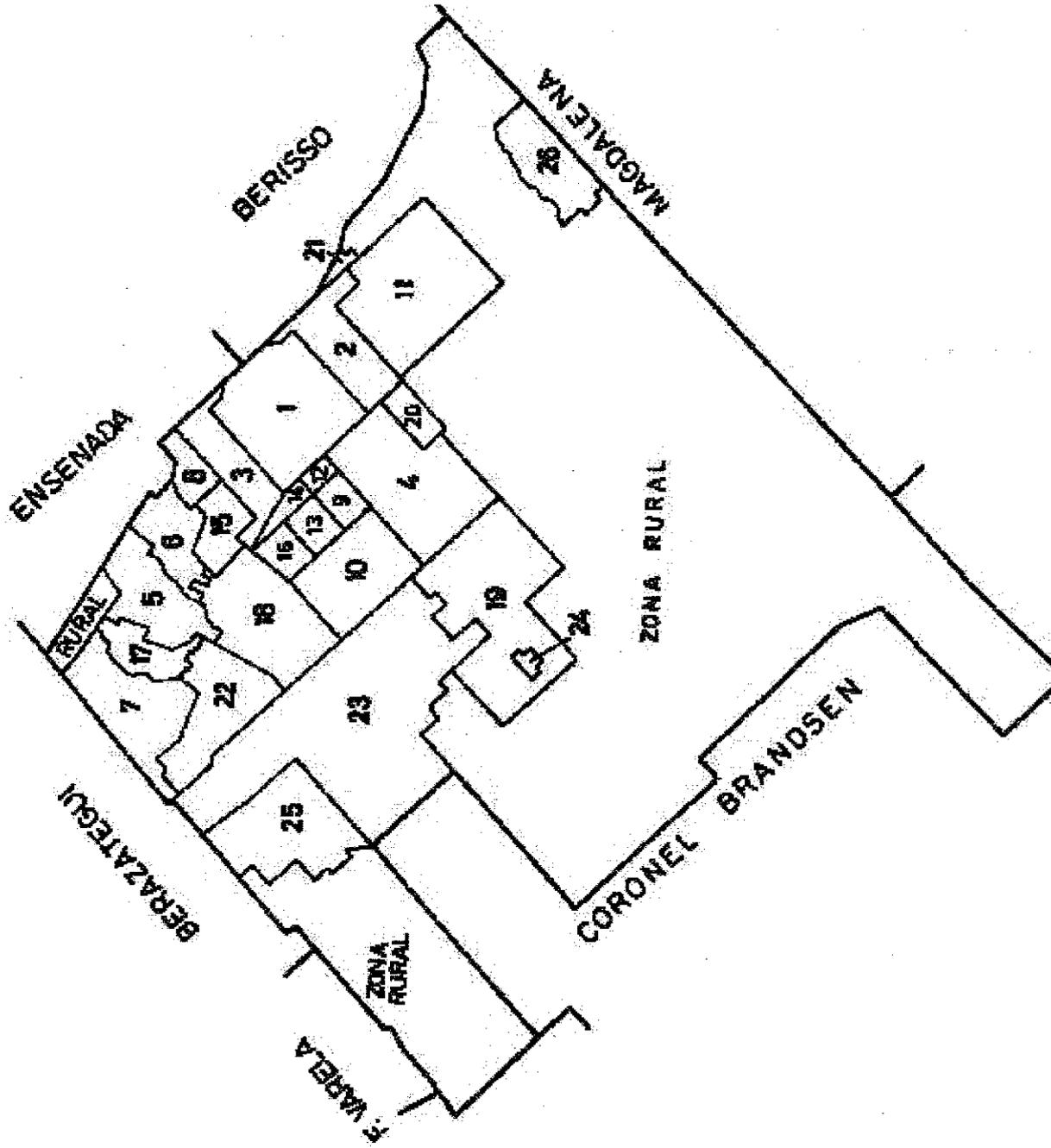


Anexo 3: Mapas

MAPA NRO.1:

Referencias – Localidades:

1. La Plata (casco urbano)
2. Va. Elvira
3. Tolosa
4. Los Hornos
5. City Bell
6. Gonnet
7. Va. Elisa
8. Ringuelet
9. El Retiro
10. Melchor Romero
11. Va. Montoro
12. Bo. Gambler
13. Bo. Las Matvinas
14. La Cumbre
15. Hernandez
16. Bo. Las Quintas
17. Transradio
18. Joaquín Gorina
19. Lisandro Oimos
20. R. De Elizalde
21. Bo. El Carmen
22. Arturo Seguí
23. Abasto
24. Etcheverry
25. Bo. Rutal Sol
26. Ignacio Correa



MAPA NRO.2:

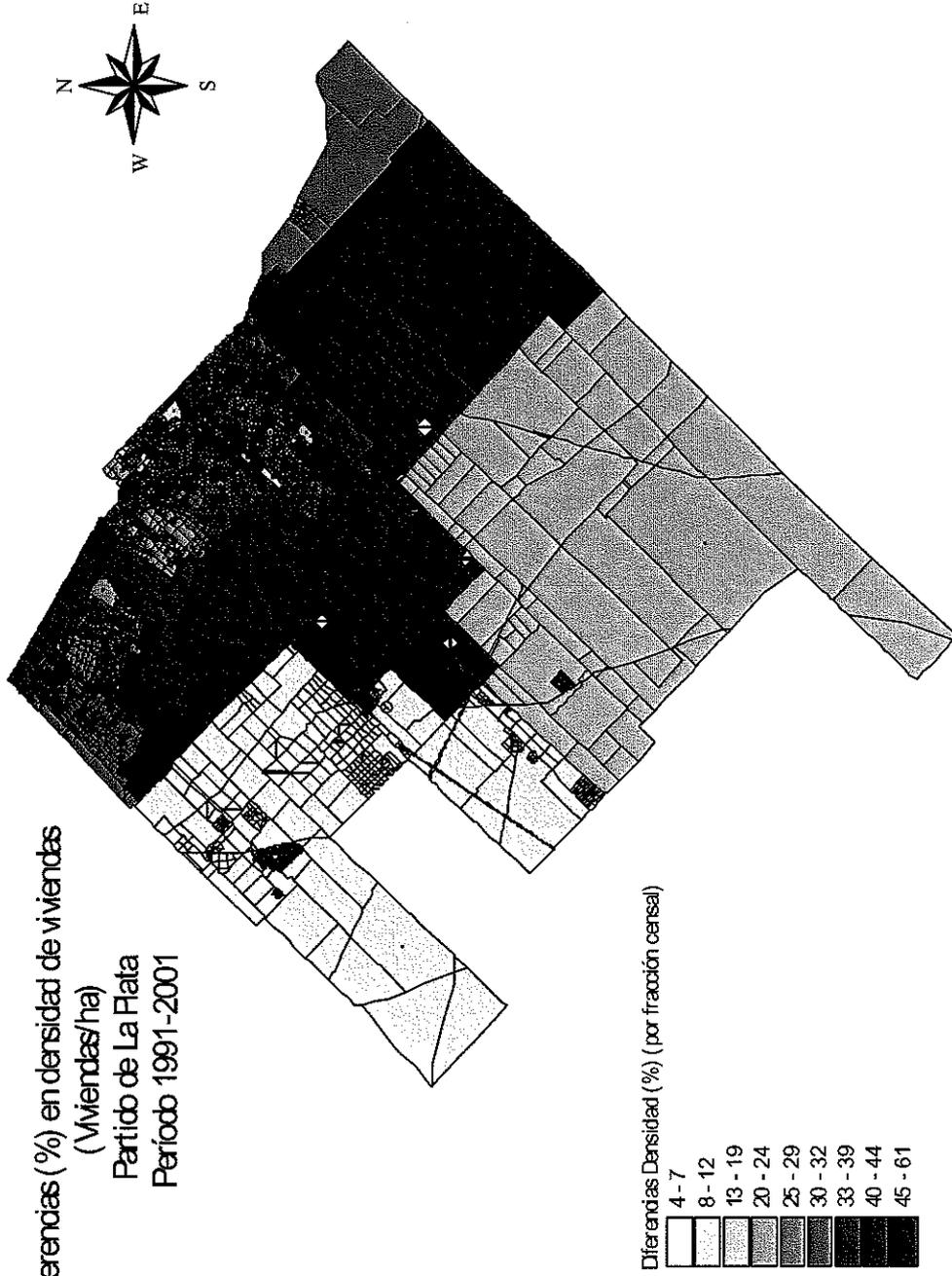
Densidad de Población (Pob por ha)
Partido de LAPLATA
2001



Nota: elaboración propia en base a información provista por la Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.

MAPA NRO.3:

Diferencias (%) en densidad de viviendas
(Viviendas/ha)
Partido de La Plata
Período 1991-2001



Nota: elaboración propia en base a información provista por la Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.

Bibliografía

- Balat, J.* (2002), "Prueba empírica del impacto de los Cnos.G.Belgrano y Centenario en el Modelo de Alonso, Muth y Mills , FCE. UNLP.
- Brookshire, D.* (1982), "Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches," *American Ec.Review*, Vol. 72 (1): 165-177.
- Conte Grand, M.* (2001), "Una primera aproximación a la valuación hedónica de la contaminación en Buenos Aires , CEMA.
- Deaton, A.* (1988), "Quality, Quantity and Spatial Variation of Price , *American Economic Review*, 78(3): 418-430.
- Del Rey, E. C.* (1999), "La Contribución de Mejoras , XXXIV Reunión Anual AAEP.
- Departamento de Planeación* (1998), "Precios del Suelo Urbano y Formación de la Renta en Santa Fe de Bogota , Subdir. Económica de Competitividad e Innovación -Dinámica Urbana, en www.dapd.gov.co.
- Dubin, Robin A.* (1988), "Estimation of Regression Coefficients in the Presence of Spatially Autocorrelated Error Terms", *Review of Economics and Statistics*, 70(3): 466-74.
- Ekeland, Ivar; Heckman James; Nesheim, Lars* (2002), "Identifying Hedonic Models , Centre for microdata methods and practice, CWP06/02.
- Freeman, A.* (1979), "Hedonic Prices, Property Values and Measuring Environmental Benefits: A Survey of the Issues" *Scandinavian Journal of Economics*: 154-173.
- Gil Moore A.; Selvaggi M.; Caminos J.* (1999), "Elaboración de índices de Precios de Propiedades. Una aplicación en Tasaciones del Gran Mendoza , *Anales de la AAEP*, 1999.
- Goodman, A.C.* (1998), "Andrew Court and the Invention of Hedonic Price Analysis, *Journal of Urban Economics*, 44: 291-298.
- Hirsch, W.* (1977), "Análisis de Economía Urbana , McGraw-Hill, Instituto de Estudios de Administración local de Madrid.
- Isakson Hans R.*, "An Empirical Analysis of the Determinants of the Value of Vacant Land , *Journal of Real Estate Research*, 1995.
- McDonald John; Thorson James*, "Public Infrastructure Investment and the Market for Farmland , *American Farmland Trust Center for Agriculture in the Environment*, en www.farmlandinfo/cae/wp.
- Meloni O.; Ruiz Nuñez F.* (1998), "Determinantes de los Precios de Mercado de los Terrenos en San Miguel de Tucumán , XXXII Reunión Anual de la AAEP, Mendoza, 1998.
- Miller, N.* (1982), "Residential Property Hedonic Pricing Models:A Review," en C.F.Sirmans, *Research in RealEstate*, V.2, Greenwich: 31-56.
- Mills, Edwin ; Hamilton, Bruce* (1989), "Urban Economics .
- Parsons, George R.* (1990), "Hedonic Prices and Public Goods: An Argument for Weighting Locational Attributes in Hedonic Regressions by Lot Size," *Journal of Urban Economics*, 27(3): 308-21.
- Rasmussen, David W.; Zuehlke, Thomas W.* (1990), "On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions," *Applied Econ.*, 22(4): 431-38.
- Rosen, Sherwin* (1974), "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition , *Journal of Political Economy*, 82(1): 34-55.
- Rubinfeld* (1983), "The economics of the local public sector en Auerbach y Feldstein (1987), "Handbook of Public Economics .