

UN MODELO DEL VALOR DEL SUELO URBANO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MÉRIDA

Lina Vecchione de Ochoa

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales
Universidad de los Andes

Resumen.- En la investigación se analizan algunos factores que influyen en el precio de la tierra en las diferentes zonas del área metropolitana de Mérida; el ingreso familiar disponible, el área de construcción habitacional y la distancia al centro son los tres elementos que se utilizan como variables explicativas del modelo econométrico propuesto. Un aspecto que se detecta en el trabajo es que a medida que los lotes de terreno se alejan del centro de negocios, sus precios promedios decrecen, pero a partir de cierta distancia al centro, los precios vuelven a crecer, este es el caso de las urbanizaciones u otros centros menores. Con esta investigación se demuestra la posibilidad de desarrollar modelos explicativos con variables que sean accesibles al investigador o planificador urbano con los objetivos primordiales de predecir el futuro comportamiento de los precios del suelo en el área metropolitana de Mérida o conformaciones urbanas similares a ésta, y como guía de control frente a la especulación en los precios del suelo urbano.

0 Introducción

La definición del valor del suelo urbano en el área metropolitana de Mérida se enmarca dentro de la teoría de la renta de las tierras en las áreas urbanas.

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

El principal exponente del estudio de la renta del suelo es David Ricardo¹ (1817), pero es a partir de 1903 cuando surgen trabajos que discuten la imperfección de mercados del suelo y el valor de la propiedad inmobiliaria. Pocos de estos estudios explican la formación de los precios del suelo urbano.

La teoría de Von Thunen² influyó de manera preponderante en autores de este siglo. La contribución más importante fue la de R. M. Hurd³: *Principle of City Land* (1903), quien estableció el valor del suelo en función de la proximidad de los centros de actividad económica. Posteriormente, R.M. Haig⁴ establece la **teoría de los gastos de fricción**, en el cual el transporte juega un importante papel. Más tarde surgieron otros trabajos tales como los de E. W. Burgess⁵ (1925) y Hoy⁶ (1933); en éstos se establece que el patrón de uso del suelo urbano puede ser representado por zonas concéntricas de cierta naturaleza, además, el primero de estos autores determina la existencia de las ventajas del acceso diferencial de las rutas radiales.

¹ En realidad es a partir de los fisiócratas, en el siglo XVIII, cuando se empieza a tratar el papel de los diferentes componentes del mercado de la tierra.

² Pierre-Henri Derycke: **La Economía Urbana**, (Madrid: N. Urb. 3, 1971), pp. 43-52.

³ Citado por María Flores-Rangel, **Land Ownership Paterns as Determination of the Available and Accessibility of Urban land Residencial Use. Case Study: City of Mérida**, mimeografía, (Mérida, Venezuela: n.p., 1974).

⁴ Pierre-Henri Derycke, **op. cit.**, p. 127.

⁵ Citado por María flores-Rangel, **op. cit.**, p. 16.

⁶ **Ibidem**, p. 16.

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

Recientemente, L. Wingo⁷ (1961) introduce elementos novedosos al interrelacionar el conjunto de condiciones físicas y económicas además del comportamiento y tecnologías de las áreas urbanas para definir la **distribución y el valor del suelo necesario para uso residencial**. Este autor trata de explicar el comportamiento urbano mediante un modelo que incluye la ordenación espacial de centros de empleo, naturaleza de la población laboral⁸, costo generalizado de desplazamiento y sistemas de transporte, entre las variables explicativas más importantes, el resultado es una ordenación espacial de valores y densidades.

Otro aporte fundamental es el **modelo de equilibrio espacial de las unidades de producción** desarrollado por W. Alonso⁹ (1964). Con este modelo se trata de determinar la estructura de los precios territoriales en función de las preferencias de localización de las familias y las empresas. Para un nivel dado de satisfacción, se obtiene una curva de precio máximo que la familia o empresa estaría dispuesta a pagar por un área específica de terreno. Los valores del suelo pueden disponerse sobre un mapa donde se observe la relación existente entre la máxima satisfacción obtenida y el presupuesto de cada unidad de producción.

⁷ Wingo London, **Transporte y suelo urbano**. (Barcelona, España: Colección de urbanismo, Oiros Tau, 1972), pp. 30-31.

⁸ **Ibidem**, p. 30-31.

⁹ W. Alonso, **Localization and Land Use. Toward a General Theory of land Rent**, (n.p.: Harvard University Press, 1964).

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

Los trabajos de Wingo y Alonso tienen la virtud de señalar las relaciones existentes entre el precio de la tierra y otros factores de cada estructura urbana.

Otro autor que especifica algunos otros factores que inciden en la formación de los precios del suelo es Granelle¹⁰. Entre los factores que él destaca están: a) los factores unidos al medio inmediato (superficie, forma, marco adecuado del terreno y densidad de ocupación del suelo en la zona próxima; b) la accesibilidad a los polos de atracción de la ciudad (distancia al centro y calidad de los medios de transporte); c) factores relacionados con el crecimiento urbano y evolución económica general y d) factores reglamentarios ligados a la utilización del suelo.

Por otra parte, René Mayer y Santillana del Barrio¹¹, han señalado otra serie de factores que influyen en la fijación del precio del suelo urbano. Entre éstos se encuentran el precio del terreno agrícola, el costo de los trabajos de vialidad, la renta de anticipación y escasez, la renta de edificación y la renta de compra de suelo para protegerse de la depreciación monetaria. Según este punto de vista, el precio de los terrenos decrece a medida que éstos se alejan del centro hasta unirse con los terrenos agrícolas donde el precio se fija basándose en los elementos señalados.

Las proposiciones enunciadas anteriormente que involucran, evidentemente, factores de suma importancia, son difíciles de expresarlas cuantitativamente en nuestro medio por la falta de estadísticas confiables.

¹⁰ Citado por Pierre-Henri Deryeke, **op. cit.**, p. 127.

¹¹ Santillana del Barrio, Antonio, "El precio del suelo urbano: teoría e implicaciones", **EURE**, X, agosto 1983.

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

Recientemente se han utilizado modelos para explicar el comportamiento del precio de la tierra urbana sobre la hipótesis de que los precios más elevados del terreno se encuentran localizados en el área central de negocios y los precios menores, en la periferia. La crítica¹² fundamental que se le hace a estas aplicaciones es que al definir una función del precio de la tierra en un período determinado, se compara, forzosamente, con el modelo ajustado y además se efectúan inferencias estadísticas en el mismo período bajo estudio.

Los modelos considerados simplifican extremadamente la realidad, siendo posible obtener resultados satisfactorios en ciudades estabilizadas. Sin negar la utilidad de estos modelos, es obvio que en las ciudades en proceso de transformación, como es el caso del área metropolitana de Mérida, se necesitan otros esquemas que reflejen los cambios históricos estructurales.

1 Metodología

Inicialmente, en el estudio se hace un análisis teórico de un gran número de variables relacionadas, en una u otra forma, con el precio del suelo urbano.

La información básica -operaciones y transacciones sobre terrenos- procede de la Oficina del Registro Subalterno de Mérida. En los casos en que sólo se asientan los datos acerca de los linderos de terrenos, se completa la información con cálculos del área en cuestión. Cuando se observa una transacción comercial claramente ficticia, se desecha el dato.

¹² Citado por Pierre-Henri Derycke, **op. cit.**, p. 111.

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

En estos tipos de estudio se hace necesario clasificar la información por zonas. Por esta razón se decide adoptar la zonificación, en 22 sectores, para el área metropolitana de Mérida, establecida por el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Los Andes (véase el mapa), pero por razones de costo y tiempo se analizan sólo 20 de estas zonas, quedando por fuera de este análisis la ciudad de Ejido (zonas 19 y 20 del mapa).

Se calculan los promedios anuales de la tierra por zonas y se establecen indicadores que permiten captar la evolución de los precios impersonales. Para completar este análisis histórico, se establecen algunas de las posibles causas de las variaciones observadas.

Además, se analizan, en forma descriptiva, una serie de variables que tiene alguna relación con el precio de la tierra. Entre las variables investigadas se encuentran **población general, población universitaria, tasa de crecimiento de esas poblaciones, población ocupada por sectores económicos, empleo zonal, tamaño familiar, viviendas, colocaciones e inversiones en la banca comercial y préstamos hipotecarios, ingreso familiar, área ocupada en metros cuadrados**, según el uso del suelo y el precio promedio de las tierras zonales en el área de estudio.

Después del análisis teórico y estadístico, se escogen sólo a aquellas variables que sirven para definir un modelo econométrico útil para determinar el valor del suelo en el área metropolitana de Mérida.

2 El Modelo

Los trabajos mencionados en la introducción de este artículo tienen la virtud de señalar las relaciones existentes entre el precio de la tierra y algunos factores propios de cada estructura urbana.

En el área metropolitana de Mérida se observan algunas características de interés que escapan a los modelos generales propuestos para ser aplicados en ciudades estabilizadas. Es por ello que en este estudio inicialmente se opta por hacer un análisis de las series temporales de algunas variables involucradas, para explicar el comportamiento de los precios de la tierra en el área señalada. De este examen resultan ciertas características de la estructura urbana del área metropolitana de Mérida.

En primer lugar, existe una estructura de mercado de **competencia monopolística imperfecta**. La oferta está en manos de pocos dueños siendo ésta rígida en el corto y mediano plazo y actuando independientemente en la formación de los precios del mercado. También la demanda es rígida y sujeta a los precios de las construcciones. Por estas razones el Estado lideriza a nivel nacional y regional- la oferta de viviendas de interés social.

En segundo lugar, existe tendencia hacia la **especulación**. Esto hace que propietarios e inmobiliarias retengan los terrenos en espera de futuras alzas de precios. Mientras que la tasa promedio de inflación¹³ interanual en Mérida para el período 1970-1980 está por el orden del 8%, las variaciones interanuales de los precios promedios observados de la tierra en el área bajo estudio variaron entre el 12 y el 25%.

¹³ Citado por Pierre-Henri Derycke, **op. cit.**, pp. 136-143.

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N°4, 1989. 171-210.

En tercer y último lugar, puede decirse que el mercado de la tierra es un **mercado oculto**. Es frecuente encontrar operaciones distorsionadas registradas oficialmente con el único propósito de eludir los impuestos fiscales.

Los hechos señalados dificultan la aplicación de modelos generales. Por esta razón se concentra la explicación de la formación del precio de la tierra en función de la distancia y otras variables cuyos valores se encuentren disponibles o puedan ser fácilmente estimados y que sean relevantes en el análisis.

Para investigar las variables que influyen significativamente en la formación de los precios del suelo en el área metropolitana de Mérida y para determinar las relaciones existentes entre las mismas, se efectúa un análisis sectorial de regresión múltiple con los datos del año 1980. Así, se deja el factor tiempo como elemento irrelevante.

El modelo propuesto relaciona el **precio de la tierra** (variable dependiente) con las variables explicativas físicas, sociales y económicas que determinan, de alguna manera, el precio del suelo urbano. La hipótesis fundamental es que los precios de la tierra tienden a crecer proporcionalmente con respecto al cambio de la población zonal (mayor tasa de empleo, ingresos más altos, crecimiento urbano), y a decrecer a medida que aumenta la distancia del área central de negocios. Mérida tiene cierta conformación urbana del tipo monocéntrico.

Las variables determinantes del precio del suelo son las siguientes: **ingreso familiar disponible, el área de construcción habitacional y la distancia medida a partir del centro**, cuyos datos se ofrecen en el Cuadro 1.

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

El ingreso familiar disponible es una variable de gran importancia debido a que los incrementos en los sueldos y salarios, bien sea como producto de un aumento en el nivel de la productividad, o bien como resultado, de la necesidad del incremento del nivel salarial por vía de la presión social, trae como consecuencia incrementos en el nivel inflacionario y especulativo en toda la actividad económica, lo cual a su vez también afecta el precio de los terrenos.

Cuadro 1
Variables seleccionadas para el modelo
año base: 1980

ZONAS	Precio promedio promedio Bs/m2	Ingreso Familiar*** Bs/Hab	Área ocupada residencial** m2	Distancia** Mts
1	530	3098	457294	0
2	467	3311	92125	400
3	390	5648	44700	1100
4	192	2916	136500	4000
5	274	5000	46050	3500
6	256	3710	261465	6900
7	174	3052	181775	7200
8	340	5625	25050	5500
9	125	2400	52350	6200
10	72	2230	17400	4700
11	163	4663	45000	5000
12	152	2971	72600	1700
13	260	3598	79350	1300
14	237	2646	83050	1500
15	195	5201	67950	3000
16	132	4223	35850	4000

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

17	95	2763	13987	3000
18	75	1083	36000	3400
19	65	1176	47250	6000
20	55	1379	37800	10000

Fuente: * Oficina de Registro Subalterno de Mérida. Información directa.

** Edgar Ochoa, Estudio sobre el transporte en el área metropolitana de Mérida, ULA, 1984.

El Gráfico 1 muestra la fuerte relación existente entre el precio del suelo y los ingresos promedios observados en el área de la ciudad de Mérida.

La fuente de los tres gráficos que se ofrecen en este artículo proviene de los datos del Cuadro 1.

El Gráfico 2 muestra una fuerte relación entre la densidad de construcción y los precios del suelo. En efecto, el área de construcción habitacional depende del tamaño de la renta familiar en relación al costo de la construcción y el deseo relativo del tiempo de ocio. Este hecho explica el fenómeno de las urbanizaciones de lujo que han surgido y continuarán desarrollándose en la periferia, así como los desarrollos verticales de viviendas de interés social, lo que conducirá evidentemente a una continua elevación del precio de la tierra en la periferia.

El Gráfico 3 indica la existencia de una correlación negativa entre los precios de suelo y la distancia desde el área central de negocios. Este hecho ha sido observado ampliamente en otras conformaciones urbanas. En efecto, Derycke señala que:

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

"Los valores territoriales decrecen rápidamente del centro hacia la periferia, donde el precio del suelo tiende a alinearse con el valor de los terrenos agrícolas, aumentando con una fuerte renta de anticipación de la plusvalía futura de la urbanización"¹³.

Chressanthis y Castaño¹⁴ han basado sus estimaciones del precio futuro del suelo, tomando en consideración esta única variable.

En el análisis de los resultados se usó el método de los mínimos cuadrados ordinarios, MCO, con el fin de estimar los parámetros de las funciones (1) y (2), respectivamente.

MODELO 1: FUNCION LINEAL¹⁵

$$P_i = 91,28 + 0,04174^{**} I_i - 0,019833^* D_i + 0,006565^{**} A_i$$

(1)

(1,44) (3,28) (-2,83) (3,97)

$F_c = 15,65^{**}$; $R^2 = 0,746^{**}$; $S_y^{\wedge} = 73,93$; $DW = 1,33 \setminus L$

MODELO 2: FUNCION LOGARITMICA¹⁶

$$\ln(P_i) = -3,611^{**} + 0,8931^{**} \ln(I_i) - 0,11443^{**} \ln(D_i) + 0,22649^{**} \ln(A_i)$$

(-2,21) (6,32) (-2,81) (2,44)

¹⁴ George Chressantis, **The Impact of Zoning Changes of Housing Prices: A Time Series Analysis, Growth and Change**, July 1986.

¹⁵ Los números entre paréntesis, inmediatamente debajo de los parámetros estimados, son los valores calculados de t.

¹⁶ Dominick Salvatore, **Econometría básica**, (México: McGraw-Hill, 1983), p. 95.

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N°4, 1989. 171-210.

$$F_c = 26,55^{**}; R^2 = 0,833^{**}; S_y^{\wedge} = 0,2952; DW = 1,76$$

** Estadísticamente diferente de cero con un nivel de significancia de $\alpha = 0,01$

* Estadísticamente diferente de cero con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$

Los resultados evidencian que la función logarítmica se ajusta mejor a los datos. En efecto, de acuerdo con la teoría económica se espera que la variable precio del suelo, P_i , esté relacionada positivamente con el ingreso disponible, I_i , y con el área ocupada, A_i , e inversamente relacionada con la distancia, D_i . Es decir:

$$(P_i / I_i) > 0 \quad (3)$$

$$(P_i / A_i) > 0 \quad (4)$$

$$(P_i / D_i) < 0 \quad (5)$$

Los resultados de la estimación ratifican estas deducciones apriorísticas, tanto para el caso del modelo lineal como para el del modelo logarítmico.

Cuando se analizan las funciones estimadas a la luz de los criterios estadísticos se encuentra que, en la mayoría de los casos, los parámetros estimados (con la excepción de la intercepción del modelo lineal) son estadísticamente significativos con un nivel de $\alpha = 0,01$. Por otra parte, cuando se comparan las magnitudes de las t calculadas, se observa que, en algunos casos, las del modelo logarítmico son ligeramente superiores a las del modelo lineal. La significación

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

estadística de los b_j estimados significa que cada una de las variables independientes incluidas en los modelos, tiene un alto poder explicativo sobre el comportamiento de los precios del suelo urbano.

Los modelos están bien formulados, a juzgar por las magnitudes de los F calculados:

$$F_c = 15,65 \text{ para el modelo lineal y}$$

$$F_c = 26,55 \text{ para el logarítmico}$$

En efecto, estos valores son muy superiores al de la F crítica:

$$F_{\text{tabulada}} = 5,29$$

No obstante, el modelo logarítmico luce más deseable por el hecho de tener una mayor F calculada.

El coeficiente de determinación múltiple, R^2 , indica que el modelo logarítmico explica mejor el comportamiento del precio del suelo que el modelo lineal. En efecto, un 83,3 por ciento de la variabilidad en el precio de la tierra es explicado por las variables independientes incluidas en dicho modelo, mientras que el caso del modelo lineal es de 74,6%. La prueba estadística para determinar la significación de los coeficientes de correlación múltiple (R) resultó satisfactoria, por cuanto los R calculados:

$$R = 0,8637 \text{ para el modelo lineal y}$$

$$R = 0,9127 \text{ para el modelo logarítmico,}$$

excedieron el valor del R crítico con un nivel de significación de $\alpha = 0,01$:

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

$$R_{\text{tabulado}} = 0,706$$

No obstante que el error estándar de la estimación $\hat{\sigma}_y$ del Modelo 2 viene dado en términos logarítmicos, el mismo es marcadamente inferior en términos reales al error estándar del modelo lineal.

La prueba realizada para detectar la independencia en los errores resultó inconclusa para el caso del modelo lineal y con ausencia de autocorrelación en el modelo logarítmico. En efecto, los valores estimados del estadístico Durbin Watson (**DW**) fueron, respectivamente, los siguientes:

$$\mathbf{DW} = 1,33 \text{ para el modelo lineal y}$$

$$\mathbf{DW} = 1,76 \text{ para el logarítmico}$$

Tal como puede observarse, el primer valor cae dentro de los límites críticos de dicho estadístico:

$$d_{\text{inferior}} = 1,00 \text{ y}$$

$$d_{\text{superior}} = 1,68$$

lo cual conlleva a declarar inconclusa la prueba para el modelo lineal. En el caso del modelo logarítmico el valor calculado 1,76 es mayor que el límite crítico superior 1,68 implicando con ello que los errores están incorrelacionados entre sí, es decir: $E(U_i U_j) = 0$. De acuerdo con Dominick Salvatore¹⁶ ésta es una condición necesaria para tener estimaciones eficientes de los coeficientes de regresión y las pruebas insesgadas de su significación.

Se usó la prueba del coeficiente de rango de Spearman¹⁷ con la finalidad de detectar la homoscedasticidad de los residuos, es decir si los mismos tienen varianza constante. En efecto, al comparar los estadísticos t (éstos se calcularon a partir de los coeficientes de rango de Spearman, tal como se indican en las ecuaciones (6) y (7)), con el respectivo valor crítico, con 18 grados de libertad y un nivel de significación $\alpha/2$, resulta que los valores calculados de t son, en todos los casos, inferiores al valor tabulado, lo cual conlleva a no rechazar la hipótesis nula referente a la homoscedasticidad de la varianza de los residuos.

Coeficiente de Rango de Spearman, r_s : $r_s = 1 - [6 \sum D_i^2 / (N^2-1) N] \quad (6)$
Estadístico calculado, t : $t_c = r_s (N-2) / (1-r_s^2) \quad (7)$

Finalmente, la prueba de Farrar y Glauber¹⁸, demostró la no existencia de relaciones colineales entre las variables explicativas de ambos modelos. Esta conclusión se deriva del hecho de que ninguna de las relaciones estimadas entre las referidas variables, dio como resultado un valor calculado de F superior al valor crítico: $F_{\text{tabulado}} = 6,11$, con 2 y 17 grados de libertad y un nivel de significación de $\alpha = 0,01$.

Los resultados de las pruebas anteriores, además de evidenciar la superioridad estadística y econométrica del modelo logarítmico, demuestra que la estimación de sus parámetros mediante los mínimos

cuadrados ordinarios, MCO, son lineales e insesgados con varianza mínima. Esta circunstancia da ciertas garantías acerca de la bondad del modelo para predecir la formación de los precios del suelo urbano en la ciudad de Mérida.

Como se puede observar en el Cuadro 2, los **intervalos de confianza para la predicción media** de la variable dependiente son bastantes estrechos, lo cual dice de la buena habilidad predictiva del modelo. Si se elaborara el gráfico correspondiente al logaritmo neperiano de la predicción media con una de las variables independientes (por ejemplo, logaritmo neperiano del ingreso) se podría observar como, en efecto, la línea de regresión muestral decrece a medida que

x_0 se separa progresivamente del promedio $\bar{x} = 8,01$.

Cuadro 2
Intervalos de confianza para el promedio
precio de la tierra

$\{Pi - 2,101 * SE(P0)\}$	$\leq (P0 / X = V)$	$\leq Pi + 2,101 * SE(P0)$
4,25167	4,51934	4,78700
4,63297	4,80273	4,97249
5,18082	5,38630	5,59177
4,97063	5,28221	5,59379
5,16918	5,54379	5,91840
5,11128	5,40101	5,69073
5,00941	5,24388	5,47835
5,28057	5,49466	5,70875
5,47898	5,73489	5,99079
5,34626	5,53178	5,71730
5,94312	6,52089	7,09867

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

5,28439	5,43734	5,59029
5,00258	5,15680	5,31101
5,41858	5,63562	5,85265
5,07367	5,21549	5,34731
5,07412	5,27182	5,46953
4,46304	4,70390	4,94476
3,73750	4,07597	4,41444
3,83310	4,14615	4,45920
3,89742	4,17938	4,46133

Fuente: Estimaciones basadas en la salida del programa MINITAB.

En el Cuadro 3 se muestran los **límites inferior y superior para la predicción individual**. Si, al igual que en el caso anterior, se elaborara el gráfico del logaritmo neperiano.

Cuadro 3
Intervalos (bandas) de confianza para los
valores individuales del precio de la tierra

$\{P_i - 2,101 * SE(P_0)\}$	$\leq (P_0 / X = V)$	$\leq P_i + 2,101 * SE(P_0)$
2,23770	4,51934	6,80098
2,62498	4,80273	6,98049
3,17224	5,38630	7,50036
2,95533	5,28221	7,60910
3,12537	5,54379	7,96221
3,08493	5,40101	7,71709
3,1487	5,24388	7,47290
3,27038	5,49466	7,71894
3,45541	5,73489	8,01436
3,23726	5,53178	7,82631
3,65375	6,52089	9,38804
3,27468	5,43734	7,60000

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

2,99526	5,15680	7,31834
3,41081	5,63562	7,86042
3,06154	5,21549	7,36943
2,36773	4,70390	7,04007
1,68116	4,07597	6,47079
1,79271	4,14615	6,49959
1,87158	4,17938	6,48718

Fuente: Estimaciones basadas en la salida del programa MINITAB.

la predicción individual con el logaritmo neperiano de una de las variables independientes, se podría observar que los intervalos son más anchos con relación a los límites calculados para la predicción media. Dado que los valores estimados caen dentro de los valores de la función de regresión poblacional también están comprendidos en dichos intervalos, con un nivel de significación de $\alpha = 0,01$.

Es de esperar que cualquier valor ajeno a la muestra pueda estar comprendido entre dichos intervalos. En efecto, para hallar el precio futuro de la tierra hace falta conocer los valores futuros correspondientes de cada una de las variables explicativas del modelo.

La dificultad de predecir el valor futuro del precio de la tierra estará en función de la estimación que se haga de cada una de las variables independientes. En este sentido, deberán desarrollarse modelos explicativos para encontrar el futuro comportamiento del ingreso zonal del área de construcción residencial zonal, aspecto éste que escapa a los objetivos del presente trabajo.

3 El crecimiento del área urbana y su relación con el precio de la tierra

La función estimada es representativa de la función de regresión poblacional a juzgar por los resultados de las diferentes pruebas estadísticas realizadas anteriormente. Por lo tanto, y a efectos de usar este modelo, primero hay que asegurarse de que la línea de regresión muestral pueda predecir el comportamiento de la línea de regresión poblacional.

De acuerdo con Gujarati¹⁷, la función estimada se puede usar para encontrar la predicción media e individual, las cuales indicarán que los valores estimados de la variable dependiente deben estar comprendidos dentro del intervalo de confianza construido con un nivel de significación del 95%, lo que garantizaría su convergencia hacia los verdaderos valores poblacionales.

Tal como puede observarse en el Cuadro 2, los precios estimados para el suelo urbano en cada una de las 20 zonas estudiadas, caen dentro del intervalo de confianza, con un nivel de significación de $\alpha = 0,01$. Este resultado garantiza que a largo plazo, de cada 100 veces que se haga el experimento encontraremos, en 95 de ellos, resultados como los obtenidos en dicho cuadro.

¹⁷ Citado por Damodar Gujarati, **Econometría básica**, (Bogotá: McGraw-Hill, 1981), p. 38-50.

4 Conclusiones y recomendaciones

Durante el desarrollo del trabajo se obtuvieron una serie de conclusiones, resaltando las siguientes:

1. La estructura del mercado del suelo, producto del quehacer histórico, ha venido definiendo la estructura urbana de la ciudad, al influir, en cierta manera, en la localización de la actividad espacial del área de estudio.
2. La existencia de una organización concéntrica del espacio urbano, hecho observable en otras ciudades. En efecto, dos cosas son notables. Primero, los precios de la tierra decrecen en la medida que se alejan del centro de negocios. Segundo, también se ha detectado que los precios de la tierra empiezan a crecer nuevamente a partir de cierta distancia del centro. Esto puede ocurrir por dos factores: o por la existencia de otros centros o por el hecho que en la periferia la mayor parte de las parcelas son de tamaño mayor y se producen primas por tamaño, que se agrupan al precio, así como efectos de los costos de urbanización y de la alta demanda de lotes ubicados, lejos de áreas congestionadas y ambientalmente más adecuadas a las preferencias de grupos sociales de medio y alto ingreso.

El segundo aspecto es quizás el que tenga mayor influencia en las variaciones del precio de la tierra, debido a que, si bien es cierto que en las ciudades existen otros centros de negocios, estos aún no se han consolidado, como para afirmar que la organización espacial de Mérida obedece a un modelo plurinuclear.

3. La existencia de un mercado con tendencia hacia la especulación. En efecto, el alza de los precios ocurridos en el período 1970-80,

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

no guarda relación con el nivel de inflación observado en el mismo período. Este hecho puede explicarse por la conjunción de varios aspectos observables en el área de estudio, de los cuales se pueden señalar:

i) La presión que ha ejercido el crecimiento demográfico en el área metropolitana de Mérida. En efecto, el crecimiento poblacional experimentado por la ciudad de Mérida, pasa de 81.455 personas en 1971 a 118.846 habitantes en 1981¹⁸. Esta situación evidentemente influenciada no sólo por el crecimiento vegetativo sino por las migraciones, donde la U.L.A. tiene una marcada influencia, ha determinado una demanda explosiva de viviendas.

ii) La escasez de terrenos urbanizables es uno de los problemas claves que se presentan en el área metropolitana de Mérida. Tal como ha sido señalado, en el área en estudio, las grandes extensiones de tierra urbanizable se encuentran, por un lado, en manos de la universidad para sus planes de desarrollo, por el otro, recientemente en poder de FONDUR (1975) y en manos de particulares.

iii) La demanda de vivienda ha estado influenciada por la familias de bajos recursos y medianos ingresos. Una vez que los particulares detentan la mayor cantidad de terrenos urbanizables disponibles para vivienda, dadas las condiciones del mercado

¹⁸ Venezuela, OCEI, **XI Censo general de población y vivienda**, (Caracas: Diciembre 1983), p. 47.

Vecchione de Ochoa, Lina: Revista Economía N° 4, 1989. 171-210.

inmobiliario señalado, no existe un incentivo para ejecutar obras de interés social¹⁹.

iv) La situación físico-geográfica del área de estudio, lo limitado de la meseta ,ha contraído la oferta de tierra urbanizable, incentivando el crecimiento vertical de la misma.

Todas estas causas han venido influyendo en la continua alza de los precios de la tierra, afectando a las familias de bajos ingresos, obligando al Estado a asumir la responsabilidad de solucionar este problema, aún a costa del pago de precios elevados para desarrollos de interés social. En efecto, esta característica fue señalada en 1965 en un informe de la Comisión para el Desarrollo Urbano de la Vivienda, donde se advertía sobre el obstáculo que ejercía la propiedad privada de la tierra para los planes de vivienda de infraestructura y de servicios, y se recomendaba una:

"...política sistemática de adquisición de tierras por el Estado a fin de lograr la municipalización progresiva de las áreas de expansión"²⁰.

Es sólo a partir de 1975, cuando ya la especulación con la tierra ha alcanzado niveles intolerables, cuando aparece por primera vez en Venezuela un conjunto de medidas que contemplan como condición necesaria a la solución de problemas urbanos y

¹⁹ V. Braulio Rodríguez, **Segmentos del mercado de vivienda: el área metropolitana de Mérida, un caso**, (Mérida: Covenap 80-IIES, 1980).

²⁰ Designada por decreto N° 15 del 13-04-1965.

Vecchione de Ochoa, Lina: Un modelo del valor....

habitacionales, la instrumentación de una política de tierra urbana. En efecto, con la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Urbano (FONDUR)²¹, adquiere el gobierno, en la ciudad de Mérida, parte de las tierras urbanizables a lo largo de la avenida Las Américas, asegurando, de esta forma, reservas de terrenos para futura expansión urbana y por lo tanto, para cumplir con los planes de desarrollo urbano y los programas de interés social.

4. Finalmente queda demostrada la posibilidad de desarrollar modelos explicativos, los cuales, evidentemente podrían servir de base tanto para los planificadores urbanos como para los organismos públicos (Concejo Municipal, Catastro, Mindur, etc.) no sólo para predecir el futuro comportamiento de los precios del suelo en el área metropolitana de Mérida, sino como instrumento de ayuda para el control de los precios especulativos, tendencia ya señalada, muy marcada en el área.

Evidentemente que habiendo elaborado un modelo explicativo para el período 1970-80, debido fundamentalmente al vacío estadístico señalado en la Introducción, y que éste obviamente no refleja la situación actual del área de estudio, se hace imperioso actualizar o continuar los estudios urbanos, para facilitar la investigación de este tipo. En este sentido, al Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la U.L.A. (IIES) le debe corresponder la imperiosa necesidad de buscar recursos financieros y estimular a sus investigadores para llevar a cabo trabajos de esta naturaleza.

²¹ Cuadro por Ley del 09-09-1975 del Congreso de la República, según Gaceta Oficial N° 30.790.