

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ECONOMIA



PRECIOS IMPLICITOS DE LAS CARACTERISTICAS
DE LA VIVIENDA EN EL AREA
METROPOLITANA DE MONTERREY

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA
PRESENTA

Alicia Zorrilla Bustamante

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1983

T

HD7306

.M6

36

C. 1

1211



1080064302

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ECONOMIA



PRECIOS IMPLICITOS DE LAS CARACTERISTICAS
DE LA VIVIENDA EN EL AREA
METROPOLITANA DE MONTERREY

TESIS

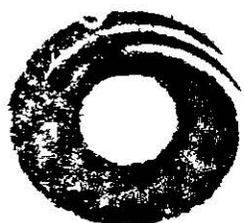
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA
PRESENTA

Alicia Zorrilla Bustamante

MONTERREY, N. L.

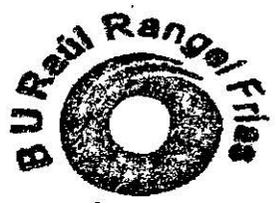
JUNIO DE 1983

T
HD7306
•M6
Z6



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. FESIS



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES
CON CARINO

AGRADECIMIENTO

Hago manifiesta mi gratitud al Lic. Manuel Silos Martínez por su enseñanza, asesoría y apoyo, que fueron las bases fundamentales en la realización de este trabajo, así como en mi formación de profesionista; al Lic. Edgar López Garza por el estímulo y confianza que siempre me brindó para llegar a la realización de las metas fijadas, y a la Sra. Alicia Reyes por la mecanografía del trabajo.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	
CAPITULO I Reseña Bibliográfica	1
A.- Estudios Descriptivos	1
B.- Estimación de la Demanda de Vivienda	6
C.- Indices de Precios Hedónicos (Indices de calidad)	19
CAPITULO II Modelo Teórico	23
CAPITULO III Evidencia Empírica	35
CAPITULO IV Resumen y Conclusiones	63
Notas Aclaratorias	67
Bibliografía	69

INTRODUCCION

En los últimos años, el interés por los estudios de vivienda se ha incrementado entre los investigadores de la localidad -Area Metropolitana de Monterrey- quienes han realizado estimaciones de "déficits" cuantitativos y cualitativos para esta área, y presentando resultados que se basan en criterios independientes del mecanismo de mercado.

A diferencia de ellos, este trabajo parte de la concepción de los bienes como un conjunto de características cuantitativas y cualitativas de las cuales se asigna un valor implícito. En consecuencia plantea y acepta la hipótesis general que establece la existencia de una relación entre los precios y características del acervo y servicios de vivienda, y mediante la técnica de precios hedónicos^{1/} estudia los precios implícitos de alguna de estas características.

Adicionalmente, se prueban 35 hipótesis específicas, con las cuales se considera la relación entre 35 características de la vivienda y los precios del acervo y servicios de las mismas. Aceptándose algunas de ellas a un nivel de confianza del 95%. Cuando se

^{1/} Es el nombre que se da a la técnica, que en forma lineal mide la demanda de las características de un bien, teniendo como variable dependiente el valor de ese bien.

toma el valor de la vivienda como variable dependiente, se aceptan las hipótesis relacionadas a las variables área de construcción y jardín, calles pavimentadas en el barrio y nivel económico del mismo. Por otra parte, cuando se consideran los servicios de vivienda, las variables significativas son área de construcción y jardín, número de cuartos, baño dentro de la vivienda, pavimentación, cercanía a supermercados, cinco estratos de ingreso y tiempo de traslado casa-trabajo, utilizando como medio de transporte automóvil y camión. En total son catorce las hipótesis específicas que se aceptan.

Se utilizó la prueba de Chow, para comparar los coeficientes de regresión para propietarios y arrendatarios, rechazándose la hipótesis a un nivel de confianza del 95%.

Los resultados de este trabajo son importantes, ya que permiten elaborar índices de calidad de la vivienda y analizar el comportamiento de dicha variable a través del tiempo. Asimismo, porque nos muestra la participación que sobre el precio de la vivienda, tiene la contaminación ambiental y la localización de la misma.

El estudio se divide en cuatro partes. En la primera se presenta una reseña y clasificación de algunos estudios de vivienda realizados por investigadores mexicanos y extranjeros. Posteriormente, se plantea el marco teórico que rodea a la ecuación de pre

cios hedónicos y se deriva la hipótesis general. En la tercera sec
ción, se explica el diseño de la muestra que proporcionó información
y se muestran las estimaciones de la ecuación de precios hedónicos
y de los precios implícitos de las características de la vivienda.
Finalmente, aparecen el resumen y conclusiones del trabajo.

CAPITULO I

RESEÑA BIBLIOGRAFIA

En los últimos diez años los servicios de vivienda han recibido una atención especial en nuestro país, al considerarse que "la posesión de una vivienda digna es un elemento fundamental de los derechos básicos del ser humano"^{2/} y llevarse a cabo la creación de instituciones -federales y regionales- y regulaciones que se avocan a fomentar la construcción de ésta para determinados grupos de ingreso.

En el campo académico, estas iniciativas han dado lugar a la inquietud de realizar investigaciones que fundamenten la implementación y evaluación de políticas habitacionales, basándose en estudios realizados de otros países o por autores mexicanos que escribieron en la década de los años 60. Estos estudios pueden ser clasificados en tres grupos:

- a) Estudios descriptivos.
- b) Estudios de demanda (estimación econométrica de parámetros)
- c) Estudios de calidad (precios hedónicos).

A. ESTUDIOS DESCRIPTIVOS.

Estos estudios se caracterizan por concentrar su atención en la determinación de por lo menos una de las siguientes tres variables:

- i) Déficit cuantitativo. Este se define como el número de viviendas necesario para cubrir una unidad para cada familia.

^{2/} Madrid Hurtado, Miguel de la. Memoria, Reunión de Consulta Popular para la Planeación. VIVIENDA. 1982-1988. Pág. 18.

2.

- ii) Déficit cualitativo. Es el número de viviendas de calidad aceptable que son necesarias para habitarse.
- iii) Déficit por hacinamiento. El grado de hacinamiento es estimado dividiendo el total de la población sobre el número de cuartos existentes, en tanto que el déficit será el número de cuartos necesarios para cubrir a lo máximo, dos personas por habitación.

Un análisis somero de estas definiciones da lugar a tres comentarios. En primer lugar, en las primeras dos definiciones se requiere establecer rígidamente, cuál es el concepto utilizado de familia; en segundo lugar, en el caso del déficit cualitativo, se da por entendido que se "necesita" una vivienda por familia, adicionalmente, se puede decir que no es formal el criterio utilizado para establecer las características de una vivienda aceptable. Finalmente, en la tercer definición, no queda claro el criterio utilizado para determinar que dos personas por habitación representan una situación donde no existe hacinamiento.

En un estudio pionero sobre la vivienda del Area Metropolitana de Monterrey, Puente Leyva (1968) estimó la demanda potencial de vivienda y los tres tipos de déficit que se mencionaron en el párrafo anterior, utilizando para ello información proveniente del Censo General de Población de esa década y de las encuestas económico-so

cial que el Centro de Investigaciones Económicas levantó en julio-agosto de 1964 y septiembre de 1967.

Como resultados de este estudio, se encontró que la demanda potencial de vivienda, para el período 1966-1980, sería de 28,686 unidades, lo cual equivale a 2,454 millones de metros cuadrados de construcción. Asimismo, para un tamaño de familia de 5.6 miembros, se estimó que el déficit cuantitativo era de 42,000 viviendas, y el déficit de hacinamiento era de 34,400 viviendas. Cualitativamente, se encontró que el 7% del total de viviendas visitadas era totalmente inaceptables (9,200), el 27% eran poco aceptables (35,600) y el restante 66% se reportó en buenas condiciones, por lo cual el déficit total cualitativo era de 44,800 unidades.

Posteriormente, utilizando información de los Censos de Población de 1960 y 1970, Treviño Medellín (1975) realizó un análisis comparativo de los déficits cuantitativo y cualitativo de casas en el Area Metropolitana de Monterrey (AMM), encontrando que, durante el período 1960-1970, estos déficits se incrementaron en 24,054 y 58,418 unidades respectivamente y señalando al incremento natural de la población y principalmente, al flujo migratorio como las causas de estos incrementos.

A nivel local, el interés por los estudios de vivienda fue renovado en 1978 por el Centro de Investigaciones Urbanísticas de la

4.

UANL, donde se encontró que el tamaño de familia seguía siendo 5.6 miembros y que los déficit cuantitativo, cualitativo y de hacinamiento, alcanzaban los niveles de 17,587, 70,844 y 93,567 viviendas respectivamente.

En ese mismo año, ese Centro de Investigaciones realizó estimaciones de demanda potencial y de ubicación de futuras viviendas, reportándose (CIU, 1978) resultados correspondientes a los años 1980, 1990 y 2000, así como una tendencia del estrato medio para desarrollarse hacia el Norte y Noreste del Area Metropolitana de Monterrey.

En un estudio semejante al señalado en el párrafo anterior, Castañeda Licón (1978) estimó un déficit anual de 240,000 viviendas para toda la República Mexicana, señalando que este déficit tiende a agudizarse entre la presencia de los siguientes factores:

- a) El crecimiento demográfico y la migración interna.
- b) La mala distribución y el bajo nivel de ingresos.
- c) Las fallas estructurales en el mercado del suelo urbano.
- d) La ineficiencia del programa financiero de la banca privada.

El intento más reciente para estimar los déficits de vivienda en el Area Metropolitana de Monterrey, fue realizado por el C.I.U. (1981); el cual publicó un estudio interesante sobre familias de ba

jos ingresos, en donde se presentan los siguientes resultados:

- a) El número de viviendas faltantes y a reponer es de 50,589 (26.5%).
- b) El número de viviendas que requieren ampliación y mejoras de materiales y condiciones es de 88,388 (46.3%).
- c) El número de familias que no tienen terreno es de 76,743 (40.2%).
- d) El grado de hacinamiento es de 3.1 personas por cuarto.

Es importante señalar que estudios que hemos indicado hasta este nivel, tienen la particularidad de referirse a la población total y no presentan pruebas de hipótesis. Sin embargo, han existido algunos estudios que rompen esa monotonía. Por ejemplo, en 1978 Ernesto Bolaños realizó un estudio socioeconómico sobre el estrato de ingreso bajo del Area Metropolitana, en donde describe los servicios urbanos, materiales de construcción y formas de tenencia de las viviendas.

Por otra parte, buscando determinar la demanda potencial de vivienda de tipo condominio en edificios localizados en el centro de la ciudad de Monterrey, Amalia Arriaga (1980) encontró, que sólo el 19% de la población, estaba dispuesta a adquirir vivienda de edificios de apartamentos en el área mencionada, pero, lo que es más im

portante, al igual que Zimmer (1973), encontró evidencia sobre la importancia de la "cercanía al lugar de trabajo", áreas verdes y "centros comerciales" y "la contaminación del aire, ruido y congestión", como factores importantes para la localización de la vivienda. Para este estudio, estos hallazgos son importantes, ya que al afectar la localización de la vivienda, afectan el precio de ésta o de sus servicios. Son estas últimas ideas las hipótesis de trabajo que se sostienen en el presente estudio.

B. ESTIMACION DE LA DEMANDA DE VIVIENDA.

Este grupo incluye aquellos estudios que pretenden estimar parámetros de la ecuación de demanda de vivienda, independientemente de las hipótesis y especificaciones que se adopten.

Existen algunas diferencias en los procedimientos utilizados para la estimación de elasticidades ingreso de la demanda de vivienda, refiriéndose éstas a la medición de la variable dependiente (vivienda) y del concepto relevante de ingreso. Por esta razón, en la literatura económica se encuentran discusiones relacionadas a la distinción entre el valor de la vivienda y gasto anual de vivienda, el tratamiento de la renta imputada al medir el ingreso de los propietarios, la decisión de la hipótesis del ingreso permanente, etc. La importancia de estas discusiones queda manifiesta al observar que la elasticidad de la demanda de vivienda (medida por el flujo de servi-

cios) con respecto al ingreso permanente es mayor que la elasticidad con respecto al ingreso medido.

Uno de los primeros estudios para los Estados Unidos fue realizado por Muth (1960), quien utilizó series históricas para estimar las elasticidades precio e ingreso de la demanda acervo de vivienda y de la demanda de nueva construcción, e información de corte transversal para estimar la demanda acervo.

Para calcular el acervo total de casas, homogenizó la vivienda, utilizando para ello el precio de mercado de cada estructura. En lo que respecta a nuevas unidades, la tasa de construcción se mide en términos monetarios, por lo que no se presenta el problema señalado anteriormente.

En los resultados obtenidos por Muth podemos distinguir las estimaciones correspondientes a la demanda acervo y de nueva vivienda. En el primer caso, cuando se empleó información de series temporales se estimaron elasticidades precio e ingreso permanente de -4.66 y 0.820, respectivamente; en tanto que cuando se realizó un análisis de corte transversal, utilizando el valor unitario de una casa en relación al ingreso familiar, costos de construcción y el número de personas por familia, se estimó una elasticidad ingreso de 1.68.

En el segundo caso, se estimaron elasticidades precio e ingre

so permanente de -2.49 y 0.438, respectivamente. Por otra parte, al incluirse el ingreso corriente en lugar del ingreso permanente, las elasticidades mencionadas fueron estimadas en -1.49 y 0.249.

Un estudio similar al de Muth fue realizado por David Martínez Serna (1970) para el Area Metropolitana de Monterrey. En este trabajo se utilizan series temporales y se presentan dos hipótesis básicas:

- 1) La demanda acervo de vivienda responde positivamente a cambios en los niveles de ingreso real y población, y negativamente a cambios en el precio de la vivienda;
- 2) La demanda de construcción de vivienda depende de la demanda acervo, de la depreciación y de un factor de ajuste entre el acervo existente y la demanda acervo.

Para probar estas hipótesis elaboró dos modelos, denominados de ajuste automático y de ajuste con retraso. A su vez, cada modelo consta de dos versiones, una en donde las variables aparecen en términos absolutos y otra en donde aparecen en términos logarítmicos.

En las versiones del modelo de ajuste inmediato (ecuaciones 1 y 2), las variables incluidas son definidas como

$$(1) \quad S = a + b_1 Y + b_2 P + b_3 N + U_1$$

$$(2) \quad \ln S = e + e_1 \ln Y + e_2 \ln P + e_3 \ln N + U_2$$

S = Acervo de vivienda al final del año t, (obtuvo los datos del Censo de 1950, 60, 70. Para los años intercensales se empleó el índice de construcción residencial del CIE, Boletín Bimestral).

Y = Ingreso real estimado indirectamente a través de los depósitos a la vista en términos reales, índice de producción industrial y el valor agregado del Estado de Nuevo León.

P = Precio de vivienda como se refleja en el costo de construcción.

N = Población.

Es importante señalar que en el caso de la segunda expresión, los coeficientes e_1 , e_2 y e_3 representan las elasticidades de la demanda de vivienda con respecto al ingreso real, precio de la vivienda y población, respectivamente. Asimismo, que la medida del acervo de vivienda y de construcción es en metros cuadrados, a diferencia de Muth que las midió en términos monetarios.

Los resultados obtenidos fueron una elasticidad ingreso de 0.266, elasticidad de población de 0.6102 y elasticidad precio de

10.

-0.1756.

El modelo de ajuste con retraso es considerado a través de las ecuaciones 3 y 4, en donde las variables que participan

$$(3) \quad C = r a + r b_1 Y + r b_2 P + r b_3 N - (r - K) S_f$$

$$(4) \quad \ln C = e + e_1 \ln Y + e_2 \ln P + e_3 \ln N - e_4 \ln S_f$$

son definidas como,

C = Índice de construcción residencial

r = Factor de Ajuste

K = Depreciación

S_f = Stock al final del año t-1

Y, P, N, tienen el significado señalado anteriormente.

Analizando la estimación de los parámetros de la ecuación 4, se encuentran los siguientes resultados

Elasticidad precio = -2.081

Elasticidad ingreso = 5.121

Elasticidad población = 7.841

Elasticidad S_f = -14.36,

lo cual indica que las elasticidades de la demanda de construcción

fueron mayores que de la demanda stock.

En un estudio similar al de Muth, Margaret Reid (1962) estudió la demanda correspondiente a propietarios e inquilinos presentando dos hipótesis básicas, las cuales establecen que la cantidad de mandada de servicios de vivienda depende del ingreso normal y de los precios relativos de estos servicios.

El trabajo presenta dos fuentes de información y dos medidas alternativas de los servicios de vivienda recibidos por los propietarios. Utilizando el 10% del valor de la estructura como una medida de la variable dependiente y basándose en información censal de 1950 para 30 ciudades de Estados Unidos, se estimó una elasticidad ingreso de 1.7 para los propietarios. Por otra parte, usando el gasto actual, la vivienda como una aproximación a los servicios recibidos e información para 43 ciudades proveniente del Estudio de Gastos del Consumidor de 1950, obtuvo una elasticidad ingreso de 1.55 para los propietarios.

En la estimación correspondiente a los inquilinos usó el contrato de renta como una medida de la variable dependiente, obteniendo elasticidades ingreso de 1 en el caso en que se usó información censal y de 0.8 cuando se utilizaron los datos provenientes del Estudio de Gastos del Consumidor de 1950.

12.

En otros estudios la atención se ha dirigido a analizar la demanda acervo de vivienda, de esta manera se encuentra que empleando el valor de la casa como variable dependiente, información de corte transversal procedente del Federal Housing Administration y omitiendo la renta neta imputada de la medida de ingreso, Winger (1968) encontró una elasticidad ingreso de 1.05 para todas las unidades y una ligeramente menor para las nuevas viviendas.

En otros trabajos la discusión se ha dirigido al concepto de ingreso, pensándose en el ingreso permanente como una alternativa del ingreso medido como variable independiente. En esta línea se encuentra el estudio de Tong Hun Lee quien obtuvo una elasticidad ingreso más alta al utilizar el ingreso permanente.

En este trabajo, el propósito fue obtener estimaciones de corte transversal de la elasticidad ingreso permanente de la demanda de vivienda, basándose en entrevistas de los estudios de finanzas del consumidor obtenidos en los años 1960-61-62 y empleando tres métodos estadísticos:

- Método de Mínimos Cuadrados
- Método avanzado de la variable instrumental de Livitan*
- Una extensión del método de Livitan

El método de mínimos cuadrados es usado para obtener la tradi

* Ver notas aclaratorias.

cional medida de elasticidad ingreso de vivienda y los otros dos métodos para estimar la elasticidad ingreso permanente de vivienda.

La muestra consta de 687 unidades familiares de las cuales 523 viven en casas ocupadas por el propietario y 164 en apartamentos o casas de renta. Las variables dependientes usadas como consumo de vivienda corresponden a las definiciones de Reid. Por lo tanto, para los arrendatarios la variable dependiente es el pago mensual de renta, en tanto que para propietarios es el valor de la vivienda que ocupan, en el supuesto que el consumo de vivienda es proporcional al valor de la casa.

Como variables explicativas usa algunas variables socio-demográficas como: edad del jefe de familia, tamaño de familia, años de matrimonio, ocupación, educación, raza y sexo del jefe, tipo de comunidad y región de la residencia de la familia; asimismo, utiliza como una aproximación una variable instrumental del ingreso permanente.

En los resultados se encontró que al usar la variable instrumental, la elasticidad ingreso fue mayor que cuando se usó mínimos cuadrados. Asimismo, en las conclusiones se establece que la demanda de vivienda responde más a cambios de ingreso esperado a largo plazo que a cambios en el ingreso corriente.

En otro estudio presentado por Lee (1968), se establece el interés por tomar en cuenta a las familias que se mudan de casa, ya que si la muestra se reduce debido a mudanzas podría sesgar la estimación de elasticidad ingreso de arrendatarios, por ser los cambios la manera más importante en que las familias arrendatarias modifican su condición de vida. Las familias con alta elasticidad ingreso pueden tener una mayor probabilidad de mudarse que familias con una baja elasticidad, por lo tanto, una estimación de la elasticidad basada solamente en no-movimientos, puede sobre representar grupos con baja elasticidad ingreso.

Utilizando los datos del estudio anterior (gastos individuales de unidades reentrevistadas sobre un período de tres años) realizó estimaciones para toda la muestra, así como para los grupos que se mudaron y no se mudaron, obteniendo los resultados presentados en las expresiones (5), (6) y (7), respectivamente.

$$(5) \quad R = -0.97 + 0.93 Y \quad R^2 = 0.60$$

$$\quad \quad \quad (-0.70) \quad (5.3)$$

$$(6) \quad R_m = -3.14 + 1.19 Y_m \quad R^2 = 0.68$$

$$\quad \quad \quad (-2.0) \quad (6.30)$$

$$(7) \quad R_{nm} = 0.68 + 0.72 Y_{nm} \quad R^2 = 0.62$$

En estas expresiones, el logaritmo de la mediana de ingreso (Y) no incluye el valor neto del alquiler imputado y R representa el logaritmo de la mediana de la renta bruta. Como se puede observar los resultados muestran que la elasticidad ingreso correspondiente a quienes se mudan (1.19) es superior a la de quienes no se mudan (0.72), lo cual nos indica que no considerar a quienes se mudan nos llevaría a una sobreestimación de los grupos con baja elasticidad ingreso.

Otra metodología para calcular la elasticidad ingreso permanente de la demanda de vivienda, fue presentada por Geoffrey Carliner (1973). Esta consiste en el uso de dos definiciones alternativas de ingreso permanente:

- 1) Y_e - Es el promedio de 4 años de ingreso familiar real medido, cada ingreso anual recibe igual ponderación.
- 2) Y_d - Es un promedio ponderado del ingreso familiar de 4 años, con ponderaciones que con el tiempo toman los valores de 4, 3, 2 y 1.

El trabajo empírico se encuentra basado en una muestra que consta de 2 107 casas de renta y 2 458 propietarios. El término ingreso fue el ingreso familiar total antes de impuesto e incluyendo ganancias, ingreso de la propiedad y transferencias.

La elasticidad ingreso fue estimada utilizando regresiones con y sin términos demográficos, basándose en las dos definiciones de ingreso permanente, el ingreso medido y el ingreso permanente que incluye la renta imputada de los propietarios.

El modelo usado fue:

$$(8) \quad \log \frac{H}{P} = 2.396 + .619 \log \frac{Y_d}{Q} - .800 \log \frac{P}{Q} - .264 \text{ raza} \\
\begin{array}{cccc}
& & (.023) & & (.244) & & (.034) \\
& & & + .162 \text{ sexo} & - 3.38 D_1 & - 1.85 D_2 \\
& & & (.037) & (.046) & (.040)
\end{array}$$

Entre paréntesis el error estándar.

En este modelo, las variables utilizadas significan:

$\frac{H}{P}$ = Valor real de la casa

H = Valor de la casa (contrato de renta para arrendatarios)

P = Índice de precios de vivienda

Y_d = Ingreso permanente

Q = Índice de precios de todos los bienes

D_1 = Variable ficticia que toma el valor de uno si el jefe de familia tiene edad menor a 35 años

D_2 = Variable ficticia que toma valor de uno si el jefe de familia tiene edad entre 35 y 64 años.

En los resultados obtenidos en este estudio se encuentra que las estimaciones obtenidas con modelos que incluyen términos demográficos son más altas que las que no los incluyen y que las elasticidades de los propietarios son más altas que las de los arrendatarios.

La elasticidad ingreso más baja correspondió al ingreso medido. Las dos definiciones de ingreso permanente dieron resultados muy cerrados, pero fue más alta la elasticidad correspondiente al concepto de ingreso permanente que incluye renta imputada.

Otra hipótesis probada establece que las familias que cambiaron de domicilio tienen mayores elasticidades ingreso que aquéllas que no se mudaron. Esto corrobora una de las conclusiones de Lee, la cual establece que las familias con alta elasticidad pueden tener una mayor probabilidad de mudarse que las familias en donde esta elasticidad es baja.

En una comparación de los estudios de demanda de vivienda hechos por Muth, Reid, Lee y Winger, De Leeuw (1971) propone un método de ajuste de las elasticidades para los casos en que no se utilizó, en el caso de los propietarios, la renta neta imputada y el valor de la casa como variable dependiente. Asimismo, muestra evidencia adicional de la demanda por vivienda, basada en la mediana del gasto de vivienda, mediana del ingreso y niveles de precios en 19 áreas metro

politanas en 1960.

En los resultados Obtenidos con la revisión de los estudios de Muth, Reid, Lee y Winger, se encuentra que la elasticidad de gasto de renta con respecto al ingreso normal, está en el rango de .8 a 1.0, para familias arrendatarias, asimismo, para ocupantes propietarios el rango es de .7 a 1.5. Por otra parte, sus estimaciones de los parámetros de la demanda de vivienda muestran que la elasticidad ingreso para propietarios es mayor que para arrendatarios.

Es importante señalar que el usar datos agrupados para estimar la elasticidad ingreso resulta en una menor eficiencia y/o estimaciones sesgadas. Maisel, Burnham y Austin (1971) encontraron que la elasticidad ingreso de demanda es .97 cuando es derivada de la mediana de datos agrupados y se reduce a .62 cuando datos no agrupados son usados. Por otra parte, encontraron que las elasticidades de la demanda de vivienda, con respecto al ingreso y tamaño de familia, son mayores cuando se utilizan medias o medianas en comparación a cuando se emplean datos individuales. De hecho con información individual, medias y medianas se obtuvo elasticidades ingreso de 0.45, 0.71 y 0.72, respectivamente.

C. INDICES DE PRECIOS HEDONICOS (INDICES DE CALIDAD)

A partir del trabajo de Lancaster (1966) los bienes durables son estudiados bajo un enfoque diferente, ya que se les considera como un conjunto de características demandadas por el consumidor y por las cuales se está dispuesto a pagar un precio positivo. De esta manera, en el caso de un refrigerador las preferencias se establecen por el tamaño, color, dimensiones, tamaño del congelador, esperanza de vida, fineza de los acabados, etc. y estas pueden diferir entre los individuos.

Adaptando este enfoque y empleando información para los años 1937, 1950 y 1954-1960, Griliches (1971) inició una importante técnica de investigación al estudiar el cambio en el precio de los automóviles al presentarse cambios en la calidad de los mismos, es decir, alteraciones en las características poseidas por los automóviles.

En este estudio se utilizan ecuaciones que relacionan el logaritmo del precio del automóvil y el valor absoluto de las características del mismo. Es importante señalar que si bien algunas variables son medidas cuantitativamente (caballaje, montaje, longitud, etc.), otras pueden ser consideradas únicamente a través de variables dicotómicas, que toman valor de uno si se posee una calidad particular o cero si no se posee, como en el caso del color, si es convertible o nó, material de acabados, etc..

Como veremos en las páginas siguientes, al revisar un número reducido de trabajos, consideraciones similares se realizan al aplicarse esta técnica a los estudios de vivienda.

En un intento de aplicar esta técnica al estudio de vivienda, Mahlon Straszheim (1974) encontró que incorporando diferencias de vecindario o "submercado" en la explicación de las variaciones del precio de las casas, reducía substancialmente la suma de errores al cuadrado. Estas diferencias fueron consideradas incluyendo variables como crimen, calidad de escuelas, mezcla racial, accesibilidad de empleo o distancia del centro de la ciudad, etc.. Por otra parte, en un estudio más completo, Berry y Bednarz (1975) clasificaron las características de la vivienda en dos grupos, uno incluyendo la propiedad por sí misma y el otro reflejando factores de vecindario. El primer grupo fue subdividido en características estándar de la vivienda y mejoramientos naturales hechos a la misma, en tanto que el segundo se dividió en status socioeconómico del vecindario, características de movilidad racial y étnica de los residentes y los indicadores de nivel de contaminación ambiental.

Utilizando datos del Censo de 1970 y modelos logarítmicos de regresión, se estimaron los parámetros de las ecuaciones a través de mínimos cuadrados ordinarios. En estas ecuaciones, donde los parámetros son interpretados como elasticidades, se utilizan cuatro variables dependientes alternativas:

- 1) Precio de la vivienda familiar.
- 2) Variación en la evaluación del valor de mejoramiento.
- 3) Evaluación de la tierra.
- 4) Evaluación en el impuesto a la propiedad de casa familiar.

Nueve modelos idénticamente estructurados son presentados pa
ra cada una de estas variables.

Los primeros cuatro modelos incluyen primero características básicas de la vivienda y, posteriormente, mejoramiento de la vivienda, características del vecindario y variables racial/étnicas. Los cinco modelos suplementarios combinan estos cuatro subgrupos con diferentes variables de contaminación ambiental y distancia.

Se debe señalar que la correlación entre los regresores pue
de conducir a que la introducción de una característica altere el coe
ficiente correspondiente a otra. Un ejemplo es proporcionado por
Berry y Bednarz, mostrando que al considerar el precio de la vivienda familiar como variable dependiente, los coeficientes asociados con tamaño de la unidad habitacional, mejoramiento y depreciación se ven reducidos al agregar como regresores a las características del vecinda
rio.

Finalmente, es importante señalar que existe un estudio pre
vio sobre sobre esta línea de investigación relacionado a nuestro

país. Utilizando información de los censos de población de 1960 y 1970 y empleando la técnica de componentes principales, Hicks y Schaffer formularon un índice compuesto de calidad de vivienda para cada una de las 31 entidades federativas y elaboraron un modelo para explicar las variaciones en este índice.

Como se entenderá posteriormente, el presente trabajo se clasifica dentro de este grupo de estudios, por tanto, permitirá captar la valuación del consumidor para cada una de las características de la vivienda y facilitará la definición de lo que se puede considerar una "vivienda digna".

CAPITULO II

MODELO TEORICO

El capítulo presenta la derivación de la relación que existe entre precio y calidad de un bien; asimismo, las restricciones requeridas para estimar los precios implícitos de las características de los bienes, por medio de la técnica de precios hedónicos.

Se toma como marco el trabajo de Lancaster (1966), el cual presenta los bienes como un conjunto de características demandadas por el consumidor y por las cuales está dispuesto a pagar un precio. Cambios en la calidad de un bien se obtienen a través de alteraciones en las características del mismo y se manifiestan en su precio.

Modelo

Se inicia la derivación adaptando una función de utilidad.

$$(1) \mu = \mu (X_1, \dots, X_n, b) = \mu (X, b), X=(X_1, \dots, X_n),$$

donde μ indica nivel de utilidad; X_i , la cantidad del bien "i"; X_1 un vector de dimensiones $(n \times 1)$; y b es un parámetro que mide el nivel de calidad del primer bien. La función puede ser generalizada incluyendo el nivel de calidad de los otros bienes; sin embargo, no existen beneficios analíticos asociados a este procedimiento.

Tomemos como referencia las cantidades demandadas (X_i), precios, calidad e ingreso observados en un período dado, denominándoles \hat{X} , \hat{P} , \hat{b} y \hat{Y} , respectivamente. Posteriormente, normalizando por la calidad (estableciendo $\hat{b} = 1$) y substituyendo esta información en la expresión (1), obtengamos un nivel de utilidad $\hat{\mu}$.

$$(2) \quad \hat{\mu} = \mu(\hat{X}, 1)$$

Este nivel puede ser alcanzado por otras combinaciones de X y b , pero estas decisiones son óptimas únicamente para otras combinaciones de P y Y .

Las restricciones del período presente son definidas para $b \neq 1$ y precios P . El ingreso al cual el consumidor podría ser indiferente entre obtener \hat{X}_0 ó X_1 dados los dos grupos de restricciones, es Y y el verdadero índice de costo de vida es Y/\hat{Y} . Y es definido como:

$$(3) \quad Y = P'X$$

Si alcanzamos $\hat{\mu}$ en el período de referencia y en el presente deseamos tener al menos el mismo nivel de utilidad, necesitamos encontrar las X que satisfagan a (2). Esto se puede obtener a través de la solución del problema:

$$(4) \quad \begin{array}{l} \text{Minimizar } Y \\ \text{Sujeto a } \mu(X, b) = \hat{\mu}. \end{array}$$

la cual satisface:

$$\begin{aligned} \mu(X, b) - \hat{\mu} &= 0 \\ (5) \quad \mu_i - \lambda P_i &= 0 \quad (i = 1, \dots, n) \end{aligned}$$

donde λ es un multiplicador de Lagrange y la utilidad marginal del ingreso. Queda implícito que la función $\mu(\cdot)$ es estrictamente cuasi cóncava, por tanto, que se cumplen las condiciones de segundo orden de minimización.

Si \hat{P} y \hat{b} están dadas en el período base, Y es una función de P y b (6), que puede ser utilizada para encontrar un valor de p_1^* con el que se satisfaga la expresión (7) y la que implica

$$(6) \quad Y = Y(P, b)$$

$$(7) \quad Y(p_1^*, p_2, \dots, p_n, 1) = Y(p_1, \dots, p_n, b)$$

que si $\hat{b} = 1$, $p_1^* = p_1$; y si $\hat{b} \neq 1$, $p_1^* \neq p_1$

Con estas expresiones se iniciará la derivación de la relación entre cambios en la calidad y en el precio de un bien, partiendo del diferencial total de (7), el cual permite

$$(8) \quad \frac{\partial p_1^*}{\partial b} = \frac{\partial Y / \partial b}{\partial Y / \partial p_1^*}$$

observar que ese cambio en el precio se encuentra en función de $\partial Y/\partial b$ y $\partial Y/\partial P_1^*$ (8), dejando por determinar el comportamiento y valor de estas derivadas.

Iniciemos dicha determinación a través de 3 lemas.

$$\text{Lema 1, } \quad \frac{\partial Y}{\partial b} = - \frac{\mu_b}{\lambda}$$

La prueba se inicia sacando el diferencial total de las ecuaciones (5) con respecto a b , con lo cual se obtienen las expresiones (9) y (10),

$$\begin{aligned} (9) \quad - \frac{d\mu}{db} &= \frac{\partial \mu}{\partial X_1} \frac{dX_1}{db} + \frac{\partial \mu}{\partial X_2} \frac{dX_2}{db} + \dots + \frac{\partial \mu}{\partial X_n} \frac{dX_n}{db} \\ &= \mu_1 \frac{dX_1}{db} + \dots + \mu_n \frac{dX_n}{db} = - \mu_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (10) \quad - \frac{d\mu_1}{db} &= \frac{\partial \mu_1}{\partial X_1} \frac{dX_1}{db} + \dots + \frac{\partial \mu_1}{\partial X_n} \frac{dX_n}{db} - P_1 \frac{d\lambda}{db} \\ &= P_1 \left(- \frac{d\lambda}{db} \right) + \mu_{11} \frac{dX_1}{db} + \dots + \mu_{1n} \frac{dX_n}{db} = - \mu_{1b} \end{aligned}$$

Nótese que se pueden formar expresiones semejantes a (10) para las utilidades marginales de cada uno de los bienes. Consideran-

do conjuntamente estas expresiones, con (9) y (10), se obtiene la representación matricial (11)

$$(11) \quad \begin{bmatrix} 0 & \mu_1 & \mu_2 & \cdots & \mu_n \\ P_1 & \mu_{11} & \mu_{12} & \cdots & \mu_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_n & \mu_{n1} & \mu_{n2} & \cdots & \mu_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda}{\partial b} \\ \vdots \\ -\frac{\partial X}{\partial b} \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} \mu_b \\ \mu_{1b} \\ \vdots \\ \mu_{nb} \end{bmatrix}$$

$$D \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda / \partial b}{\partial X / \partial b} \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} \mu_b \\ \mu_{1b} \\ \vdots \\ \mu_{nb} \end{bmatrix}$$

$$(11a) \quad \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda / \partial b}{\partial X / \partial b} \end{bmatrix} = - D^{-1} \begin{bmatrix} \mu_b \\ \mu_{1b} \\ \vdots \\ \mu_{nb} \end{bmatrix}$$

donde $\partial X / \partial b$ es un vector de n componentes cuyo i -ésimo elemento es $\frac{\partial X_i}{\partial b}$

Alternativamente, ese sistema de ecuaciones puede ser repre-

28.

sentado por (11a) y utilizarse conjuntamente con (3), (5) y (9) para demostrar el Lema, ya que

$$\begin{aligned}
 (12) \quad \frac{\partial Y}{\partial b} &= P' \left(\frac{\partial X}{\partial b} \right) = \left(0 \quad \vdots \quad P' \right) \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda}{\partial b} \\ \frac{\partial X}{\partial b} \end{bmatrix} \\
 &= \left(0 \quad \vdots \quad -\frac{\mu_j}{\lambda} \right) \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda}{\partial b} \\ \frac{\partial X}{\partial b} \end{bmatrix} \\
 &= \frac{1}{\lambda} \left(0 \quad \vdots \quad \mu_j \right) \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda}{\partial b} \\ \frac{\partial X}{\partial b} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\frac{\mu_j}{\lambda} \quad \text{L.C.D.D.}$$

Lema 2 $\quad \frac{\partial Y}{\partial P_1} = X_1$

Prueba.

La prueba se puede realizar siguiendo un procedimiento semejan

te al del lema anterior, derivando la ecuación (5) y obteniendo las ecuaciones 13 y 14, donde $\frac{\partial X}{\partial P_1}$ es una matriz cuyos elementos

$$\begin{aligned}
 (13) \quad \frac{d\mu}{dP_1} &= \frac{\partial \mu}{\partial X_1} \frac{dX_1}{dP_1} + \dots + \frac{\partial \mu}{\partial X_n} \frac{dX_n}{dP_1} = - \frac{\partial \mu}{\partial b} \frac{db}{dP_1} \\
 &= \mu_1 \frac{dX_1}{dP_1} + \dots + \mu_n \frac{dX_n}{dP_1} = 0 \\
 &= \begin{bmatrix} \mu_1 & \dots & \mu_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{\partial X}{\partial P_1} \end{bmatrix}_{n \times 1} = 0
 \end{aligned}$$

$$(14) \quad \frac{d\mu_i}{dP_1} - P_1 \frac{d\lambda}{dP_1} = \lambda, \quad (i = 1, \dots, n)$$

$$\begin{bmatrix} P_1 & \mu_{i1} & \dots & \mu_{in} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} - \frac{\partial \lambda / \partial P_1}{\frac{\partial X}{\partial P_1}} \end{bmatrix} = \lambda, \quad (i = 1, \dots, n)$$

son iguales a $\frac{\partial X_i}{\partial P_1}$. Considerando este sistema de ecuaciones se puede obtener la representación matricial (15),

$$(15) \quad \begin{bmatrix} 0 & \mu_1 & \mu_2 & \dots & \mu_n \\ P_1 & \mu_{11} & \mu_{12} & \dots & \mu_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_n & \mu_{n1} & \mu_{n2} & \dots & \mu_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} - \frac{\partial \lambda / \partial P_1}{\frac{\partial X}{\partial P_1}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \lambda \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$D \begin{bmatrix} - \frac{\partial \lambda / \partial P_1}{\frac{\partial X}{\partial P_1}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \lambda \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

30.

la cual puede ser representada también por (16)

$$(16) \quad \begin{bmatrix} -\frac{\partial \lambda / \partial P_1}{\partial X / \partial P_1} \end{bmatrix} = D^{-1} \begin{bmatrix} 0 \\ \lambda \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

y utilizarse conjuntamente con (3), (5), (13) y (16), para demostrar el lema, ya que

$$\begin{aligned} \frac{\partial y}{\partial P_1} &= X_1 + P' \left(-\frac{\partial X}{\partial P_1} \right) \\ &= X_1 + \frac{1}{\lambda} (0, \mu_1 \dots \mu_n) \frac{\partial \lambda / \partial P_1}{-\partial X / \partial P_1} \\ (17) \quad &= X_1 \quad \text{L.C.D.D.} \end{aligned}$$

Con esta expresión, si se substituye P_1^* por P_1 y escribimos X_1^* , por la correspondiente cantidad del primer bien comprado, se obtiene $\frac{\partial Y}{\partial P_1^*} = X_1^*$. A medida que $X_1^* \neq 0$, P_1^* es una función únicamente definida por b (dados los otros elementos de P), ya que si $b = 1$ y $P_1^* = P_1$ no importa cuáles son los valores de los otros elementos de P y de X . P_1^* será independiente de algún subgrupo de aquellos elementos si y sólo si $\partial P_1^* / \partial b$ es también independiente.

Combinando los lemas (1) y (2) con la ecuación (8) y haciendo

la evaluación a $b = 1$, podemos determinar.

$$(18) \quad \frac{\partial P^*}{\partial b} = - \frac{\mu_b / \lambda}{X_1} \frac{(P_1)}{(P_1)} = - \frac{P_1 \mu_b}{X_1 P_1 \lambda}$$

la cual, por medio de la expresión (5), se transforma en el tercer lema.

$$\text{Lema 3.} \quad \frac{\partial P_1^*}{\partial b} = - \frac{P_1}{X_1} \frac{\mu_b}{\mu_1} \quad (18a)$$

Prueba. Se deriva directamente de los dos lemas anteriores y la ecuación (5).

Si se evalúa el ajuste que se requiere en P_1 para dar un resultado equivalente al de un cambio de calidad, se encuentra que es te requiere que $X_1 \neq 0$ y que, en el caso general, no puede realizarse independientemente del conocimiento de todas las compras y de la manera que ellas afectan $\left(\frac{\mu_b}{\mu_1}\right)$.

Ante esto último, es natural preguntar bajo qué circunstancias el ajuste puede realizarse desconociendo las cantidades compradas o, equivalentemente, bajo qué circunstancias un ajuste hecho de datos de mercado, en una situación dada, retendrá validez cuando es ta situación cambie.

La respuesta puede plantearse a través de un teorema presentado y demostrado por Fisher y Shell (1968, pp. 48), en donde se establece que una condición necesaria y suficiente para que $\partial P_1^*/\partial b$ sea independiente de todos los elementos de x , es que la función de utilidad sea de la forma (19) - continuamente diferenciable

$$(19) \quad \mu(x, b) = F(g(x_1, b), x_2, \dots, x_n) \\ = F(g^*(x_1, b) x_1, x_2, \dots, x_n)$$

en F y g - y, en adición, μ_b/μ_1 sea independiente de x_1 . La razón es simple, ya que ello significa que es necesario y suficiente que exista una función $\phi(b)$, tal que:

$$(20) \quad \frac{g_b}{g_1} = \frac{\mu_b}{\mu_1} = -x_1 \phi(b),$$

la cual, al ser substituida en (18a) permite obtener la expresión (21), que muestra el caso en que un

$$(21) \quad \frac{\partial P_1^*}{\partial b} = P_1 \phi(b)$$

cambio en la calidad es equivalente a un ajuste simple en el precio del primer bien. Este caso se conoce como "reempacado", en ella el ajuste del precio es independiente de los elementos de x . En él, "un mejoramiento en la calidad es exactamente equivalente a obtener un paquete mayor de un bien viejo al mismo precio o tener que pagar

menos por un bien antiguo" (Deaton y Muellbauer, 1980, pp. 261).

Integrando esta ecuación se obtiene una nueva expresión (22), en donde B es un índice de calidad que permite obtener el valor de la constante de integración, ya que

$$(22) \quad P_1^* = C + P_1 B$$

anteriormente se había establecido que si $B = 1$, $P_1 = P_1^*$, implicando que $C = 0$ y a la vez, que P_1 es el precio de

$$(23) \quad P_1^* = P_1 B$$

una variedad de referencia, correspondiente al nivel de calidad de referencia ($B = 1$).

Siendo B un índice de calidad, siguiendo a Lancaster (1966), podemos decir que éste se encuentra relacionado a las características del bien por medio de una función exponencial (24); en donde z_j indica las

$$(24) \quad B = \exp (\sum \pi_j z_j)$$

características del bien y π_j son parámetros de la función.

Sustituyendo (24) en (23), sacando logaritmos naturales y añ

diendo un término aleatorio V , se obtiene una expresión que constituye la base de este trabajo (25) y que es conocida como ecuación hedónica, de la cual se desprende la hipótesis

$$(25) \quad \ln P_1^* = \ln P_1 + \sum \pi_j z_j + V$$

$$= \pi_0 + \sum_j^k \pi_j z_j + V$$

general que sostiene una relación ($\pi_j \neq 0$) entre las características de los bienes y los precios.

La prueba empírica de las hipótesis derivadas de este marco se presenta en el siguiente capítulo, escogiéndose como variable dependiente el valor del stock y los servicios de vivienda, y como variable independiente (Z_j) características de localización, ambiente y de la construcción de la vivienda

CAPITULO III

EVIDENCIA EMPIRICA

La prueba de la hipótesis general mencionada en el capítulo anterior, la cual establece una relación entre las características de la vivienda y los precios de los servicios y stock de la misma, se llevó a cabo mediante la utilización del modelo de regresión múltiple establecido en la ecuación (25).

La información fue obtenida a través de una muestra aleatoria estratificada, siendo el tamaño de la misma igual a 1 001 familias y la institución recolectora, el Centro de Investigaciones Económicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

En este capítulo se explica el proceso de selección de la muestra y los resultados obtenidos en la prueba de la hipótesis general.

Información.

La información se obtuvo a través de una muestra aleatoria de las familias del AMM, la cual fue diseñada considerando un error muestral del 5%, una estimación de la varianza del ingreso familiar pro

porcionada por Amalia Arriaga^{3/} y el marco muestral de esta Area Metropolitana, elaborado por el CIE y la Dirección General de Estadística del Gobierno del Estado de Nuevo León, estimándose un tamaño de muestra de 1 030 unidades familiares^{4/}

Estas unidades fueron distribuidas proporcionalmente al número de viviendas que, según el marco muestral, se localizan en cada uno de los estratos en que se encuentra clasificada la población del AMM (véase Cuadro I).

La selección fue realizada en dos etapas. Inicialmente se seleccionaron las manzanas, asignándoles una probabilidad proporcional al número de viviendas que tenían según el marco muestral. Posteriormente, se seleccionaron aleatoriamente cinco viviendas por manzana, bajo el supuesto de que el número efectivo de viviendas por manzana es igual al número establecido en el marco muestral, este procedimiento asegura que todas las viviendas del AMM tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas.

Las entrevistas se llevaron a cabo en el mes de marzo de 1982,

^{3/} Arriaga, Amalia. Demanda de Unidades Habitacionales en Edificios de Departamentos en el Primer Cuadro de la Ciudad. CIE, UANL. Monterrey, N.L. 1980.

^{4/} El concepto de unidad familiar comprende lo que la "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares" define como Hogar o Unidad Doméstica. 1977. pp. 38.

CUADRO I
DISTRIBUCION DE FAMILIAS POR ESTRATO
DE INGRESO EN EL AREA METROPOLITANA
DE MONTERREY

Estrato	Numeros Absolutos	Porcentaje
Marginal	90	8.48
Bajo	420	40.67
Medio Bajo	395	38.48
Medio Alto	95	9.31
Alto	30	2.97
Total	1 030	99.91

FUENTE: Investigación Directa.

presentándose 29 rechazos, con lo cual el tamaño final de muestra se redujo a 1 001 unidades, distribuidas por municipio según se observa en el Cuadro II.

El Cuadro III presenta los promedios de las variables más importantes que se consideraron en la estimación de los modelos de regresión.

Resultados.

La hipótesis general fue probada a través de cuatro modelos de regresión múltiple (Cuadro IV), los cuales se clasifican en dos grupos, dependiendo de si el ingreso se considera en forma continua o por intervalos.

En el caso de los servicios de vivienda, las estimaciones se realizaron para propietarios, arrendatarios y el total de la población, tomando como variables dependientes los logaritmos naturales de las rentas imputadas, pagadas y el concepto apropiado de ellas, respectivamente. En el otro caso, se tomó como variable dependiente el valor que los dueños asignaron a la vivienda que habitaban, por lo tanto, las estimaciones se realizaron únicamente para este grupo.

Las variables explicativas consideradas se presentan en el Cuadro

CUADRO II

DISTRIBUCION DE ENTREVISTAS POR MUNICIPIO DEL AMM*

Municipio	Números Absolutos	Porcentaje
Apodaca	25	2.5
Escobedo	35	3.5
San Pedro Garza García	45	4.5
Guadalupe	230	23.0
Monterrey	492	49.1
San Nicolás	119	11.9
Santa Catarina	55	5.5
Total	1 001	100.0

FUENTE: Investigación Directa.

* El Area Metropolitana de Monterrey está integrada por siete municipios: Apodaca, Escobedo, San Pedro Garza García, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás y Sta. Catarina.

CUADRO III

VALOR PROMEDIO DE INGRESOS, RENTAS, GASTOS DE MEJORAMIENTO
Y TAMAÑO DE VIVIENDA EN EL AMM.

(En pesos de Marzo de 1982)

1. Valor de la casa (propietarios)	\$ 1 064,583
2. Renta Imputada mensual (propietarios)	\$ 5,909
3. Pago de renta mensual (Inquilinos)	\$ 2,437
4. Renta pagada + Renta Imputada (propietarios e inquilinos)	\$ 5,183
5. Ingreso del jefe de familia (mensual)	\$ 14,926
6. Ingreso del jefe + Renta imputada (propietarios)	\$ 17,289
7. Gastos de Mantenimiento de la vivienda (anual)	\$ 5,244
8. Número de cuartos*	5
9. Superficie de terreno en Mts. ²	179
10. Mts. ² de construcción	123
11. Mts. ² de jardín	28

FUENTE: Investigación Directa.

* Incluye cuarto de baño.

CUADRO IV

MODELOS DE REGRESION UTILIZADOS COMO ECUACIONES HEDONICAS DE LOS
PRECIOS DEL STOCK Y SERVICIOS DE VIVIENDA.*

$$1) \quad \text{Ln } X = \beta_0 + \beta_1 \text{ Ln } C + \beta_2 \text{ Ln } J + \beta_3 \text{ Ln } Y + \sum_{i=4}^{18} \beta_i D_{i-3}$$

$$2) \quad \text{Ln } X = \beta_0 + \beta_1 \text{ Ln } C + \beta_2 \text{ Ln } J + \sum_{i=3}^9 \beta_i D_{i-2} Y_{i-2} + \\ \sum_{j=10}^{24} \beta_j D_{j-9}$$

$$3) \quad \text{Ln } X = \beta_0 + \beta_1 \text{ Ln } NC + \beta_2 \text{ Ln } C + \beta_3 \text{ Ln } J + \beta_4 \text{ Ln } GM \\ + \beta_5 \text{ Ln } Y + \sum_{i=6}^{10} \beta_i \text{ Ln } T_{i-5} + \beta_{11} D_1 + \beta_{12} D_2 \\ + \beta_{13} D_5 + \beta_{14} D_{10} + \beta_{15} D_{14} + \beta_{16} D_{16} + \beta_{17} D_{17}$$

$$4) \quad \text{Ln } X = \beta_0 + \beta_1 \text{ Ln } NC + \beta_2 \text{ Ln } C + \beta_3 \text{ Ln } J + \beta_4 \text{ Ln } GM \\ + \sum_{i=5}^{11} \beta_i D_{i-4} Y_{i-4} + \sum_{j=12}^{16} \beta_j \text{ Ln } T_{j-11} + \beta_{17} D_1 + \beta_{18} D_2 \\ + \beta_{19} D_5 + \beta_{20} D_{10} + \beta_{21} D_{14} + \beta_{22} D_{16} + \beta_{23} D_{17}$$

* El significado de las variables se presenta en Cuadro V.

dro V, así como una descripción de la unidad de medición o de la forma en que se tomaron en cuenta (continua o discreta). Dado que estas variables representan características de la vivienda, tuvo que establecerse un número similar de hipótesis nulas particulares, las cuales establecían la ausencia de relación entre las dimensiones o presencia de cada una de ellas y los precios de los stocks o servicios de vivienda. El rechazo de una o varias de las hipótesis implicaba la aceptación de la hipótesis general.

Las estimaciones se llevaron a cabo aplicando tres conceptos diferentes de ingreso:

- a) Ingreso del jefe de familia = Y
- b) Ingreso familiar = YF
- c) Ingreso del jefe de familia + renta imputada = YP ;

distinguiendo entre los grupos de propietarios y arrendatarios; y siguiendo un procedimiento iterativo que minimizara el número de variables no significativas reportadas en los resultados, pero que considerase las variables del Cuadro V.

Con este procedimiento, en las estimaciones realizadas en una primera etapa, se incluyeron variables de contaminación y características del vecindario y de la vivienda. En la segunda, variables cuyos coeficientes fueron significativos en la etapa anterior y otras,

CUADRO V
VARIABLES INDEPENDIENTES INCLUIDAS EN LAS ECUACIONES DE
PRECIOS HEDONICOS

GRUPOS DE VARIABLES/VARIABLES	CLASIFICACION EN LA ECUACION**	UNIDAD DE MEDICION
Características de la vivienda:		
Area de construcción	C	Mts. 2
Area de jardín	J	Mts. 2
Gas natural	D ₁	Dummy*
Cuarto exclusivo para baño	D ₁₆	Dummy*
Baño dentro o fuera de la vivienda	D ₁₇	Dummy*
Número de cuartos	NC	Valor absoluto
Características del Vecindario:		
Cercanía de:		
Supermercados	D ₁₄	Dummy*
Centros comerciales	D ₁₅	Dummy*
Escuelas primarias	D ₁₃	Dummy*
Parques infantiles	D ₁₁	Dummy*
Lugares de recreo	D ₁₂	Dummy*
Poseсионarios	D ₈	Dummy*
Le molestan los posesionarios	D ₉	Dummy*
Calles pavimentadas	D ₁₀	Dummy*
Contaminación del Vecindario:		
Polvo	D ₅	Dummy*
Ruido excesivo	D ₆	Dummy*
Humos	D ₂	Dummy*
Malos olores	D ₃	Dummy*
Contaminación de agua	D ₄	Dummy*
Tiraderos de basura cerca de la vivienda	D ₇	Dummy*
Tiempo que hace el jefe de familia de la vivienda al lugar de trabajo:		
Tipo de Transporte:		
A pie	T ₁	Minutos
Carro	T ₂	Minutos
Camión	T ₃	Minutos
Pesera	T ₄	Minutos
Otro medio de transporte	T ₅	Minutos
Ingresos:		
Del jefe de familia (mensual)	Y	Pesos
Del jefe de familia + Renta imputada (mensual)	YP	Pesos
Familiar, por rangos (mensual)		
Menos de \$ 5,000	D ₁ Y ₁	Dummy*
\$10,000 a menos de \$15,000	D ₂ Y ₂	Dummy*
\$15,000 a menos de \$20,000	D ₃ Y ₃	Dummy*
\$20,000 a menos de \$30,000	D ₄ Y ₄	Dummy*
\$30,000 a menos de \$40,000	D ₅ Y ₅	Dummy*
\$40,000 a menos de \$50,000	D ₆ Y ₆	Dummy*
\$50,000 y más	D ₇ Y ₇	Dummy*
Gastos de mantenimiento de la vivienda (anual)	GM	Pesos

* Las variables ficticias (Dummy) tomaron un valor de uno si se poseía una característica determinada y cero en el caso contrario.

** Ver Cuadro IV.

como el número de cuartos de la vivienda, si se contaba con cuarto exclusivo para baño, localización del baño y gastos de mantenimiento. En cada una de las regresiones se añadieron separadamente los diversos conceptos de ingreso. A continuación se presentan los resultados de las estimaciones de los modelos de regresión mencionados con anterioridad, para cada una de las etapas y grupos.

En la estimación de la ecuación de precios hedónicos del stock de vivienda, realizada en la primera etapa, resultaron significativamente diferente de cero los coeficientes de cinco variables explicativas (Cuadro VI): Una de contaminación (polvos); dos características del edificio (áreas de construcción y jardín); y dos del vecindario (calles pavimentadas y nivel económico del barrio o colonia). Ello implicó el rechazo de las cinco hipótesis nulas particulares correspondientes y la aceptación de la hipótesis general, que establece una relación entre características y precio del stock de vivienda.

En la segunda etapa se obtuvieron resultados semejantes, excepto por la contaminación por polvos, cuyo coeficiente dejó de ser significativamente diferente de cero a un nivel de confianza del 95% (Cuadro VII).

Las estimaciones correspondientes a los servicios de vivienda también se realizaron en dos etapas, encontrándose evidencia que soportaba la hipótesis general y mostraba diferencias significativas

CUADRO VI
 COEFICIENTES DE REGRESION DE LA ECUACION DE PRECIOS
 HEDONICOS DEL ACERVO DE VIVIENDA, MODELO I.
 (PROPIETARIOS)

Variables Independientes	Propietarios
Características de la vivienda:	
Mts. ² de construcción	.3411 * (4.6291)
Mts. ² de jardín	.1353 * (3.4423)
Gas natural	.1245 (.8588)
Localización:	
Pavimentación	.5475 * (3.5605)
Supermercados	.1899 (1.4358)
Centros Comerciales	.1291 (.9246)
Escuelas Primarias	-.04605 (-.2374)
Parques infantiles	.01583 (.1251)
Lugares de Recreo	-.009429 (-.05958)
Posesionarios	.08066 (.5194)
Molestan los posesionarios	.3096 (.9565)
Ingreso del jefe + Renta imputada = YP	.4140 (7.5267) *
Contaminación:	
Polvo	.2517 * (1.9911)
Ruido excesivo	-.1754 (-1.3148)
Agua	.1240 (.7025)
Malos olores	.07920 (.6011)
Humos	-.02252 (-.1594)
Tiraderos de basura	-.2034 (-1.6837)
Constante	-.3918 (-.6707)
R ²	.25150
Σ e ²	1698.4

FUENTE: Investigación Directa.

* Significativamente diferente de cero a un nivel de confianza de 95%.

NOTA: Coeficiente "t" entre paréntesis.

CUADRO VII
 COEFICIENTES DE REGRESION DE LA ECUACION DE PRECIOS
 HEDONICOS DEL ACERVO DE VIVIENDA, MODELO III
 (PROPIETARIOS)

Variables Independientes	Propietario
Características de la Vivienda:	
Mts. ² de construcción	.1765 * (2.3442)
Mts. ² de jardín	.1023 * (2.6655)
Gas natural	-.02689 (-.1984)
Número de cuartos	.8084 * (5.0722)
Cuarto exclusivo para baño	.1217 (.4983)
Baño dentro de la vivienda	.2318 (1.5534)
Gastos de Mantenimiento	.01559 (1.1594)
Localización:	
Pavimentación	.1965 (1.241)
Supermercados	.1786 (1.5462)
Ingreso del jefe de familia + renta imputada = YP	.3317 * (5.8294)
Contaminación:	
Polvo	.1901 (1.7082)
Humos	.005351 (.042356)
Tiempo de traslado de casa-trabajo	
T ₁ (A pie)	-.07036 (-.8944)
T ₂ (Automovil)	.009705 (.2007)
T ₃ (Camión)	-.06010 (-1.5267)
T ₄ (Pesera)	-.03064 (-.5193)
T ₅ (Otro transporte)	-.1106 (-.9848)
Constante	-.3515 (-.05994)
R ²	.29157
Σ e ²	1607.5

FUENTE: Investigación Directa.

* Significativamente diferente de cero a un nivel de confianza de 95%.

NOTA: Coeficiente "t" entre paréntesis.

-a un nivel de confianza del 95%- entre los coeficientes de regresión obtenidos para propietarios y arrendatarios (Cuadros VIII y IX).

En la primera etapa, utilizando el modelo I se encontró que, excepto por el gas natural, las características del edificio no ayudaban a explicar la varianza de las rentas pagadas por arrendatarios. Este resultado contrasta con el obtenido con el precio del stock, en donde las superficies de construcción y de jardín tenían una contribución significativa. Otro contraste fue obtenido con las variables que consideran la contaminación ambiental, ya que a diferencia del precio del stock, los precios de los servicios se ven afectados por ellos.

Obsérvese que en el caso de los propietarios, el signo del coeficiente de la contaminación por polvos fue inesperadamente positivo, lo cual probablemente responda a la omisión de variables explicativas, ya que cuando se utiliza el segundo modelo, dicho coeficiente deja de ser significativamente diferente de cero.

En la segunda etapa se añadieron algunas variables explicativas, a las que resultaron significativas en las estimaciones realizadas previamente. Entre las nuevas variables resalta el número de cuartos, localización del cuarto de baño y el tiempo de traslado al trabajo (del jefe de familia) bajo diferentes modos de transporte, por presentar coeficientes de regresión significativamente diferen

CUADRO VIII

COEFICIENTES DE REGRESION DE LA ECUACION DE PRECIOS HEDONICOS DE
SERVICIOS DE VIVIENDA CON INGRESO CONTINUO, MODELO I.

VARIABLES INDEPENDIENTES	PROPIETARIO	ARRENDATARIO	TOTAL
Características de la Vivienda:			
Mts. ² de construcción	.3950 *	.08388	.2100 *
	(5.2063)	(.8769)	(3.0576)
Mts. ² de jardín	.1764 *	.1025	.1240 *
	(4.3786)	(1.2681)	(3.0399)
Gas natural	.2028	.4710 *	.1767
	(1.3668)	(2.3416)	(1.2458)
Localización:			
Pavimentación	.7198 *	.0649	.8252 *
	(4.5738)	(.2745)	(5.3385)
Supermercados	.2660 *	.4760 *	.3164 *
	(1.9600)	(2.4948)	(2.4423)
Centros comerciales	.1342	.3146	.1047
	(.9280)	(.1613)	(.7622)
Escuelas primarias	-.06989	-.1233	-.02159
	(-.3480)	(-.3293)	(-.1060)
Parques infantiles	.04181	-.1916	.1351
	(.3187)	(-.9319)	(.8728)
Lugares de recreo	-.06843	.1114	.02946
	(.41119)	(.5488)	(.1921)
Posesionarios	.1612	.1877	.1802
	(1.0076)	(.6932)	(1.1290)
Molestan los posesionarios	.3807	-.0941	.1678
	(1.1370)	(-.1119)	(.4745)
Ingreso del jefe de familia	.01856	.02161	.02425
	(1.0463)	(1.0202)	(1.4696)
Contaminación:			
Polvos	.2695 *	.1311	.1293
	(2.1101)	(.6954)	(1.0175)
Ruido excesivo	-.2065	.2855	-.1107
	(-1.5222)	(1.6756)	(-.8646)
Agua	.1968	-.4724	-.6461
	(1.0783)	(-1.8990)	(-.3731)
Malos olores	.05298	-.3025	-.07199
	(.4085)	(-1.6660)	(-.5544)
Humos	.06205	-.5166 *	.07924
	(.41704)	(-2.4660)	(.5605)
Tiraderos de basura	-.1934	.0792	.05618
	(-1.5465)	(.3886)	(.4562)
Constante	2.8572 *	6.3299 *	5.3399 *
	(6.9634)	(9.9619)	(15.6607)
R ²	.19613	.18514	.12085
Σe ²	2024.4	221.7	2904.0

FUENTE: Investigación Directa.

* Significativamente diferente de cero a un nivel de confianza de 95%.

NOTA: Coeficiente "t" entre paréntesis.

CUADRO IX

COEFICIENTES DE REGRESION DE LA ECUACION DE PRECIOS HEDONICOS DE
SERVICIOS DE VIVIENDA CON ESTRATOS DE INGRESO FAMILIAR, MODELO II

VARIABLES INDEPENDIENTES	PROPIETARIOS	ARRENDATARIOS	TOTAL
Características de la vivienda:			
Mts. ² de construcción	.3325 * (4.4309)	.05650 (.6039)	.1578 * (2.3383)
Mts. ² de jardín	.1380 * (3.4629)	-.01494 (-.1796)	.06671 (1.6461)
Gas natural	.1011 (.6822)	.3300 (1.6628)	.03467 (.2477)
Localización:			
Pavimentación	.5996 * (3.8684)	.0172 (.06369)	.7038 * (4.6306)
Supermercados	.2031 (1.5116)	.3938 * (2.1103)	.2199 (1.7236)
Centros comerciales	.06276 (.4410)	-.03883 (-.2062)	.04830 (.3598)
Escuelas primarias	.05451 (.2737)	.1099 (.2943)	.2178 (1.0932)
Parques infantiles	-.03177 (-.1932)	-.3398 (-1.6789)	.06708 (.4443)
Lugares de recreo	-.6305 (-.4937)	.1493 (.7642)	-.04205 (-.2808)
Posesionarios	.05311 (.3366)	.05749 (.2238)	.04745 (.3035)
Molestan los posesionarios	.3918 (1.1909)	.1377 (.1671)	.1851 (.5361)
Estratos de ingreso:			
Menos de \$ 5,000	-.4188 (-1.2762)	.2146 (.4942)	.05586 (.1816)
\$10,000 a menos \$ 15,000	.1980 (1.1359)	.1231 (.5494)	-.0785 (-.4863)
\$15,000 a menos \$ 20,000	.3839 * (2.0103)	.2530 (.9613)	.3237 (1.7516)
\$20,000 a menos \$ 30,000	.5290 * (3.0199)	.2733 (1.1472)	.2456 (1.4663)
\$30,000 a menos \$ 40,000	.7429 * (3.1982)	.4256 (1.0730)	1.0243 * (4.4999)
\$40,000 a menos \$ 50,000	.9983 * (3.7907)	.9242 * (2.2117)	1.0350 * (3.9640)
\$50,000 y más	1.3341 * (5.3809)	1.8030 * (4.1104)	1.5746 * (6.3238)
Contaminación:			
Polvos	.2215 (1.7286)	.1365 (.7444)	.07957 (.6433)
Ruido excesivo	-.2043 (-1.5079)	.2161 (1.3073)	-.09369 (-.7501)
Agua	.1310 (.7326)	-.3328 (-1.3895)	-.09321 (-.5534)
Malos olores	.0599 (.4481)	-.3095 (-1.7507)	-.05804 (-.4583)
Humos	.07499 (.5210)	-.3923 (-1.8929)	.1733 (1.2503)
Tiraderos de basura	-.1576 (-1.2797)	.1244 (.6188)	.0998 (.8303)
Constante	3.0672 * (7.9819)	6.4189 * (11.2932)	5.5914 * (15.5108)
R ²	.24058	.25992	.17588
Σ e ²	1915.7	201.3	2724.5

FUENTE: Investigación Directa.

* Significativamente diferente de cero a un nivel de confianza de 95%.

NOTA: Coeficiente "t" entre paréntesis.

50.

tes de cero (Cuadros X y XI).

La existencia de algunos coeficientes significativamente diferentes de cero, condujo a la aceptación de la hipótesis general de este trabajo, la cual establece una relación entre el precio de los servicios de vivienda y las características de la misma. Por otra parte, la aplicación de la prueba de Chow (Johnston, S. Métodos de Econometría, pág. 220) mostró diferencias significativas entre los coeficientes estimados para propietarios y arrendatarios, al encontrarse valores calculados de F que excedan a los valores críticos correspondientes (Ver Cuadro XII).

Los Cuadros XIII y XIV presentan una comparación de las variables cuyos coeficientes resultaron significativos en alguna de las etapas, para los diferentes grupos de modelos, los cuales difieren por la forma en que se considera el ingreso, continua o discreta.

Cuando se considera el ingreso en una forma continua, la única variable cuyo coeficiente difiere significativamente de cero, para ambas etapas y grupos, es la cercanía a los supermercados. Otras variables se mantienen significativas en ambas etapas únicamente para alguno de los grupos, por ejemplo, en el caso de los propietarios, las áreas de construcción y jardín; y/o en el de los arrendatarios, la contaminación por humos.

CUADRO X
 COEFICIENTES DE REGRESION DE LA ECUACION DE PRECIOS HEDONICOS DE
 SERVICIO DE VIVIENDA CON INGRESO CONTINUO, MODELO III

VARIABLES INDEPENDIENTES	PROPIETARIOS	ARRENDATARIOS	TOTAL
Características de la vivienda:			
Mts. ² de construcción	.1944 * (2.5491)	.02168 (.2382)	.07962 (1.1222)
Mts. ² de jardín	.1187 * (3.0381)	-.05635 (-.6855)	.04395 (1.0806)
Gas natural	.0066 (.0476)	.2453 (1.2990)	.00038 (.0028)
Número de cuartos	.9396 * (5.8533)	.3453 (1.3893)	.6171 * (3.9613)
Cuarto exclusivo para baño	.7651 (.3069)	-.02199 (-.0777)	-.1820 (-.8049)
Baño dentro de la vivienda	.3347 * (2.2244)	.5973 * (3.4388)	.4944 * (3.5357)
Gastos de mantenimiento	.0163 (1.1863)	-.0206 (-.9752)	.01278 (.9520)
Localización:			
Pavimentación	.2380 (1.5487)	.0704 (.2816)	.5460 * (3.7557)
Supermercados	.2258 * (2.0105)	.4022 * (2.4583)	.3139 * (2.8813)
Ingreso del jefe de familia	.0078 (.4521)	.02273 (1.1079)	.0132 (.8231)
Contaminación:			
Humos	.04358 (.3437)	-.3694 * (-1.9854)	.1289 (1.0374)
Polvos	.1955 (1.5880)	.1478 (.8280)	.0852 (.7070)
Tiempo de traslado de casa-trabajo			
T ₁ (A pie)	-.03209 (-.4106)	.04723 (.4010)	.07674 (1.0527)
T ₂ (Automovil)	.08073 (1.7814)	.1752 * (2.5109)	.1024 * (2.5468)
T ₃ (Camión)	-.0329 (-.8880)	.0803 (1.4819)	.00102 (.0260)
T ₄ (Pesera)	-.00024 (-.0040)	.0699 (.7379)	.0595 (1.0809)
T ₅ (Otro transporte)	-.0879 (-.7787)	.1123 (1.1773)	-.0246 (-.2722)
Constante	2.4941 * (6.2635)	5.6893 * (10.6328)	5.2349 * (14.7466)
R ²	.25982	.23832	.16456
Σ e ²	1679.5	207.2	2613.9

FUENTE: Investigación Directa.

* Significativamente diferente de cero a un nivel de confianza de 95%.

NOTA: Coeficiente "t" entre paréntesis.

CUADRO XI

COEFICIENTES DE REGRESION DE LA ECUACION DE PRECIOS HEDONICOS DE
SERVICIO DE VIVIENDA CON ESTRATOS DE INGRESO FAMILIAR, MODELO IV

VARIABLES INDEPENDIENTES	PROPIETARIOS	ARRENDATARIOS	TOTAL
Características de la vivienda:			
Mts. ² de construcción	.1779 * (2.3216)	.0027 (.02923)	.0741 (1.0568)
Mts. ² de jardín	.1042 * (2.6550)	-.1170 (-1.4177)	.01174 (.2898)
Gas natural	-.06002 (-.4283)	.1110 (.5839)	-.0897 (-.6793)
Número de cuartos	.8006 * (4.8873)	.1871 (.7365)	.4397 * (2.8105)
Cuarto exclusivo para baño	.1202 (.4844)	.0785 (.2852)	-.1839 (-.8245)
Baño dentro de la vivienda	.3330 * (2.1952)	.5629 * (3.2870)	.5249 * (3.7847)
Gastos de mantenimiento	.0087 (.6291)	-.0316 (-1.5195)	.0063 (.4779)
Localización:			
Pavimentación	.2104 (1.3097)	.02143 (.0867)	.5072 * (3.3578)
Supermercados	.1732 (1.4645)	.3387 * (2.0817)	.2333 * (2.0670)
Estratos de Ingreso:			
Menos de \$5,000	-.3739 (-1.1344)	.2664 (.6418)	.2064 (.6710)
\$10,000 a menos de \$15,000	.02104 (.1222)	.2237 (.9838)	-.1799 (-1.1220)
\$15,000 a menos de \$20,000	.2324 (1.2225)	.3129 (1.2260)	.2201 (1.1978)
\$20,000 a menos de \$30,000	.2849 (1.6100)	.3837 (1.6873)	.1046 (.6190)
\$30,000 a menos de \$40,000	.5175 * (2.2206)	.4842 (1.2866)	.8090 * (3.5179)
\$40,000 a menos de \$50,000	.6650 * (2.5415)	1.0690 * (2.6100)	.8269 * (3.1541)
\$50,000 y más	.9180 * (3.6953)	1.6331 * (3.8001)	1.2912 * (5.1460)
Contaminación:			
Humos	.08136 (.6324)	-.3032 (-1.6223)	.1898 (1.5236)
Polvos	.1684 (1.3767)	.1685 (.9653)	.07294 (.6148)
Tiempo de traslado casa-trabajo			
T ₁ (A pie)	-.03208 (-.4006)	.09696 (.8451)	.09231 (1.2136)
T ₂ (Automovil)	.03817 (.7767)	.1438 * (2.1037)	.07433 (1.5732)
T ₃ (Camión)	-.02971 (-.7301)	.1077 * (2.0658)	.03139 (.8192)
T ₄ (Pesera)	.01505 (.2479)	.06877 (.7532)	.09924 (1.6751)
T ₅ (Otro transporte)	-.09675 (-.8460)	.07543 (.7997)	-.01511 (-.1646)
Constante	2.7480 * (6.8579)	5.9749 * (15.0946)	5.5387 * (15.4262)
R ²	.28135	.30332	.20455
Σ e ²	1630.6	189.5	2493.1

FUENTE: Investigación Directa.

* Significativamente diferente de cero a un nivel de confianza de 95%.

NOTA: Coeficiente "t" entre paréntesis.

CUADRO XII
ESTADÍSTICOS PARA PROBAR LA IGUALDAD DE COEFICIENTES DE
REGRESION ENTRE PROPIETARIOS Y ARRENDATARIOS

	F CALCULADA	F DE TABLAS*
<u>PRIMERA ETAPA</u>		
Ingreso como variable:		
Continua	F = 14.79	F = 1.57 19,959
Discreta	F = 10.85	F = 1.46 25,947
<u>SEGUNDA ETAPA</u>		
Ingreso como variable:		
Continua	F = 20.02	F = 1.57 18,935
Discreta	F = 14.21	F = 1.52 24,923

FUENTE: Investigación Directa.

* Obtenidas a un nivel de confianza del 95%.

CUADRO XIII

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA CUYOS COEFICIENTES DE REGRESION FUERON SIGNIFICATIVOS EN ESTIMACIONES DE LA PRIMERA O SEGUNDA ETAPA, CONSIDERANDO EL INGRESO COMO VARIABLE CONTINUA

Variables	Primera Etapa		Segunda Etapa	
	Propietarios	Arrendatarios	Propietarios	Arrendatarios
Mts. ² de construcción	X		X	
Mts. ² de jardín	X		X	
Gas natural		X		
Número de cuartos			X	
Baño dentro de la vivienda			X	X
Pavimentación	X			
Supermercados	X	X	X	X
Polvo	X			
Humos		X		X
Tiempo de traslado (automovil)				X

FUENTE: Investigación Directa.

CUADRO XIV

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA CUYOS COEFICIENTES DE REGRESION FUERON SIGNIFICATIVOS EN ESTIMACIONES DE LA PRIMERA O SEGUNDA ETAPA, CONSIDERANDO EL INGRESO COMO VARIABLE DISCRETA

Variables	Primera Etapa		Segunda Etapa	
	Propieta rios	Arrenda tarios	Propieta rios	Arrenda tarios
Mts. ² de construcción	X		X	
Mts. ² de jardín	X		X	
Número de cuartos			X	
Baño dentro de la vivienda			X	X
Pavimentación	X			
Supermercados		X		X
Ingresos:				
\$15,000 a menos de \$20,000	X			
\$20,000 a menos de \$30,000	X			
\$30,000 a menos de \$40,000	X		X	
\$40,000 a menos de \$50,000	X	X	X	X
\$50,000 y más	X	X	X	X
Tiempo de traslado (automovil)				X
Tiempo de traslado (camión)				X

FUENTE: Investigación Directa.

La introducción del tiempo de traslado casa-trabajo, conduce a resultados semejantes a los obtenidos por Zimmer (1973) para Estados Unidos, ya que esta variable resulta significativa únicamente para arrendatarios y, lo que es más importante, el signo del coeficiente es positivo, lo que se interpreta como un reflejo de la preferencia que tienen los jefes de familia -que poseen automóvil-, por vivir lejos de la ciudad.

Considerando al ingreso en forma discreta, resalta el efecto del nivel económico del vecindario sobre las rentas pagadas o imputadas. Son significativas para todas las etapas y grupos, únicamente las variables ficticias que consideran a los dos grupos de ingresos más altos. Otras variables son significativas en ambas etapas únicamente para alguno de los grupos, por ejemplo: en el caso de propietarios, la variable ficticia que considera el nivel de ingreso entre 30,000 y 40,000 pesos mensuales y las áreas de construcción y de jardín; y en el de los arrendatarios, la cercanía a los supermercados.

Nuevamente se presenta la relación positiva entre tiempo de traslado y las rentas pagadas.

Como se observa, el trabajo presenta evidencia que soporta la hipótesis general derivada del marco teórico expuesto en el segundo capítulo. Por tanto, se acepta la existencia de una relación entre las características de la vivienda y los precios del stock y de los

servicios de la misma.

Precios implícitos.

Una vez probada la hipótesis general, la estimación del precio implícito de la característica " Z_j " de la vivienda, es sencilla, pudiéndose realizar de acuerdo a las expresiones (26) y (27), dependiendo de si la característica es considerada en su forma continua o discreta. En esas expresiones los argumentos pueden tener varios significados, según se considere el valor de la vivienda o los servicios de la misma.

$$(26) \quad p_j = \frac{\partial P}{\partial Z_j} = \pi_j P$$

$$(27) \quad p_j = \pi_j P$$

Cuando P es el valor de la vivienda, se entiende a p_j como el cambio en P que se encuentra asociado a la existencia o dimensiones de " Z_j ". En este caso, π_j es el coeficiente de " Z_j " estimado en base a una ecuación de precios hedónicos. Alternativamente, P puede representar el valor de los servicios de vivienda, en cuyo caso " p_j " indica el cambio en el valor de estos servicios asociado a la existencia o dimensiones de " Z_j ".

Los Cuadros XV y XVI presentan estimaciones de p_j para aque

Las variables cuyos coeficientes de regresión, en la ecuación de precios hedónicos, fueron significativamente diferentes de cero (Cuadros VIII, IX, X y XI), quedando manifiesta una diferencia entre los precios implícitos de las características de la vivienda, correspondientes a propietarios y arrendatarios.

Los cálculos se realizan tomando como base el valor promedio del acervo y servicios de vivienda en el AMM (ver Cuadro III) y los coeficientes de regresión que fueron significativos en alguna de las estimaciones presentadas anteriormente. Por ejemplo, para obtener el precio implícito en el caso de propietarios, de vivir cerca de supermercados, se multiplican el valor promedio de la casa \$1 064,583 (cuadro III) y el coeficiente de regresión obtenido en la ecuación 1, .2660 (Cuadro VIII), el producto de estas cantidades es el precio, obteniéndose como resultado una estimación de \$283,179.

$$p_j = \pi_j P$$

$$p_j = (.2660) (1\ 064,583)$$

$$p_j = 283,179$$

En el caso de arrendatarios, el producto se obtuvo entre el pago promedio de renta mensual (Cuadro III) y el coeficiente de regresión de la ecuación 1 (Cuadro VIII) calculándose un valor de \$1,160.

$$p_j = (.4760) (2,437)$$

$$p_j = 1,160$$

Al estudiar estas estimaciones, se reconoce que de haber sesgos en las estimaciones de P , también los habrá en las estimaciones de p_j ; asimismo en la medida que existan diferencias entre los π_j estimados para los grupos de propietarios y arrendatarios, también existirá en los precios implícitos de dichas características.

CUADRO XV

PRECIOS IMPLICITOS (p_j)* DE LAS CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA QUE SON SIGNIFICATIVAS EN ESTIMACIONES DE LA PRIMERA O SEGUNDA ETAPA, CONSIDERANDO EL INGRESO COMO VARIABLE CONTINUA
(En pesos de Marzo de 1982)

Variables	Primera Etapa		Segunda Etapa	
	Propietarios	Arrendatarios	Propietarios	Arrendatarios
Mts. ² de construcción	420,510		206,954	
Mts. ² de jardín	187,792		126,366	
Gas natural		1,148		
Número de cuartos			1 000,282	
Baño dentro de la vivienda			356,315	1,455
Pavimentación	766,286			
Supermercados	283,179	1,160	240,382	980
Polvos	286,905			
lomos		-1,250		- 900
Tiempo de traslado (Automovil)				427

FUENTE: Investigación Directa.

$$* p_j = \pi_j P$$

CUADRO XVI

PRECIOS IMPLICITOS (p_j)* DE LAS CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA QUE SON SIGNIFICATIVAS EN ESTIMACIONES DE LA PRIMERA O SEGUNDA ETAPA, CONSIDERANDO EL INGRESO COMO VARIABLE DISCRETA
(En pesos de marzo de 1982)

Variables	Primera Etapa		Segunda Etapa	
	Propietarios	Arrendatarios	Propietarios	Arrendatarios
Mts. ² de construcción	353,973		189,389	
Mts. ² de jardín	146,912		110,929	
Número de cuartos			852,305	
Baño dentro de la vivienda			354,506	1,372
Pavimentación	638,323			
Supermercados		959		825
Ingresos				
\$15,000 a menos de \$20,000	408,693			
\$20,000 a menos de \$30,000	563,164			
\$30,000 a menos de \$40,000	790,878		550,921	
\$40,000 a menos de \$50,000	1 062,773	2,252	707,947	2,605
\$50,000 y más	1 420,260	4,394	977,287	3,980
Tiempo de traslado (automovil)				350
Tiempo de traslado (camión)				262

FUENTE: Investigación Directa.

$$* p_j = \pi_j P$$

CAPITULO IV

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este trabajo proporciona estimaciones de los precios implícitos de las características de la vivienda en el Area Metropolitana de Monterrey, basado en información proveniente de una muestra aleatoria de 1 001 familias de esa localidad.

Las estimaciones se llevaron a cabo en dos etapas: inicialmente se ajustaron cuatro modelos de regresión múltiple, encontrándose evidencias sobre la relación entre las características de la vivienda y los precios de los servicios y acervo de la misma; posteriormente se calcularon dichos precios implícitos, utilizando los coeficientes de regresión obtenidos en la etapa previa concomitantemente con los promedios poblacionales de los valores del acervo y servicios de vivienda.

Un análisis breve de los resultados finales obtenidos con el acervo de vivienda, muestra que, de 35 variables consideradas, únicamente cuatro tenían precios implícitos significativamente diferentes de cero: áreas de construcción y jardín, calles pavimentadas en el vecindario y nivel económico del barrio. Ello implica que otras características de la vivienda que afectan las rentas imputadas, pero no el valor de propiedad, son consideradas "transitorias". Por otra parte, variables que afectan el valor del acervo pero no el de las rentas

imputadas -nivel económico del barrio-, reflejan la capitalización de eventos que se llevarán a cabo en el futuro -retiro de las pedreras que afectan a las zonas residenciales del área, etc.-.

En las estimaciones finales realizadas en base a los servicios de vivienda, se observan diferencias significativas entre las que se refieren a los grupos de propietarios y arrendatarios, ello es consecuencia de los resultados de la prueba de Chow en las ecuaciones de precios hedónicos. En el caso de los propietarios, de 35 variables consideradas, únicamente siete fueron significativas: número de cuartos que tiene la vivienda, localización del baño, áreas de construcción y jardín, y tres estratos de ingreso que captan los barrios o colonias cuyos habitantes tienen -a precios de marzo de 1982- percepciones mensuales superiores a \$30,000. En el caso de los arrendatarios, las variables significativas fueron seis: localización del baño, cercanía del supermercado, dos estratos de ingreso que captan las colonias cuyos habitantes tienen ingresos superiores a \$40,000 (a precios de marzo de 1982) y los tiempos de traslado casa-trabajo realizados por el jefe de familia bajo los medios de automóvil y camión urbano.

Los resultados obtenidos en este trabajo son importantes, ya que permiten la predicción del precio que se está dispuesto a pagar por variedades de vivienda que no existen en el mercado, brindan elementos para valuar las políticas habitacionales y ambientales, y permiten el análisis del comportamiento de la calidad de estos bienes a través del tiempo, en base a las valuaciones que la sociedad tiene

por las características de la vivienda.

En estos resultados se pueden observar que los coeficientes (R^2) obtenidos en las estimaciones de las ecuaciones de precios hedónicos exceden a los resultados reportados por estudios similares (Berry y Bednarz, 1975); no obstante esto, su valor puede parecer pequeño para personas que no se encuentren familiarizadas con estudios basados en información individual y de corte transversal, o para quienes desean realizar predicciones.

Para realizar estas predicciones se podría pensar en mejorar la bondad de ajuste (incrementar el valor de R^2), incluyendo más variables explicativas, de tal manera que se reduzca la banda de confianza de las predicciones.

A través de los resultados, queda clara la estrecha relación entre las características del edificio y los precios de los servicios y acervo de la misma; asimismo, la ausencia de relación entre la contaminación ambiental y esos precios.

Notas Aclaratorias

Stock; Palabra de origen inglés, que en algunas ocasiones se utilizó en la redacción, significando acervo o inventario.

* Livitan, N. ; Muestra que para algún año de análisis, el uso de ingreso futuro medido, como una variable instrumental produce una fuerte prueba de la hipótesis de ingreso permanente. Agrega que es deseable usar dos años de ingreso futuro como una variable instrumental.

A.M.M. ; Area Metropolitana de Monterrey.

BIBLIOGRAFIA

- Arriaga, Amalia S. Demanda de Unidades Habitacionales en Edificios de Departamentos en el Primer Cuadro de la Ciudad. CIE. UANL. Monterrey, N.L., Septiembre 1980.
- Berry Brian, J.L. and Bednarz Roberts. "A Hedonic Model of Prices and Assessments for Single-Family Homes: Does the Assessor Follow the Market or the Market follow the Assessor". Land Economics, Vol. 51 (1), Febrero 1975, pp. 21-40.
- Bolaños, Ernesto. Problemas de Marginación Socioeconómica en el Area Metropolitana de Monterrey. CIE, UANL. Monterrey, N.L. 1979.
- Castañeda Licón, Patricia M. El Problema de la Vivienda en México. Tesis Profesional, Facultad de Economía, UANL. Mayo 1978.
- Carlner, Geoffrey. "Income Elasticity of Housing Demand". The Review of Economics and Statistics, Vol. LV, Noviembre 1973, No. 4, pp. 528-532.
- Centro de Investigaciones Urbanísticas. Estudio de la Vivienda Tipo Medio en el Area Metropolitana de Monterrey. Coordinado por el Arq. Héctor Jesús Castellanos, CIU, UANL, Monterrey, N.L., 1978.
- Centro de Investigaciones Urbanísticas. Programa de Vivienda para el Area Metropolitana de Monterrey. Coordinado por el Arq. Everardo Garza García. CIU, UANL, Monterrey, N.L., 1978.
- Deaton, Augus and Muellbauer, John. Economics and Consumer Behavior. Cambridge University Press, 1980. Capítulo 10.
- De Leeuw, Frank. "The Demand for Housing: A Review of Cross Section Evidence". The Review of Economics and Statistics, Vol. LIII, Febrero 1971, No. 1. pp. 1-10.
- Fisher, F.M. y Shell, K. "Taste and Quality Change in the Pure Theory of the True- Cost-of-Living Index". Price Indexes and Quality Change. Edited by Zvi Griliches, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1971, pp. 16-54.
- Griliches, Zvi. "Hedonic Price Indexes for Automoviles: An Econometric Analysis of Quality Change". Price Indexes and Quality Change. Edited by Zvi Griliches, Harvard University Press. Cambridge, Mass., 1971, pp. 55-87.

- Hicks Whitney, W. y Bruce Schaffer. "La Calidad de la Vivienda en México: Su Medición y Determinantes". Ensayos, Segunda Etapa, Facultad de Economía, UANL. Vol. II, No. 2 Mayo 1980.
- IEPES-PRI. Reunión de Consulta Popular para la Planeación: Vivienda. Memoria. IEPES-PRI. Monterrey, N.L., Febrero 1982.
- Johnston, J. Métodos de Econometría. Editorial Vicens Vives, España. 3a. Ed. 1975.
- Laidler, David. "Income Tax Incentives for Owner-Occupied Housing". The Taxation of Income from Capital. Edited by Arnold C. Harberger and Martin J. Bailey, The Brookings Institution. Washington, D.C. 1969. pp. 50-76.
- Lancaster, Kelvin J. "A New Approach to Consumer Theory". The Journal of Political Economy, Vol. LXXIV. Abril 1966. No. 2. pp.132-157.
- Lee, Hun Tong. "Housing and Permanent Income: Test based on a Three year reinterview survey". The Review of Economics and Statistics, Vol. L. Noviembre 1968, No. 4. pp. 480-490.
- Maddala, G.S. Econometrics, University of Florida, 1977.
- Maestría en Ciencias para la Planificación de Asentamientos Humanos, Arquitectura, UANL. La Problemática Habitacional de los Grupos de Bajos Ingresos de Monterrey, Una Propuesta de Acción. 1981.
- Maisel Sherman, J. Burnham James, B. and Austin, John S. "The Demand for Housing: A Comment". The Review of Economics and Statistics, Vol. LIII, Noviembre 1971, No.4, pp. 410.413.
- Martínez Serna, David. La Demanda de Vivienda en el Area Metropolitana de Monterrey. Ensayo de Regresión Múltiple. Tesis Profesional, Facultad de Economía, UANL. Agosto 1970.
- Muth, Richard F. "The Demand for Non-Farm Housing". The Demand for Durable Goods. Edited by Arnold C. Harberger, University of Chicago Press, 1960, pp. 29-96.
- Puente Leyva, Jesús. Plan Operativo de Vivienda Popular para el Area Metropolitana de Monterrey. CIE, UANL y Dirección de Planificación del Gobierno del Estado. Monterrey, N.L., 1968.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General del Sistema Nacional de Información. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 1977: Informe Metodológico. 1977.

- Straszheim, Mahlon. "Hedonic Estimation of Housing Market Prices: A Further Comment". The Review of Economics and Statistics, Agosto 1974, pp. 404-406.
- Treviño Medellín, Pedro. Estudio Comparativo del Déficit de Vivienda en el Area Metropolitana de Monterrey, para los Años 1960-1970. Tesis Profesional, Facultad de Economía, UANL. Junio 1975.
- Winger, Alan R. "Some Internal Determinants of Upkeep Spending by Urban Home-Owners". Land Economics, Noviembre 1973, pp. 474-479.
- Zimmer, Basil G. "Residential Mobility and Housing". Land Economics, Agosto 1973, pp. 344-50.

