

Económica, La Plata, Vol. XLVIII, Nro. 1-2, 2002

EL PRECIO DE LOS TERRENOS Y EL VALOR DE SUS ATRIBUTOS. UN ENFOQUE DE PRECIOS HEDÓNICOS[◇]*

OSVALDO MELONI Y FERNANDA RUIZ NUÑEZ**

I. Introducción

Desde que Griliches (1961) estudiara los cambios de calidad en el mercado automotor mediante el uso de índices de precios hedónicos, los economistas han utilizado recurrentemente esta técnica para estimar el valor de las características no transadas en distintos mercados.

Todos aquellos bienes compuestos, cuya utilidad para el consumidor depende de la utilidad que brindan cada una de las características o atributos que los componen, son susceptibles de ser analizados mediante el enfoque de precios hedónicos. Así, por ejemplo, Jensen y Morrissey (1990) estudian los valores de los atributos que componen los seguros de salud para grupos; Stanley y Tschirhart (1991) los atributos de los cereales para desayuno; Luzio y Greenstein (1993) los de las microcomputadoras y Lerner (1995) los atributos de la los *drives* de computadoras.

[◇] Clasificación JEL: R0

* Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en la XXXII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política llevada a cabo en Mendoza en Noviembre de 1998. Agradecemos los comentarios y sugerencias de Marcela Cristini, Ricardo Fanjul, Manuel J. García, Carlos Sarmiento y Armando Stesina del staff de Agrimensores del Tucumán, de los participantes del Seminario del Magister en Economía de la UNT y de un referí anónimo. Leonardo Barrionuevo hizo una eficiente tarea de procesamiento de la información. Naturalmente, cualquier error u omisión es de nuestra exclusiva responsabilidad.

** Universidad Nacional de Tucumán. Casilla de Correo 209. (4000)Tucumán. Argentina.
Tel: (0381) 436-4093; interno 453. E-mail: omeloni@herrera.unt.edu.ar

La técnica de precios hedónicos consiste en estimar económicamente ecuaciones que tienen como variable dependiente el precio del bien o servicio en cuestión y, como regresores, los atributos o características del mismo. La idea central es que los atributos no se transan explícitamente en los mercados sino que componen un paquete de características que se transfieren junto con los derechos de propiedad del bien o servicio.

El campo de la economía urbana ha sido muy prolífico en el análisis de los valores de la tierra y de sus determinantes a través del enfoque de los precios hedónicos. Los numerosos trabajos sobre el tema, en general, se refieren a Estados Unidos de América, y tienen como antecedentes más lejanos en el tiempo el estudio pionero de Ridker y Henning (1967) y los de Kain y Quingley (1970 a, b)¹. Los estudios referidos al caso argentino son muy recientes: Gil Moore, Selvaggi y Caminos (1999) estiman precios hedónicos para tasaciones de casas ubicadas en el Gran Mendoza, mientras que Sosa Escudero (1999) también utiliza la técnica de precios hedónicos para estimar la renta implícita en la posesión de una vivienda a partir de datos de la Encuesta de Gastos de los Hogares. Otros antecedentes que merecen destacarse por su proximidad geográfica con nuestro país son los que analizan el caso chileno. Por ejemplo, los trabajos Figueroa y Lever (1992) y de Stumpf González y Torres Formoso (1997) examinan los diferentes atributos que determinan el precio de mercado de los terrenos y de los alquileres residenciales, respectivamente en el área urbana de Santiago de Chile.

El objetivo del presente trabajo es analizar los diferentes atributos que determinan el precio de mercado de los terrenos en la ciudad de San Miguel de Tucumán. Los datos de precios y características de los mismos se obtuvieron de una Encuesta de Valores Inmobiliarios de amplio alcance con más de 700 observaciones. En línea con los trabajos mencionados precedentemente la metodología que empleamos es la de plantear una ecuación hedónica que estimamos económicamente para obtener los precios marginales implícitos de cada atributo.

¹ Blomquist y Worley (1981), Figueroa y Lever (1992) y Cheshire y Sheppard (1995) contienen extensas listas de trabajos empíricos sobre el tema.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección siguiente se discuten algunos aspectos teóricos. En la sección III se analizan los datos utilizados en la estimación econométrica de las regresiones hedónicas. En particular nos concentramos en la distribución de la variable que utilizamos como dependiente: precio del metro cuadrado y en la disponibilidad de servicios, superficie y dimensiones de los lotes contenidos en el relevamiento. La sección IV está dedicada a la especificación del modelo teórico, mientras que en la sección V se presentan e interpretan los resultados econométricos. Finalmente, la sección VI contiene las conclusiones del trabajo.

II. Aspectos teóricos

La teoría de la valoración de la tierra establece que, para un dado lote, el precio de mercado dependerá de dos tipos de factores: aquellos que son propios del terreno y no dependen de la zona en que se encuentran, tales como la ubicación de la manzana, localización de la zona, geometría parcelaria, dimensiones lineales, angulares y superficiales, calidad del suelo y bondad de su Título (factores intrínsecos); y aquellos otros que valorizan el terreno y son propios de la zona dentro de la cual se ubica el terreno (factores extrínsecos). Entre éstos se cuentan la topografía del lugar, el nivel de los servicios públicos y obras de infraestructura en general, el uso y destino preponderante del suelo y las restricciones por los Códigos de Planeamiento (zoning laws).

Por lo tanto, cada terreno tendrá un valor de mercado que dependerá de un conjunto de calidades de atributos cuyo rasgo más saliente es que esos atributos no se transan explícitamente en varios mercados sino conjuntamente en un mercado bien integrado. Para determinar cuales son los atributos verdaderamente relevantes para cada ciudad o pueblo, la técnica utilizada es un análisis de regresión de corte transversal en el que la variable dependiente es un vector de los precios de mercado y las variables independientes una matriz de atributos seleccionados mediante algún criterio. Es decir, se postula y estima econométricamente una ecuación del tipo:

$$P = p(A_1, A_2, \dots, A_n) + u$$

Donde:

P es el precio del terreno
 A_i , son las magnitudes de sus atributos
u es el término aleatorio.

Los fundamentos teóricos de este procedimiento para obtener los determinantes de los precios de mercado de los terrenos se encuentran en Rosen (1974). Tomando como base la hipótesis hedónica de que los bienes son valuados por la utilidad que brindan sus atributos o características, Rosen desarrolla un modelo de productos diferenciados en el que los precios implícitos de los atributos son revelados a los agentes económicos a partir de los precios observados de los productos diferenciados y de las cantidades y calidades de los atributos asociados a ellos.

Los coeficientes estimados a partir de regresiones hedónicas deben interpretarse, en general, como *precios marginales implícitos* de los atributos, que pueden ser utilizados para estimar las funciones de demanda de los mismos mediante el concurso de otras variables relevantes. Lo que la regresión hedónica estima es el conjunto de los puntos de intersección de las curvas de demanda de diferentes consumidores, con distintos gustos, y las funciones de ofertas de diferentes firmas con, posiblemente, distintas tecnologías de producción².

Según Rosen, dependiendo de la heterogeneidad de consumidores y oferentes respecto de las variables relevantes de la demanda y la oferta, los coeficientes de las regresiones hedónicas pueden interpretarse como una aproximación de la demanda, de la oferta, o de ninguna de ellas³. Si los consumidores son idénticos (en cuanto a ingresos y gustos), pero los oferentes difieren entre ellos, entonces la regresión hedónica da como resultado algo parecido a la demanda (cuánto está dispuesto a pagar cada consumidor por cambios marginales en las características). En cambio, si los consumidores son diferentes entre sí, pero los oferentes son idénticos, lo que se obtendrá serán

² Véase la discusión en Griliches (1990)

³ Feenstra (1995) analiza las condiciones bajo las cuales los índices de precios hedónicos capturan cambios en el bienestar de los consumidores a través de cambios en la calidad.

coeficientes que se aproximarán a una función de oferta de esos atributos. Pero si tanto consumidores como oferentes responden a determinadas distribuciones, los coeficientes estimados de las regresiones hedónicas deben interpretarse como los precios de equilibrio de esos atributos.

III. Datos

Las observaciones en las cuales se basa el análisis de este trabajo, corresponden a un relevamiento de más de 700 datos sobre precios y atributos obtenidos a través de una Encuesta de Valores Inmobiliarios dirigida a los propietarios o encargados de la venta de terrenos ubicados en la ciudad de San Miguel de Tucumán⁴. Los precios de los terrenos obtenidos de la encuesta fueron *precios de oferta*. Obviamente, lo óptimo hubiera sido contar con los precios de las transacciones efectivamente realizadas. Sin embargo, esta variable no está disponible, y si la estuviera muy posiblemente se cuestionaría su validez, dados los incentivos, fundamentalmente impositivos, que las partes contratantes tienen para declarar valores inferiores a los realmente transados.

La encuesta sólo incluye ofertas de terrenos baldíos e inmuebles con edificación muy antigua y sin posibilidades de reciclaje por su grado de deterioro general. Las fuentes de información directa sobre la existencia del terreno y/o de la oferta fueron: Dirección General de Catastro, Escribanos de Registro, Profesionales Tasadores, Comisión de Tasaciones de la Provincia, Martilleros, colegios profesionales y, fundamentalmente, empresas inmobiliarias y diarios locales.

La encuesta recabó información sobre dimensiones y superficie del terreno, ubicación geográfica, ubicación dentro de la manzana, y la disponibilidad de los servicios de alumbrado público, electricidad, agua potable, pavimento, cloaca, gas natural, teléfono y video cable. Los datos fueron relevados entre Abril de 1996 y Agosto de 1997 y llevados a precios constantes de Octubre de 1997 mediante el índice de precios de la construcción.

⁴ El relevamiento fue realizado por las empresas consultoras Agrimensores del Tucumán S.H. e Ingeniería, Estudios y Proyectos NIP S.A.

Descripción de los Datos

De las 601 observaciones disponibles, luego de depurar la muestra eliminando aquellas con información incompleta, el 80,4% posee pavimento, el 75,7% tiene cloaca y el 80,9% cuenta con el servicio de gas natural. El porcentaje de los lotes con los tres servicios mencionados alcanza el 74,7%, mientras que el 12,6% no posee ninguno de ellos⁵.

Por otra parte, el grado de cobertura los servicios de alumbrado público, agua potable, y electricidad en los lotes relevados es cercano al 98%, mientras que la disponibilidad de teléfono y vídeo cable supera el 95%. Si comparamos estos porcentajes con los surgidos de un estudio sobre infraestructura básica en la ciudad, basada en información de las empresas prestadoras de servicios, resulta que habría cierto sesgo hacia la inclusión de terrenos provistos con esos servicios ya que el porcentaje del parque habitacional de la ciudad cubierto por el servicio de agua es del 70%; el de cloacas alcanza el 52%; el de energía eléctrica el 84,2% y el de gas natural el 58,8%⁶. Sin embargo, se debe tener presente que el relevamiento no tiene en cuenta las viviendas sino los inmuebles baldíos o con edificación sin posibilidades de ser habitados, y que además no incluye todos los terrenos existentes en un lapso de tiempo sino que se basa en aquellos ofrecidos a la venta.

De los terrenos incluidos en el relevamiento, el 11,31% se ubica en una esquina, mientras que el 88,69% restante en el frente de manzana. La ubicación geográfica de los lotes en la ciudad es la siguiente: el 1,66% pertenece a la zona comercial, el 29,95% a lo que denominamos *zona comercial mixta* (zonas residenciales con un marcado y creciente desarrollo de actividades comerciales y de servicios) y el 68,39% al resto de la ciudad. La definición de los límites de las zonas comercial y comercial mixta se basa en la Zonificación de Distritos realizada por la Municipalidad de San Miguel de Tucumán. En el Anexo I se enumeran las calles que delimitan ambas zonas.

⁵ Información más detallada sobre la cobertura de los servicios de los lotes contenidos en el relevamiento está disponible para los interesados.

⁶ Véase Di Lullo y Giobellina (1996)

Otro variable cuyo análisis resulta particularmente interesante es la superficie de los terrenos incluidos en el relevamiento. En la Tabla 1 se observa que, en promedio, la superficie de los lotes ofertados es de 552 metros cuadrados con un desvío estándar de 753 m². El máximo registrado es de 9600 m² y el mínimo de sólo 54 m². La moda de la distribución se encuentra en el intervalo que va de los 200 a menos de 400 m².

Tabla 1
Estadísticas Descriptivas

| | Precio | Pavimento | Cloaca | Gas | Superficie | Ubicación | Relación Frente-Fondo | Zona Comercial | Zona Comercial Mixta |
|-----------------|---------|-----------|--------|-------|------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------------|
| Media | 139,32 | 0,80 | 0,82 | 0,81 | 552,41 | 0,89 | 0,95 | 0,02 | 0,32 |
| Mediana | 69,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 360,00 | 1,00 | 0,98 | 0,00 | 0,00 |
| Máximo | 1035,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9600,00 | 1,00 | 1,82 | 1,00 | 1,00 |
| Mínimo | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 |
| Desvío Estándar | 153,26 | 0,40 | 0,38 | 0,39 | 754,04 | 0,32 | 0,16 | 0,13 | 0,47 |
| Asimetría | 1,94 | -1,53 | -1,70 | -1,57 | 7,26 | -2,44 | 0,13 | 7,56 | 0,79 |
| Curtosis | 7,75 | 3,34 | 3,88 | 3,46 | 67,39 | 6,97 | 7,40 | 58,12 | 1,63 |
| Jarque-Bera | 944,2 | 237,0 | 308,4 | 252,0 | 109124,9 | 991,4 | 487,5 | 81794,7 | 110,0 |
| Observaciones | 601 | 601 | 601 | 601 | 601 | 601 | 601 | 601 | 601 |

El análisis de los precios por metro cuadrado merece un párrafo aparte. El precio promedio por metro cuadrado se ubica en los \$139 (Véase la Tabla 1). Obviamente, se trata una medida fuertemente influenciada por los valores extremos que, en este caso, incluyen un máximo de \$1035 y un mínimo de \$1,85. El desvío estándar es de \$153. La mediana indica que el 50% de los precios de los lotes relevados está por debajo de los \$70⁷.

⁷ La moda de la distribución está ubicada en los niveles de precios que van hasta los \$50 por metro cuadrado. De las 601 observaciones disponibles, más de 240 se encuentran en la frecuencia modal. Hay sólo 3 observaciones que superan los \$800/metro cuadrado.

IV. El Modelo

El modelo teórico que someteremos a contrastación empírica es ya un “clásico” en la literatura de Economía Urbana y parte de la idea que el precio depende de tres grupos de atributos, relacionados con: (a) la disponibilidad de servicios, (b) las dimensiones y superficie del terreno y (c) la ubicación geográfica en la ciudad y dentro de la manzana. Es decir, los dos primeros responden a la clasificación de factores intrínsecos mientras que el último es de tipo extrínseco. Esto es,

$$\text{PRECIO}_i = f(\text{GAS}_i; \text{PAV}_i; \text{CLOA}_i; \text{FF}_i; \text{SIZE}_i; \text{UBIC}_i; \text{COM}_i; \text{MIX}_i)$$

La definición de cada una de las variables involucradas en el modelo propuesto es:

PRECIO_i = precio del lote expresado en pesos por metro cuadrado a valores constantes de Octubre de 1997.

GAS_i = Variable dummy que toma el valor 1 si la propiedad tiene servicio de gas natural domiciliario y 0 si no lo tiene. Se espera una asociación positiva entre esta variable y el precio por metro cuadrado.

PAV_i = Variable dummy que toma el valor 1 si la propiedad tiene pavimento y 0 si no lo tiene. Se espera que el precio por metro cuadrado sea mayor si la calle en la que se ubica el terreno está pavimentada.

CLOA_i = Variable dummy que toma el valor 1 si la propiedad tiene servicio de cloacas y 0 si no lo tiene. La relación esperada entre esta variable y el precio por metro cuadrado es positiva.

UBIC_i = Variable dummy que toma el valor 0 si la propiedad está ubicada en una esquina y 1 si se ubica en otro lugar de la manzana. Los expertos en temas inmobiliarios suelen asignar un mayor valor por metro cuadrado a los terrenos ubicados en las esquinas, por lo que el signo esperado de esta variable es negativo.

FF_i = Variable que toma en consideración la relación frente-fondo de los terrenos. Una manera sencilla y mecánica de hacerlo es aplicando a las medidas de los terrenos los coeficientes que surgen de las *Tablas de Relación Frente-Fondo*. Las tablas se construyen a partir de un lote tipo. Por ejemplo, la Tabla de Relación Frente-Fondo 10 por 30 aplica el coeficiente 1 a todo terreno con esas medidas. En

cambio, si el lote posee 6 metros de frente por 40 mts de fondo el coeficiente es 0,699; y si se trata de un lote de 15 por 15 mts, el coeficiente es 1,464⁸. Según el juicio de expertos, dadas las características y la historia de la ciudad de San Miguel de Tucumán, corresponde utilizar dos tablas: la de un lote tipo de 8 metros de frente por 40 metros de fondo para el casco viejo de la ciudad y de 10 metros de frente por 30 de fondo para el resto de la ciudad.

$SIZE_i$ = superficie del lote medida en metros cuadrados. Se espera que el precio del lote por metro cuadrado disminuya a medida que aumente el tamaño del terreno.

COM_i = variable dummy que toma el valor 1 si el terreno está ubicado en la zona comercial según la Zonificación de Distritos de la Municipalidad de San Miguel de Tucumán, y toma el valor 0 si no pertenece a la misma

MIX_i = variable dummy que toma el valor 1 si el terreno está ubicado en la zona comercial mixta. Esta zona se conoce tradicionalmente como la “zona de las cuatro avenidas” más algunas avenidas con esa característica. Se excluye la denominada Zona Comercial. La variable dicotómica toma el valor 0 si no pertenece a la zona de las cuatro avenidas. En el Anexo I se enumeran las calles que delimitan esta zona.

Muchas ciudades (entre las que se incluye San Miguel de Tucumán) poseen zonas que tradicionalmente fueron residenciales y en las que han comenzado a desarrollarse actividades comerciales, fundamentalmente servicios, que surgen como una respuesta a la demanda de proximidad de bienes y servicios por parte de los residentes. En general, se trata de zonas de gran densidad poblacional y altos ingresos en los que parte del suelo se destina al uso comercial.

Tanto para la variable COM como para MIX se espera que el precio por metro cuadrado sea mayor si el terreno se ubica en alguna de esas zonas.

Cabe aclarar, que el elevado porcentaje de cobertura de los servicios de alumbrado público, electricidad, agua potable, teléfono y video cable impide utilizar estas variables como elemento diferenciador y por lo tanto no se incluyen en el análisis ni en el modelo estimado. Tampoco aparecen en el modelo otras variables que a priori podrían tener influencia en los precios de los terrenos como

⁸ En el Anexo I se incluye una Tabla Abreviada de Relación Frente-Fondo.

la proximidad de los cementerios, establecimientos asistenciales y educacionales ya que, o bien resulta extremadamente complicado definir la variable, o bien arrojaron pobres resultados empíricos.

Especificación de la Forma Funcional

En general, la teoría económica disponible no especifica la forma funcional que debe adoptarse. Más aún, dado que las ecuaciones hedónicas son una forma reducida del modelo y por lo tanto, la solución de un conjunto de ecuaciones, la única vía para imponer una determinada forma funcional es la empírica.

En el caso que nos ocupa, seleccionamos una función lineal logarítmica utilizando el criterio del mejor desempeño estadístico y de la minimización de la suma de los residuos totales. Sin embargo, la selección se restringió a tres de las funciones usadas con más frecuencia: lineal, semilogarítmica y lineal logarítmica⁹.

La forma funcional que adoptamos es la siguiente:

$$\text{PRECIO}_i = e^{\alpha \text{PAV}} e^{\beta \text{GAS}}; e^{\gamma \text{CLOA}} e^{\varepsilon \text{UBIC}} e^{\phi \text{COM}} e^{\lambda \text{MIX}} e^{\mu \text{FF}} e^{\tau \text{SIZE}}$$

Si aplicamos logaritmo natural a ambos miembros de la expresión, obtendremos¹⁰:

$$\text{LOG PRECIO} = \alpha \text{PAVI} + \beta \text{GAS} + \gamma \text{CLOA} + \varepsilon \text{UBIC} + \phi \text{COM} + \lambda \text{MIX} + \mu \text{FF} + \tau \text{SIZE}$$

Otras especificaciones alternativas consistieron en incluir las variable SIZE^2 y FF^2 , con la idea que tanto la superficie total como la relación frente-fondo podrían cambiar de signo en su asociación con los precios por metro cuadrado una vez superado un determinado nivel crítico. También se intentó una

⁹ Halvorsen y Pollakovski (1981) desarrollan un modelo general que incluye la mayoría de las especificaciones más populares (lineal, lineal-logarítmica, semilogarítmica, cuadrática y translogarítmica) y determinan la más conveniente a través de tests de razón de verosimilitud.

¹⁰ La asimetría en la distribución de los precios de los terrenos que se observa en la tabla 1 tiende a eliminarse al utilizar la transformación logarítmica. Agradecemos a un referí anónimo por destacar este punto.

especificación en las que las variables SIZE y FF entran directamente multiplicando en la ecuación, dando lugar a las variables expresadas en logaritmo LOGSIZE y LOGFF.

V. Estimación del Modelo

Las estimaciones se realizaron por el método de Mínimo Cuadrados Ordinarios (MCO). En la tabla 2 se puede observar que todos los modelos estimados empíricamente (que se diferencian por las variables que incluyen) presentan **R² ajustados** cercanos al 70%.

Las variables estimadas presentan los signos esperados y el test de dos colas de Student (calculado con los errores estándar consistentes con heterocedasticidad correspondiente a la matriz de White) indica que todas las variables incluidas son estadísticamente significativas al 1%, a excepción de la variables FF y SIZE², significativas al 5% y UBIC, al 10% en todas las regresiones. Por otra parte, los modelos que incluyen conjuntamente las variables GAS y CLOA, muestran evidentes problemas de multicolinealidad¹¹: en el caso de la primera variable, pasa de ser significativa al 1% en las regresiones II y V cuando CLOA no está presente, al 5% cuando si lo está. Por su parte, CLOA, pierde la significación estadística (al 1%) que posee en la regresión VI (en ésta GAS no figura entre los regresores). Debemos recordar que, en general, si el modelo ha sido especificado correctamente, las estimaciones por el método de mínimos cuadrados serán insesgadas independientemente del grado de multicolinealidad de las variables¹². Sólo en los casos en que una variable que a priori debería ser incluida en el análisis es omitida, los coeficientes obtenidos en la regresión para el resto de las variables con la cuáles esta correlacionadas estarán

¹¹ Para proporcionar una medida del problema de multicolinealidad incluimos en el Anexo II una tabla de correlaciones simples entre las variables explicativas.

¹² Los estimadores derivados de datos multicolineales no producen estimaciones plausibles del signo o magnitud de una característica individual pero estiman con precisión el valor de la *combinación de características*.

sesgados¹³. Estimaciones sesgadas también aparecerán si una variable que a priori debería ser excluida, por alguna razón es incorporada al modelo.

Tabla 2
Resultados de las Regresiones. Variable dependiente: LOGPRECIO

| Variable | I | II | III | IV | V | VI |
|---------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| C | 3,10 (17,35) | 3,00 (18,09) | 5,32 (17,26) | 5,48 (19,27) | 5,24 (16,71) | 5,25 (17,26) |
| PAV | 0,49 (4,84) | 0,50 (4,86) | 0,48 (4,77) | 0,49 (4,77) | 0,50 (4,77) | 0,59 (7,27) |
| GAS | 0,37 (2,01) | 0,52 (4,66) | 0,40 (2,15) | 0,39 (2,12) | 0,56 (5,07) | |
| CLOA | 0,22 (1,50) | | 0,23 (1,51) | 0,23 (1,52) | | 0,50 (5,88) |
| UBIC | -0,16 (-1,84) | | -0,15 (-1,84) | -0,15 (-1,80) | | -0,14 (-1,55) |
| FF | 0,37 (2,28) | 0,38 (2,34) | 0,38 (2,33) | | 0,38 (2,39) | 0,41 (2,51) |
| FF2 | | | | 0,21 (2,55) | | |
| SIZE | -0,0006 (-4,27) | -0,0006 (-4,20) | | | | |
| SIZE2 | 4,8 E-08 (2,07) | 4,9 E-08 (2,07) | | | | |
| LOGSIZE | | | -0,41 (-9,09) | -0,41 (-9,11) | -0,42 (8,84) | -0,41 (-9,49) |
| COM | 1,67 (11,37) | 1,67 (11,93) | 1,66 (10,29) | 1,66 (10,31) | 1,66 (10,78) | 1,67 (10,43) |
| MIX | 1,34 (22,59) | 1,35 (22,64) | 1,29 (22,41) | 1,29 (22,43) | 1,30 (22,52) | 1,30 (22,45) |
| R2 | 69,34 | 68,97 | 70,84 | 70,90 | 70,48 | 70,39 |
| R2 Ajustado | 68,87 | 68,60 | 70,44 | 70,50 | 70,19 | 70,04 |
| Estadístico F | 148,52 | 188,30 | 179,78 | 180,28 | 236,41 | 201,35 |

¹³ Epple (1987) sostiene que este problema es particularmente relevante en los modelos hedónicos ya que los atributos omitidos pueden surgir tanto de la demanda como de la oferta. Sin embargo, a diferencia de los estudios que toman como variable dependiente el precio de los inmuebles edificados (casas y departamentos), en el caso de los terrenos baldíos, al tratarse de un bien básico, la posible omisión de atributos se minimiza. Otro problema de estimación apuntado por Epple como crucial en el caso de las regresiones hedónicas es el error de medición en las variables.

Notas: estadístico t entre paréntesis. N= 601

$t_{0,975}(\infty)=1,960$; $t_{0,995}(\infty)= 2,576$

En general, los coeficientes estimados son bastantes estables a través de las regresiones. Las únicas excepciones son los coeficientes de la variables CLOA (que oscila de 0,22 en la regresión I a 0,50 en la VI) y GAS (que pasa de 0,37 en el modelo I a 0,56 en el V) originadas por la multicolinealidad.

Por último, cabe acotar que las estimaciones de la Tabla 2 se obtuvieron con los errores estándar correspondiente a la matriz de White, consistentes con heterocedasticidad.

Interpretación de los Coeficientes Estimados

Si tomamos como punto de referencia la regresión III, observamos que el coeficiente estimado de la variable COM es 1,66, lo que implica que cuando un terreno se encuentra dentro de la zona comercial el precio del metro cuadrado aumenta en alrededor del 426% respecto de las áreas no comerciales. Asimismo, el coeficiente estimado de la variable MIX es de 1,29 indicando que el precio del lote se eleva en un 263% respecto de aquellos en áreas que no son comerciales mixtas. Si se trata de un lote medial, es decir aquél que se encuentra en el frente de manzana, la variable UBIC nos dice que el precio sufre una caída del 14% respecto de aquellos ubicados en la esquina.

Si los terrenos poseen pavimento, el aumento del precio del metro cuadrado respecto de aquellos terrenos que no lo poseen es del 62%, según lo señala el coeficiente estimado de la variable PAV (0,48). El incremento es menor si el lote posee cloaca, ya que el coeficiente estimado es igual a 0,23, lo que da un aumento del precio del metro cuadrado del 26% respecto de los terrenos que carecen de este servicio. En el caso del gas natural el incremento del precio respecto de aquellos que no tiene ese servicio es del 49%, según se desprende del coeficiente estimado igual a 0,40.

Dada la especificación del modelo III, el coeficiente estimado de la variable SIZE (-0,41) es igual a la *elasticidad superficie*, por lo tanto, un aumento del 4,1% en la superficie del terreno provocará una caída del 10% en el precio por

metro cuadrado. Por último, el valor estimado del coeficiente FF (0,38) indica que una desviación respecto del lote tipo que implique una mayor relación frente-fondo (véase tabla correspondiente en el Anexo I), tendrá un impacto positivo cercano al 46% en el precio del metro cuadrado.

VI. Conclusiones

El presente trabajo se ha concentrado en la obtención de los determinantes de los precios de mercado de los terrenos urbanos en la ciudad de San Miguel de Tucumán. Hasta donde conocemos, este es el primer trabajo que demuestra empíricamente, para una ciudad argentina, la relevancia y significación individual de los atributos inherentes a los terrenos urbanos.

El modelo propuesto permite estimar con gran precisión los precios hedónicos de las características de los terrenos. Los atributos que demostraron tener un mayor impacto en el precio de mercado de los terrenos fueron los relacionados con la ubicación de los mismos en la ciudad (variables COM y MIX), ocupando un lugar menos destacado las variables asociadas con la disponibilidad de servicios públicos (PAV, GAS y CLOA). Una conclusión que confirma lo encontrado en el trabajo de Figueroa y Lever para el caso de Santiago de Chile, es que el precio del terreno por metro cuadrado cae al incrementarse la extensión del terreno. Sin embargo, la introducción de la variable SIZE² indica que existe un punto a partir del cuál la mayor extensión incide positivamente en el precio por m².

El método empleado en la consecución de nuestro objetivo, el de las regresiones hedónicas, tiene sus limitaciones en cuanto a que, bajo supuestos normales, solo se obtienen los precios implícitos de los atributos. Sin embargo, es posible calcular las demandas por esos atributos agregando, al ya dado, otros pasos (por ejemplo, aplicando el two-step hedonic price-trait demand approach desarrollado por Rosen) o bien utilizando enfoques alternativos. Este sería de gran utilidad, particularmente teniendo en cuenta la importancia que el sector ha adquirido en los últimos años y el rol que los distintos niveles de gobierno tienen en el mercado de bienes raíces. Esta sería una extensión natural del trabajo.

REFERENCIAS

- BLOMQUIST, GLENN Y WORLEY, LAWRENCE (1981) "Hedonic prices, demand for urban housing amenities, and benefit estimates". *Journal of Urban Economics*. Vol. 9, págs. 212-221.
- BERNDT, ERNST (1991) *The Practice of Econometrics*. Classic and Contemporary. Adisson Wesley Publishing Co.
- CHESHIRE, PAUL Y SHEPPARD, STEPHEN (1995) *On the price of land and the value of amenities*. *Economica*. Vol. 62.
- DI LULLO, R. Y GIOBELLINA, B. (1996) *La otra ciudad*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Tucumán. Programa Arraigo.
- EPPLE, DENNIS (1987) "Hedonic prices and implicit markets: estimating demand and supply functions for differentiated problems". *Journal of Political Economy*, Vol. 85 número 11.
- FEENSTRA, ROBERT (1995) "Exact Hedonic Price Indexes". *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 77 Number 4. November.
- FIGUEROA, E. Y LEVER, G. (1992) "Determinantes del precio de mercado de los terrenos en el área urbana de Santiago". *Cuadernos de Economía*, 29, pp. 99-113.
- GILLEY, OTIS AND PACE, KELLEY (1995) Improving Hedonic Estimation with an Inequality Restricted Estimator. *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 77 (4) September.
- GIL MOORE, A., SELVAGGI, M. Y CAMINOS, J. (1999) Elaboración de Índices de Precios de Propiedades. Una Aplicación en tasaciones del Gran Mendoza. Anales de la XXXIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Rosario, Noviembre.
- GRAVES, PHIL, MURDOCH, JAMES, THAYER, MARK AND WALDMAN, DON (1988) "The Robustness of Hedonic Price Estimation: Urban Air Quality". *Land Economics*, Vol. 64 No. 3, August.
- GRILICHES, ZVI (1961) "Hedonic price indexes for automobiles: an econometric analysis of quality change, in The Price of statistics of the Federal Government". *General Series*, Nro. 73. National Bureau of Economic Research.

- GRILICHES, ZVI (1990) *Hedonic price indexes and the measurement of capital and productivity* in Bernt and Triplett (eds.) *Fifty Years of Economic Measurement*. University of Chicago and National Bureau of Economic Research.
- GUTIERREZ, H. Y WUNDER, D. (1993) "Determinantes del precio de mercado de los terrenos en el área urbana de Santiago: Comentario". *Cuadernos de Economía*, 30, pp. 131-138.
- HALVORSEN, R. AND POLLAKOWSKY, H. (1981) "Choice of functional form for hedonic price equations". *Journal of Urban Economics*. Vol. 10.
- JENSEN, GAIL AND MORRISSEY, MICHAEL (1990). "Group Health Insurance. A hedonic price approach". *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 72, number 1. February
- JOHNSTON, J. (1984) *Econometric Methods*. Third Edition. McGraw-Hill.
- KAIN J. F. AND QUINGLEY, J. N. (1970 a). "Measuring the Value of Housing Quality". *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 65, 330.
- KAIN J. F. AND QUINGLEY, J. N. (1970 B). "Evaluating the Quality of Residential Environment". *Environment and Planning*. Vol. 2 (2), pages 23-32.
- LERNER, JOSH (1995) "Pricing and Financial Resources: an Analysis of the Disk Drive Industry, 1980-88". *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 77 (4). September.
- LUZIO, EDUARDO AND GREENSTEIN, SHANE (1995). "Measuring the performance of a protected infant industry. The case of Brazilian microcomputers". *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 77 (4). September.
- MELONI, OSVALDO (1998) "Estudio Económico de los determinantes de los precios de la tierra urbana en las principales ciudades de la Provincia de Tucumán". Informe elaborado para Agrimensores del Tucumán S.H. e Ingeniería, Estudios y Proyectos NIP.
- MELONI, OSVALDO Y RUIZ NUÑEZ, FERNANDA (1998) "Determinantes de los precios de mercado de los terrenos urbanos en San Miguel de Tucumán". Anales de la XXXII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Mendoza, Noviembre.

- RIDKER, R. Y HENNING, J. (1967) "The determinants of residential property values with special reference to air pollution". *The Review of Economics and Statistics*. 4, pp. 246-257.
- ROSEN, S. (1974) "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition". *Journal of Political Economy*, 82, pp. 34-55.
- SOSA ESCUDERO, WALTER (1999) "Estimación de la Renta por Posesión de Viviendas: Cuestiones metodológicas y Resultados Preliminares". Dirección Nacional del Gasto Social, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación.
- STANLEY, L. Y TSCHIRTHART, J. (1991) "Hedonic prices for a nondurable good: the case of breakfast cereals". *The Review of Economic and Statistics*. Vol. 73, Number 3, August.
- STUMPF GONZÁLEZ, M.A. Y TORRES FORMOSO, C. (1997) "Estimación de modelos de precios hedónicos para alquileres residenciales". *Cuadernos de Economía*, 34, pp. 71-86.

Anexo I**LÍMITES DE LAS ZONAS COMERCIAL Y COMERCIAL MIXTA**

COM: Se define como área comercial a la región comprendida entre las calles San Juan (Norte), Crisóstomo Alvarez (Sur), Junín (Oeste) y Laprida (Este). También pertenecen a esta definición los terrenos ubicados sobre las cuatro primeras cuadras de la calle 24 de Septiembre y sobre Crisóstomo Alvarez (800-1100).

COMIX: Se define zona COMIX al área comprendida por las avenidas Sarmiento (Norte), Roca (Sur), Avellaneda y Saenz Peña (Este) y las calles La Rioja y Catamarca (Oeste). Se incluyen también las avenidas Além (0-800), Mitre (0-800), 24 de Septiembre (800-2200), Brígido Terán (0-800), Juan B. Justo (900-1500), Salta (900-1100), Belgrano (1400-3600), Ejército del Norte (0-900), Colón (0-800) y calle Lavalle (1000-2200).

TABLA ABREVIADA DE RELACIÓN FRENTE - FONDO**Tabla Nro. 1 A**

Tabla Abreviada de Relación Frente - Fondo

| | | Frente en Metros | | | | | | | | | |
|-----------------------|----|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 |
| Fondo en Metros | 10 | 1,245 | 1,460 | 1,58 | 1,635 | 1,716 | 1,755 | 1,722 | 1,613 | 1,48 | 1,422 |
| | 20 | 0,93 | 1,090 | 1,18 | 1,221 | 1,281 | 1,311 | 1,286 | 1,233 | 1,106 | 1,062 |
| | 30 | 0,788 | 0,924 | 1 | 1,035 | 1,086 | 1,111 | 1,090 | 1,045 | 0,937 | 0,900 |
| | 40 | 0,699 | 0,820 | 0,887 | 0,918 | 0,963 | 0,985 | 0,967 | 0,927 | 0,831 | 0,798 |
| | 50 | 0,635 | 0,745 | 0,806 | 0,834 | 0,875 | 0,895 | 0,879 | 0,842 | 0,755 | 0,725 |
| | 60 | 0,591 | 0,693 | 0,750 | 0,776 | 0,814 | 0,833 | 0,817 | 0,784 | 0,703 | 0,675 |
| | 70 | 0,554 | 0,650 | 0,703 | 0,728 | 0,763 | 0,781 | 0,766 | 0,735 | 0,659 | 0,633 |

Anexo II

Matriz de Correlaciones de las Variables Explicativas

| Variables | PAV | GAS | CLOA | COM | MIX | SIZE | FF | UBIC |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|
| PAV | 1,0000 | | | | | | | |
| GAS | 0,6966 | 1,0000 | | | | | | |
| CLOA | 0,6285 | 0,8514 | 1,0000 | | | | | |
| COM | 0,0643 | 0,0633 | 0,0602 | 1,0000 | | | | |
| MIX | 0,3271 | 0,3216 | 0,3146 | -0,0884 | 1,0000 | | | |
| SIZE | -0,0110 | -0,0336 | -0,0331 | -0,0084 | -0,1346 | 1,0000 | | |
| FF | 0,0579 | 0,1016 | 0,0834 | -0,0717 | 0,0985 | 0,0048 | 1,0000 | |
| UBIC | 0,1011 | 0,1334 | 0,1103 | 0,0054 | 0,0734 | 0,0131 | -0,0101 | 1,0000 |

**EL PRECIO DE LOS TERRENOS Y EL VALOR DE SUS ATRIBUTOS.
UN ENFOQUE DE PRECIOS HEDÓNICOS**

OSVALDO MELONI Y FERNANDA RUIZ NUÑEZ

RESUMEN

Clasificación JEL: R0

Una de las características más interesantes de los mercados de bienes raíces es que en ellos se transan productos diferenciados en mercados muy bien integrados. Se trata de bienes compuestos cuya utilidad para el consumidor depende de la utilidad que brinden cada una de las características o atributos que los componen.

La técnica utilizada para estudiar las contribuciones de cada una de esas características al precio de mercado del bien compuesto (terrenos) en la ciudad de San Miguel de Tucumán, es la de estimar económicamente ecuaciones hedónicas que tienen como regresores los atributos de los terrenos.

Encontramos que las variables con un mayor impacto sobre el precio de mercado de los terrenos fueron las relacionadas con la ubicación de los mismos en la ciudad, ocupando un lugar menos destacado las variables asociadas con la disponibilidad de servicios públicos. Una conclusión que confirma lo encontrado en el trabajo de Figueroa y Lever para el caso de Santiago de Chile, es que el precio del terreno por metro cuadrado cae al incrementarse la extensión del terreno.

**URBAN PLOTS MARKET PRICES AND THE VALUE OF ITS
ATTRIBUTES. AN HEDONIC APPROACH**

SUMMARY

JEL Classification: R0

One of the most interesting characteristics in urban plots markets is that differentiated products are traded in integrated markets. Urban plots are composite goods whose utility for the consumer depends on the utility yield by each one of the characteristics or attributes that compose them.

The technique used to study the contributions of each one of those characteristics to the market price of urban plots in the city of San Miguel of Tucumán, is the econometric estimation of hedonic equations, whose regressors are the attributes of the urban plots.

It is found that location variables (commercial areas and commercial surroundings) have the greatest impact on prices. On the other hand, variables associated with the availability of public utilities are less important. It is also found that the price per square meter diminishes as the size of the urban plot increases. This is consistent with the results obtained by Figueroa and Lever for the case of Santiago de Chile.