

Valoración Económica del Servicio Ambiental Derivado de
la Cercanía a la Playa de San Antonio del Mar,
Tijuana, Baja California

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA
PRESENTA:

Oc. Gilberto Enríquez Hernández

APROBADA POR:



Presidente del Jurado
M.C. José Román Lizárraga Arciniega



Sinodal Propietario
M.C. Lucia Villegas Ramírez



Sinodal Propietario
Dr. Roberto Enríquez Andrade

RESUMEN

Mediante la técnica de precios hedónicos (Rosen, 1974), se estimó el precio implícito asociado a la cercanía a la playa de San Antonio del Mar, Tijuana, Baja California. Para lograr este objetivo se realizaron una serie de visitas a distintas agencias de bienes raíces en el área del Municipio de Rosarito y sus alrededores con el fin de conformar una base de datos, la cual consistió de 60 observaciones, 12 variables estructurales y dos variables más con las que se intentó capturar los beneficios derivados de la cercanía a la playa (la distancia a la orilla del cantil y un índice de calidad de vista). Se realizó un análisis preliminar de datos y se generó un modelo de regresión múltiple mediante el uso de modelos lineales generalizados (MLG), para describir la variación del precio de la propiedad con respecto a la serie de características mencionadas anteriormente. El mejor ajuste del modelo para determinar la curva de precios hedónicos se seleccionó con base a la menor devianza ($D=0.05$), y se logró con el logaritmo natural del precio de la propiedad, una función ligada a la identidad y una distribución de errores gamma. Las variables que resultaron significativas ($P<0.05\%$), fueron cantidad de metros cuadrados construidos, distancia a la orilla del cantil y número de baños, mientras que la variable número de espacios para estacionamientos se incluyó en el modelo a pesar de que su probabilidad fue ligeramente mayor a la establecida. Estas cuatro variables explican en su conjunto un 60% de la variación del precio de la propiedad, mientras que el precio implícito asociado a la distancia a la orilla del cantil fue de 8.20 dólares/m para la distancia promedio, 2.92 dólares/m para la distancia máxima y 547 dólares/m para la distancia mínima, con un costo de oportunidad de 544 dólares sobre el precio promedio de la propiedad entre la distancia máxima y mínima. Las estimaciones que se obtuvieron con base al análisis de precios hedónicos, deben utilizarse con cautela debido al limitado número de observaciones que se consideraron, además de que los resultados sólo proveen una estimación parcial del servicio ambiental que brinda la playa en relación al atributo que se valoró.

DEDICATORIA

A mi familia.

Con todo cariño

Por su esfuerzo, dedicación y paciencia

GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Una vez mas quiero agradecer al M. en C. Román Lizárraga Arciniega por la ayuda brindada para la realización de este trabajo de tesis y por la paciencia que mostró hasta la culminación del mismo, gracias profe.

A mis sinodales: el Dr. Roberto Enriquez Andrade, por aceptar formar parte del comité y por sus valiosos comentarios los cuales ayudaron a mejorar el proyecto. A la M. en C. Lucia Villegas Ramírez, por su empeño y dedicación en la revisión de cada uno de los borradores para afinar los detalles de la tesis.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca proporcionada para el desarrollo de los estudios de maestría.

Al M. en C. Rafael Solana Sansores, de la Facultad de Ciencias, por la enorme ayuda brindada para el tratamiento estadístico de los datos y por la disposición que siempre mostró para sacarme de duda cada vez que me atoraba con los GLIMS.

A las personas que contribuyeron tan amablemente con literatura en los inicios de este proyecto: al Dr. David W. Fischer, de la Facultad de Ciencias Marinas; al Dr. Steven F. Edwards, de la NOAA en Massachusetts y a Rodney Weiher, de la NOAA en Washington.

Al Dr. Mohammed Dore, de la Universidad de Brook en St. Catharines, Ontario, por brindarme asesoría a distancia.

A Evelia y Ana Denisse por llenar ese vacío que se forma cuando uno decide enfrentar la vida por primera vez. Su presencia ha enriquecido enormemente mi vida.....mil gracias.

Quiero extender un reconocimiento a quienes en los últimos cuatro años han hecho de mi estancia en Ensenada algo realmente agradable.....MIS VECINOS: la Sra. Ma. Dolores y Don Carlos Ávila cuya desinteresada atención me hicieron sentir parte de su familia. A Juan y Carlos Ávila por hacer menos aburridos los fines de semana y por las múltiples pachangas. A Oswaldo, Lorena y Paola que pasaron a formar parte del vecindario y me aceptaron de igual

mostraron simpatía y atención. A todos ellos mil gracias por brindarme un espacio para convivir.

A las personas con las que entable una amistad hace ya ocho años cuando todo comenzó como un sueño: Cuauhtémoc (Vulnerable), Danielillo (Deudor), Gerardo (Shao), Diego (Gordo), Plata, Jesús (Ingrato), Pepe (Chema), Katia, Erika, Jocelyne, Flor, Raquel, Luis (Vaquero), Juan Carlos (Chalo) y Oscar (Murakas).

A los que como yo no entendieron y decidieron continuar: Liza y René (Batracio)

A Juan Carlos Leal (El débil), por su amistad y por todas las pláticas, discusiones y conclusiones a las que llegamos durante 6 años, tratando de entender los motivos por los cuales estamos aquí y hacia donde vamos.

A Héctor Lazcano (Tonny Lee), por los viejos tiempos y por permitirme utilizar su computadora durante el primer año de maestría.

A toda la banda que conocí en estos años: Alex, Omarus, Victor, Dulce, Mike, Christian, Tona, Nancy & Raúl (Chilenan), Marcela & Gaspar, Fabiola & Mark, Shinue & Pedro (Perrones from Guanatos), Selene & Charlie, Carlos Pisteador, Clara, Magy y también a Eiko.

A Marcela López (Porrista), por prestarme su cámara.

A Claudia Espinosa por darme el primer empujón para obtener los datos y a todas las agencias de bienes raíces que contribuyeron con información, sobretodo a Willie Bautista y Oracio Valadez de Costa Amiga.

A la Dra. Marta Aceves de Alvarez, por la atención brindada durante mis visitas a San Antonio del Mar y por compartir sus experiencias.

ÍNDICE GENERAL

	<i>Página</i>
Resumen.....	<i>I</i>
Dedicatoria.....	<i>II</i>
Agradecimientos.....	<i>III</i>
Índice de figuras.....	<i>VII</i>
Índice de tablas.....	<i>VIII</i>
 1 INTRODUCCIÓN	 1
1.1 Marco conceptual	3
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivo	7
 2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	 8
 3 IMPLEMENTACIÓN METODOLÓGICA	 10
3.1 Análisis exploratorio de datos	13
3.2 Implementación del modelo	13
 4 RESULTADOS	 16
4.1 Análisis de variables	16
4.2 Diagramas de dispersión	17
4.3 Diagramas de frecuencias	21
4.4 Estimaciones del modelo	25

Página

4.5 Análisis de residuales	27
5 DISCUSIÓN	30
6 CONCLUSIONES	36
7 LITERATURA CITADA	37
8 COMUNICACIONES PERSONALES	42
9 ANEXO	43

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Página</i>
Figura 1.- Localización del área de estudio	9
Figura 2.- Diagrama de dispersión para la variable número de baños.....	17
Figura 3.- Diagrama de dispersión para la variable número de estacionamientos.....	17
Figura 4.- Diagrama de dispersión para la variable distancia a la orilla del cantil.....	18
Figura 5.- Diagrama de dispersión para la variable metros cuadrados construidos....	19
Figura 6.- Diagrama de dispersión para la variable presencia-ausencia de terraza....	19
Figura 7.- Diagrama de dispersión para la variable presencia-ausencia de chimenea	20
Figura 8.- Distribución de frecuencias del precio de venta de la propiedad.....	21
Figura 9.- Distribución de frecuencias del número de baños.....	21
Figura 10.- Distribución de frecuencias del número de espacios para estacionamiento.....	21
Figura 11.- Distribución de frecuencias de la distancia a la orilla del cantil.....	22

Página

Figura 12.- Distribución de frecuencias del número de metros cuadrados construidos.....	23
Figura 13.- Distribución de frecuencias de la variable presencia – ausencia de terraza.....	24
Figura 14.- Distribución de frecuencias de la variable presencia – ausencia de chimenea.....	24
Figura 15.- Valores ajustados contra residuales estandarizados de Pearson.....	27
Figura 16.- Valores ajustados contra residuales estandarizados de la devianza.....	27
Figura 17.- Valores esperados normales contra residuales estandarizados de la devianza.....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.- Parámetros estimados para el modelo máximo seleccionado.....	25
Tabla II.- Análisis de devianza para las variables del modelo máximo seleccionado...	25
Tabla III.- Parámetros estimados para el modelo mínimo seleccionado.....	26
Tabla IV.- Valores promedio para las variables seleccionadas.....	26

1 INTRODUCCIÓN

El área del Corredor Turístico Tijuana-Ensenada (CTTE), en el estado de Baja California, experimenta actualmente una creciente demanda por parte de residentes y turistas extranjeros que visitan el lugar, lo que ha favorecido la implementación de actividades turísticas y recreativas, entre las que destaca la construcción de residencias de tipo turístico (Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano y Ecológico, 1994), sobre el borde costero y aún en la playa.

El número de viviendas de este tipo que se tenían registradas hasta 1992 en el CTTE era de 3,157, además de 396 condominios que se encontraban en proceso de construcción, los cuales pasarían a formar parte a corto plazo de la infraestructura disponible. Se estima que la demanda potencial para la compra de residencias en la próxima década, será de 6,100 a 15,800 viviendas (Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano y Ecológico, op. cit.), debido al gran atractivo natural que ofrece las playas de la región.

La disponibilidad de zonas residenciales adyacentes a la línea de costa se caracterizan por generar dos importantes beneficios económicos.

1. El ancho de la playa aumenta la experiencia recreacional para los usuarios de la playa.
2. Provee de protección adicional contra la erosión por tormentas para las propiedades públicas y privadas, especialmente aquéllas localizadas a lo largo del frente de la playa, donde los riesgos de daño son mayores (Black *et al.*, 1990).

El rápido crecimiento de estas zonas confronta una serie de dificultades, asociadas principalmente a los múltiples usos que se le asignan a la línea de costa, derivado de los intereses que existen entre los inversionistas privados y las autoridades de gobierno, además del riesgo que representa la pérdida de la playa por erosión (Edwards, 1987).

Para mantener el flujo de beneficios que proporciona el ambiente a los residentes, es necesario una adecuada planeación a lo largo del CTTE, considerando las características del medio, para inducir a un mayor desarrollo de los bienes raíces en el área, al disminuir los riesgos por erosión (IWR Report 96-PS-1) y los conflictos de uso de suelo, ya que los cambios relativos en la calidad o la cantidad del servicio ambiental que genera la playa, a su vez producen cambios en los beneficios y costos asociados con las actividades humanas.

Por otro lado, la magnitud de los beneficios derivados de la cercanía a la playa no se refleja directamente en un flujo de dinero, debido a que las características de bien público o de propiedad común que presentan las playas no permite que muchos de los bienes o servicios que provee este ambiente tengan un precio (SANDAG, 1993; Clark, 1996). Sin embargo, es posible trasladar los beneficios económicos a valores monetarios conociendo las preferencias de los consumidores, para estimar indirectamente un valor del bien o servicio ambiental (Weiher, 1997).

Esta medida del bienestar se expresa formalmente en un concepto llamado disponibilidad de pago, en donde cualquier cambio que experimente el ambiente, se espera que se vea reflejado en las preferencias de los consumidores a través de las actividades o mercados asociados al recurso para su evaluación.

1.1 MARCO CONCEPTUAL

Debido a la ausencia de un mercado de bienes para un recurso común como las playas públicas, los precios de mercado generalmente no están disponibles para revelar el valor recreacional (Edwards y Gabel, 1991), escénico o de protección derivado de su uso, lo que no significa que estos servicios debieran estar libres de beneficios económicos (Milo y Grace, 1982; King y Potepan, 1997).

Para estimar parcialmente los beneficios del recurso playa, se utilizó la técnica de precios hedónicos, los cuales se definen como los precios implícitos de los atributos, los cuales son revelados a los agentes económicos a partir del precio observado de un producto diferenciado y las cantidades específicas asociadas a cada una de sus características (Rosen, 1974).

Cualquier tipo de vivienda podemos considerarla como un producto diferenciado, cuyo valor de mercado esta asociado a las características propias del inmueble, así como por una serie de características propias del área donde se ubica y por la calidad del medio ambiente que le rodea. La variación individual de cada uno de estos elementos se obtiene simultáneamente a través de un análisis de regresión múltiple, donde se estima el valor cuantitativo de cada elemento que compone el producto diferenciado (Azqueta-Oyarzun, 1994).

Con base en lo anterior, es posible definir una función de precios hedónicos o implícitos, donde

Precio de la propiedad = f (*Atributos estructurales de la vivienda + Atributos espaciales + Atributos ambientales*).

Cada característica de dicha función determina en cierta medida el valor de la propiedad, y su contribución individual sobre el precio se obtiene mediante diferencias parciales con respecto a la característica de interés. Este precio implícito es una medida del valor económico y nos indica el cambio marginal en la variable de interés o la disposición a pagar por una unidad adicional de atributo (Hanley y Spash, 1993).

1.2 ANTECEDENTES

Una de las mayores áreas de aplicación de la técnica de precios hedónicos es la estimación del valor ambiental de ciertas características deseables (amenidades) o no deseables como son la calidad del aire, proximidad a cuerpos de agua (playas y lagos), proximidad a sitios contaminados (rellenos con desechos peligrosos), nivel de ruido y presencia-ausencia de vista panorámica. Todos estos atributos son asociados a propiedades cuyo precio de mercado esta determinado por el cambio en el nivel de una o más de estas amenidades (Braden, No publicado).

Brown y Pollakowski (1977) analizaron los beneficios derivados de los posibles cambios en la cantidad de espacio disponible que existe entre las residencias y tres lagos (Washington, Green y Haller), ubicados en el área de Seattle. Las estimaciones se obtuvieron utilizando un modelo lineal y los resultados indicaron que una propiedad ubicada a 200 pies de distancia de los lagos, cuesta 850 dólares más, en comparación a otra propiedad ubicada a 100 pies de distancia; mientras que esta misma propiedad se venderá 1,350 dólares más cara si se encuentra a una distancia de 300 pies.

Li y Brown (1980) identificaron el impacto que tienen las características del vecindario en el precio de la propiedad, mediante tres modelos lineales. Entre los resultados más interesantes, resalta que la contribución marginal que tiene la calidad visual en el precio de la propiedad es de 2,520 dólares entre la calidad de vista más alta y la más baja, mientras que el ruido, tiene un efecto negativo en el precio de venta de la propiedad en un promedio de 460 dólares por cada nivel de ruido percibido.

Palmquist (1984) estimó una función de demanda para las diferentes características de la vivienda en 7 ciudades de la Unión Americana (Atlanta, Denver, Houston, Louisville, Miami, Oklahoma y Seattle), basado en primera instancia en una ecuación no lineal de precios hedónicos. Las estimaciones se obtuvieron considerando cuatro formas funcionales de las cuales la forma lineal fue la seleccionada en la mayoría de las áreas urbanas a excepción de Miami, donde la forma semilogarítmica produjo el mejor ajuste. La selección de estos ajustes se realizó a través de la función de máxima verosimilitud Box-Cox. Los resultados obtenidos, mostraron que la variable ambiental que corresponde a la calidad del aire resultó significativa solamente para 4 de las 7 ciudades analizadas, con un efecto negativo sobre el precio de las propiedades.

Edwards y Anderson (1984) estimaron el precio implícito de la propiedad (precio hedónico) para el mercado de la vivienda en el área costera al sur de Kingstown, Rhode Island en Estados Unidos, a través del procedimiento de máxima verosimilitud Box-Cox. Los resultados obtenidos mostraron que el costo marginal implícito por vivir a una distancia de milla y media de los pozos de agua salada varía de 971 a 1,951 dólares, mientras que el valor implícito asociado a la vista hacia los pozos de agua salada, varía de 5,940 dólares a más de 20,000 dólares para aquellas propiedades ubicadas a la orilla de los pozos.

Michaels y Smith (1990) utilizaron una regresión semilogarítmica para estimar como los propietarios del área de Boston, Estados Unidos, valoran la cercanía a rellenos que contienen desechos peligrosos. Durante el estudio se realizó una consulta a los agentes de bienes raíces de la localidad, los cuales definieron 4 submercados de acuerdo a las características de las viviendas. Con el fin de conocer como esta clasificación influye en el precio de equilibrio de las propiedades, se realizaron dos diferentes estimaciones, una para cada submercado y otra considerando todas las observaciones. Los resultados obtenidos muestran que aumentando la distancia a las fuentes de desechos peligrosos, la disponibilidad marginal a pagar es de 124 dólares por un incremento en la distancia de 1.08 millas utilizando toda la muestra; 1,799 dólares por un incremento de 3.9 millas para la clasificación premier; 362 dólares por un incremento de 6.2 millas para la clasificación arriba del promedio y 38 dólares por un incremento de 0.8 millas para la clasificación promedio. Además de reconocer que una sola función de precios hedónicos es improbable que prevea una adecuada descripción de la relación entre el precio de equilibrio y las características estructurales de las propiedades en un mercado grande y complejo.

Kiel y McClain (1995) determinaron el efecto que tiene la presencia de un incinerador de basura en el precio de las propiedades del área de Adover, Massachusetts. Las estimaciones consistieron en calcular una curva de precios hedónicos mediante un modelo semilogarítmico para 7 diferentes etapas, las cuales abarcaban desde la propuesta del proyecto hasta la etapa de operación, todo esto con el fin de conocer como los residentes ajustan el precio de venta de las propiedades ante la presencia de esta fuente de contaminación, en cada una de las etapas. Los resultados muestran que el coeficiente de la distancia es estadísticamente significativo hasta la quinta etapa o de construcción, donde el precio marginal con respecto a la distancia es de 0.43 dólares/pie o 2,883 dólares/milla. Este valor aumenta en la etapa de inicio de operación del incinerador a 8,100 dólares/milla y desciende en la última etapa,

después de 4 años de la puesta en operación, hasta 6,607 dólares/milla, lo que indica que esta fuente de contaminación se mantiene como una característica no deseada dentro del área.

1.3 OBJETIVO

Estimar el precio implícito asociado a la cercanía a la playa en el área de San Antonio del Mar, Tijuana, Baja California.

2 DESCRIPCIÓN Y DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona residencial de San Antonio del Mar se encuentra en la costa noroeste de la Península de Baja California, a 22 km al sur de la frontera con Estados Unidos, sobre una estrecha franja entre la carretera escénica Tijuana–Ensenada y la línea de costa (Figura 1). La zona de estudio limita al norte con el cañón San Antonio de los Buenos y al sur con el desarrollo residencial Playa Blanca, mientras que al oeste se presentan una serie de colinas con un relieve moderado y pendiente suave que se extiende hasta el litoral, el cual está constituido por un cantil de tipo sedimentario, cuya altura oscila entre los 5 y 50 m. La playa adyacente al cantil es angosta y se encuentra sujeta a patrones temporales de acreción-erosión durante las estaciones de primavera-invierno respectivamente.

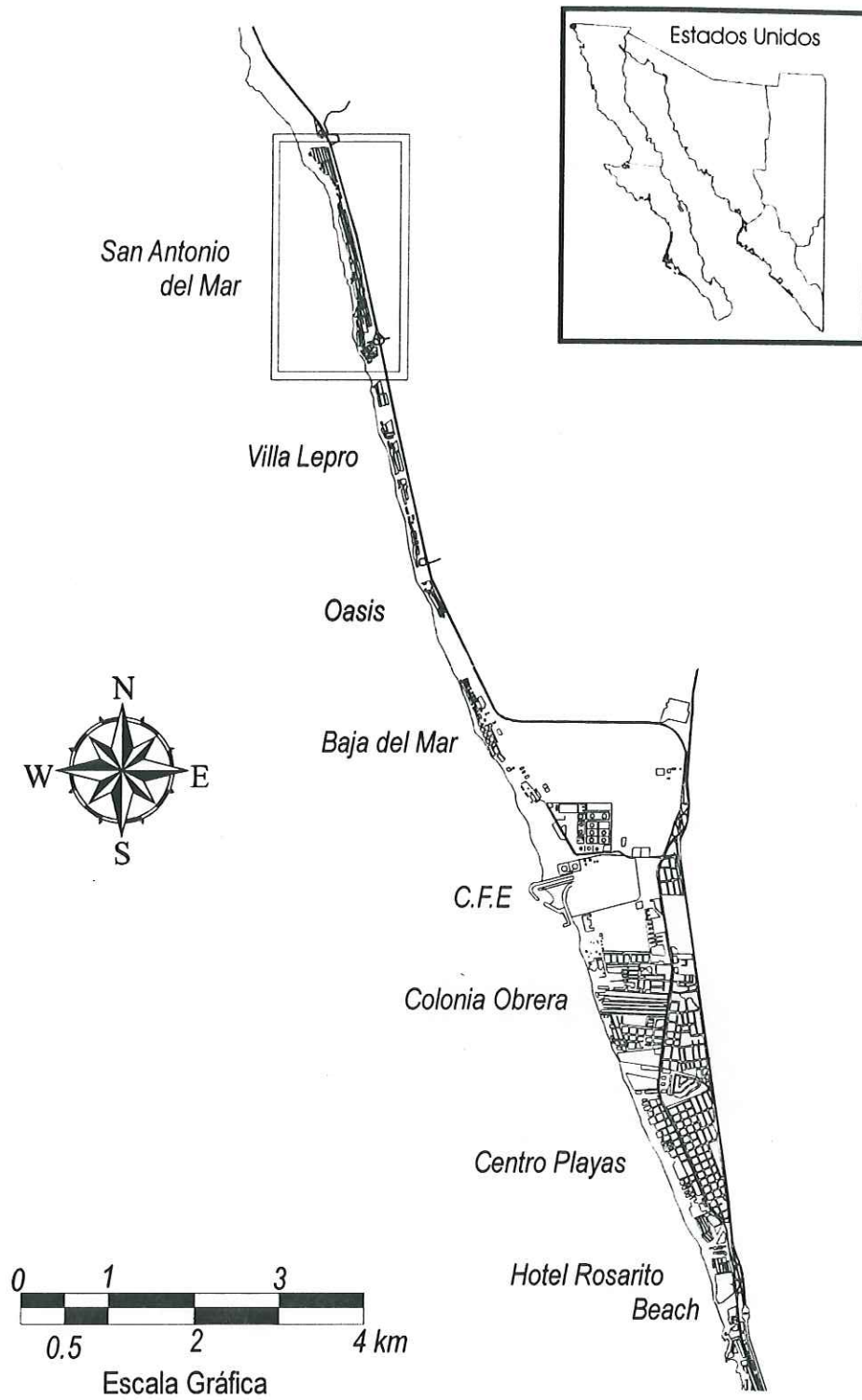


Figura 1.- Localización del área de estudio.

3 IMPLEMENTACIÓN METODOLÓGICA

Para la aplicación de la técnica de precios hedónicos fue necesario definir el área de estudio y obtener la información necesaria para generar la curva de precios hedónicos. Esto planteó un problema sobre la cantidad de información disponible en un área determinada, ya que la teoría del muestreo exige un número de observaciones apropiado para obtener estimaciones confiables sobre el fenómeno que se desea estudiar. Sin embargo, en la aplicación de la técnica, esto resulta un problema de difícil solución debido a la limitada cantidad de información que existe sobre las características de las propiedades en diferentes áreas urbanas (Braden, No publicado).

La forma generalmente utilizada para recabar la información necesaria para el análisis de precios hedónicos, esta basada en la definición del área de estudio de acuerdo a la extensión geográfica que abarcan los mercados inmobiliarios o considerar el ingreso de los residentes del área (Linneman, 1980), lo que no asegura una cantidad de observaciones apropiada.

Para realizar el muestreo se decidió trabajar sobre el área que comprende actualmente el municipio de Rosarito, B.C. y sus alrededores, mediante un análisis diagonal del precio de la propiedad, el cual consistió en realizar una serie de visitas a doce diferentes agencias de bienes raíces ubicadas en San Antonio del Mar, Baja Malibú, Rosarito y Ensenada. A estas agencias se les solicitó proporcionaran las listas de propiedades que se ofertan en el mercado inmobiliario del área anteriormente designada. Además se contactar vía telefónica a tres agencias más en Tijuana y Rosarito, a las cuales se les pidió información sobre las características y precio de venta de ciertas propiedades en particular.

Una vez revisadas las listas se conformó una base de datos preliminar, donde se observó que el mayor número de propiedades en venta con los requerimientos necesarios para el estudio se ubicaba en la localidad de San Antonio del Mar, mientras que en la localidad de Rosarito y el resto de la zona se obtuvo un escaso número de observaciones.

Las características estructurales que incluían las listas de precios de venta para las propiedades del área de San Antonio del Mar fueron:

A. Localización

B. Precio de la propiedad en dólares •

Características estructurales primarias

1. Número de cuartos •
2. Número de baños •
3. No. de espacios para estacionamientos •
4. Metros cuadrados construidos •

Características estructurales secundarias

5. Terraza ♦
6. Chimenea ♦
7. Jacuzzi ♦
8. Alberca ♦
9. Cuarto de lavado ♦
10. Cuarto de servidumbre ♦
11. Patio ♦
12. Jardín ♦

- Variable continua

- ◆ Variable Dummy: 1 si cuenta con el atributo

La elección de estas variables dependió por un lado, de la cantidad de datos disponible en las listas de propiedades y en los resultados que se reportan en otros estudios de precios hedónicos, en los que se ha comprobado que la mayoría de las características estructurales poseen una influencia preponderante sobre el precio de la propiedad.

Para corroborar los datos obtenidos, se realizaron 4 salidas al área de San Antonio del Mar, donde se completó la información faltante en ciertas observaciones, desechando de la muestra aquellas propiedades que no contaban con la localización o alguna de las características estructurales primarias. El número de observaciones que se obtuvieron fue de 60, las cuales representan un 9% de los 650 propietarios de casas residenciales registrados en el área (Aceves de Alvarez *com. per.*).

A parte de las variables estructurales se consideraron dos variables más, con las que se intentó controlar y medir el efecto que tiene la cercanía de la playa a las residencias en el área de estudio.

La primera variable que se eligió fue de tipo espacial y consistió en calcular la distancia entre cada una de las propiedades contenidas en la muestra, con el límite de las propiedades que colindan con la orilla del cantil, sin considerar la pendiente del terreno. Esta distancias se obtuvieron utilizando un mapa del corredor turístico Tijuana-Ensenada a escala 1:15,000 y un croquis del fraccionamiento con la nomenclatura y la numeración correspondiente a cada calle.

La segunda variable fue de tipo ambiental y consistió en la elaboración de un índice de calidad de vista de acuerdo a la cantidad de techos que era posible de ver desde una propiedad determinada, asignado el número 1 a la mejor calidad, mientras que a la menor calidad de vista se le asignó el número 7 (que coincide con el máximo número de cuádras que existe en el área de San Antonio del Mar). El valor para cada observación se le asignó utilizando un mapa del corredor turístico Tijuana-Ensenada a escala 1:15,000 y mediante revisiones de campo.

3.1 ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

Con la base de datos corregida se procedió a realizar un análisis preliminar de las variables mediante gráficas de dispersión y frecuencias, con el fin de conocer la distribución empírica de los datos, la dispersión, las tendencias de cada una de las variables, así como los patrones de distribución de frecuencias con respecto a la variable respuesta.

3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

Debido a la ausencia de una guía teórica para definir la forma funcional para la ecuación de precios hedónicos (Bartik y Smith, 1996), la mayoría de los trabajos empíricos seleccionan la forma funcional más adecuada, comparando la bondad de ajuste de distintas funciones (Halvorsen y Pollakowski, 1981).

El rango de las especificaciones que comúnmente se utiliza para describir la curva de precios hedónicos se reduce a las formas lineal, log-lineal y semilogarítmica, las cuales proveen un interpretación más acorde con la teoría de precios hedónicos. Las dos últimas

especificaciones han demostrado apoyar la hipótesis de la función de utilidad, donde un propietario de altos ingresos esta dispuesto a pagar más por una propiedad de mayor tamaño, en un mejor vecindario y con mejores servicios (Ellickson, 1981, Brookshire *et al.*, 1982).

El procedimiento propuesto para seleccionar la forma funcional de la ecuación de precios hedónicos, consistió en utilizar los Modelos Lineales Generalizados (MLG), debido a la gran flexibilidad que presentan para el ajuste de funciones a través de la especificación de una distribución de probabilidad y una función liga. Este procedimiento se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico GLIM (Modelación Iterativa Lineal Generalizada), versión 3.77 y siguiendo los pasos propuestos por McCullagh y Nelder (1989).

- a) Selección del modelo
- b) Estimación de parámetros
- c) Predicción de valores futuros

Para la selección del modelo durante el análisis preliminar de datos se realizaron una serie de corridas utilizando todas las variables. Se probaron 2 tipos diferentes de distribución de errores, la gamma y la normal, además de dos tipos de funciones liga, la logarítmica y la identidad. Posteriormente se realizaron las mismas corridas transformando la variable respuesta a logaritmo natural para comprimir la escala y se compararon los ajustes. El modelo que mejor describió el comportamiento de la variable respuesta (precio de la propiedad), se seleccionó con base a la menor devianza (suma de cuadrados del error).

Una vez que se seleccionó el modelo, se determinaron cuáles de las variables son estadísticamente significativas de acuerdo a la razón de máxima verosimilitud del ajuste,

entre los datos observados y los valores ajustados generados por el modelo. Los parámetros estimados son los valores que minimizaron el criterio de bondad de ajuste dado por el cambio en la devianza (McCullagh y Nelder, 1989; Crawley, 1993), la cual es la medida de discrepancia utilizada por el GLIM para evaluar la bondad de ajuste (el logaritmo de la razón de dos verosimilitudes). Los pasos involucrados para la simplificación del modelo fueron los siguientes (Crawley, op. cit.).

1) Ajuste del modelo

a) Ajuste del modelo máximo

Se utilizaron las 14 variables consideradas en el análisis preliminar de datos y no se consideraron los términos de interacción

b) Inicio de la simplificación del modelo

Se ajusta el modelo y se inspeccionan los parámetros para remover la variable explicativa menos significativa con base a su valor de t

c) Si el término que se elimina causa un incremento insignificante de la devianza*

La variable queda fuera y se ajusta el modelo para inspeccionar los parámetros para remover la siguiente variable menos significativa con base a su valor de t .

d) Si el término que se elimina causa un incremento significativo en la devianza*

La variable se agrega de nuevo y se ajusta el modelo para inspeccionar los parámetros para remover la siguiente variable menos significativa con base a su valor de t .

e) Se siguen removiendo términos de acuerdo a los pasos c y d hasta obtener un modelo que contenga sólo aquellos parámetros significativos, el cual se denomina modelo mínimo adecuado.

2) Una vez obtenido el modelo, se agregaron los términos de interacción de primer orden, siguiendo los pasos del b) al d), para conocer su influencia.

*Cada cambio de devianza se juzgó contra el error de la varianza para determinar si la variable se mantenía o era excluida del modelo a un nivel de confianza del 95%.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE VARIABLES

El análisis gráfico que se realizó a las 12 variables estructurales mostró que las características como cuarto de lavado, cuarto de servidumbre, patio, jardín, jacuzzi y alberca, se encuentran presentes en menos del 20% de la muestra. Además, se detectaron valores extremos mayores a 400,000 dólares y menores a 50,000 dólares en la variable respuesta, por lo que se decidió eliminar estas observaciones de la muestra.

Durante la selección del modelo se realizaron una serie de corridas preliminares con diferentes MLG, donde se incluyeron todas las variables que resultaron de la base preliminar de datos. En todas las pruebas realizadas se observó que las variables estructurales secundarias como cuarto de lavado, cuarto de servidumbre, patio, jardín, jacuzzi y alberca no mostraron un cambio significativo de devianza.

Se detectó la presencia de colinealidad mediante los coeficientes de correlación parcial, tanto en el índice de calidad de vista con respecto a la distancia con la orilla del cantil, como en la variable estructural número de cuartos con respecto al número de baños y el número de metros cuadrados construidos. Esto obligó a remover del modelo ambas características, para no perder poder explicativo en el modelo.

4.2 DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN

A continuación se presentan las variables seleccionadas para el análisis de precios hedónicos.

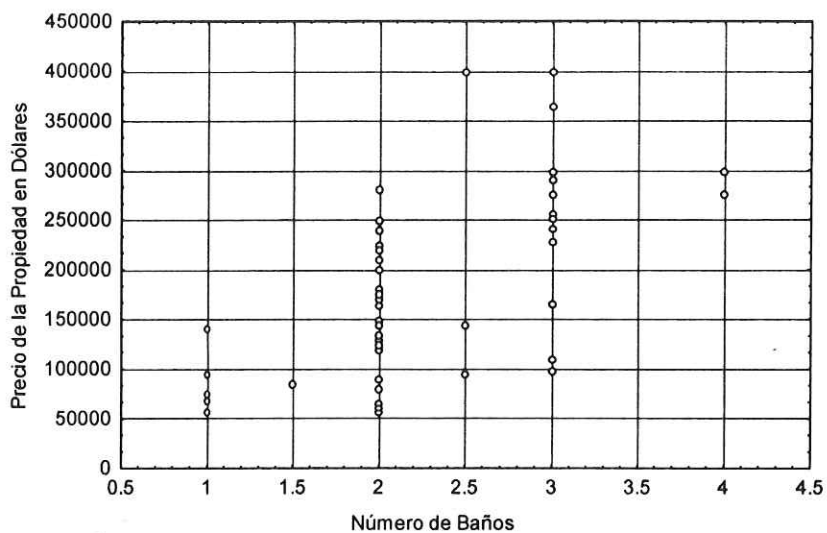


Figura 2.- Diagrama de dispersión para la variable número de baños

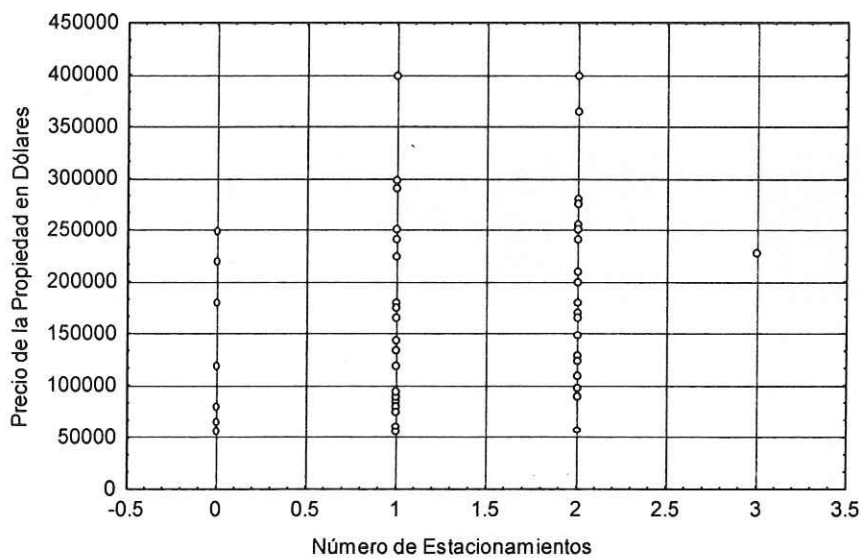


Figura 3.- Diagrama de dispersión para la variable número de estacionamientos

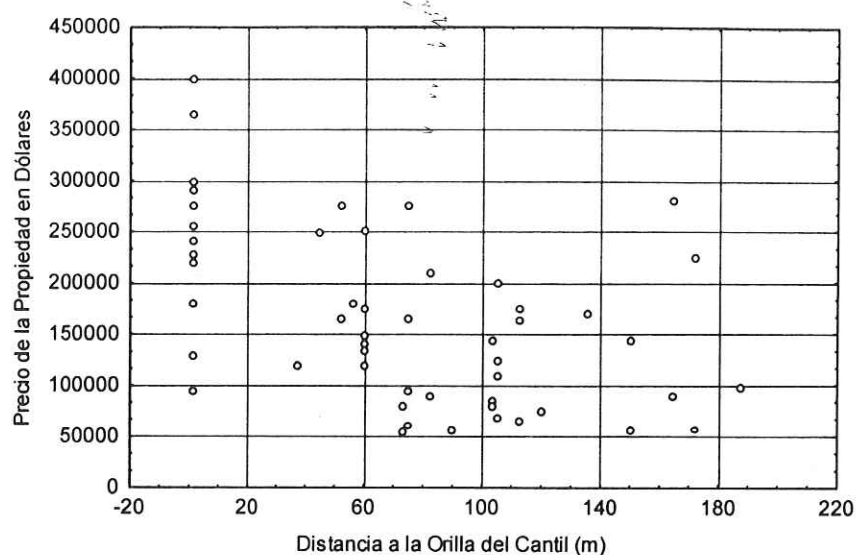


Figura 4.- Diagrama de dispersión para la variable distancia a la orilla del cantil

La variable número de baños (Figura 2), presenta una tendencia positiva con respecto al precio de la propiedad, donde la mayor parte de las propiedades que conforman la muestra tienen baños completos.

La variable de número de espacios para estacionamiento (Figura 3), no muestra ninguna tendencia definida e incluso las propiedades de mayor precio cuentan con la misma cantidad de estacionamientos que las propiedades con precios medios y bajos. Esto probablemente se debe a que el terreno con que cuenta cada propiedad, se aprovechó para construcción debido al limitado de espacio que existe en el área de San Antonio del Mar.

En la Figura 4 se aprecia que la distancia que separa las propiedades de la orilla del cantil, tiene un efecto negativo sobre el precio de la propiedad y es claro que conforme más próximo a la playa se desea estar, es necesario pagar una cantidad mayor de dinero.

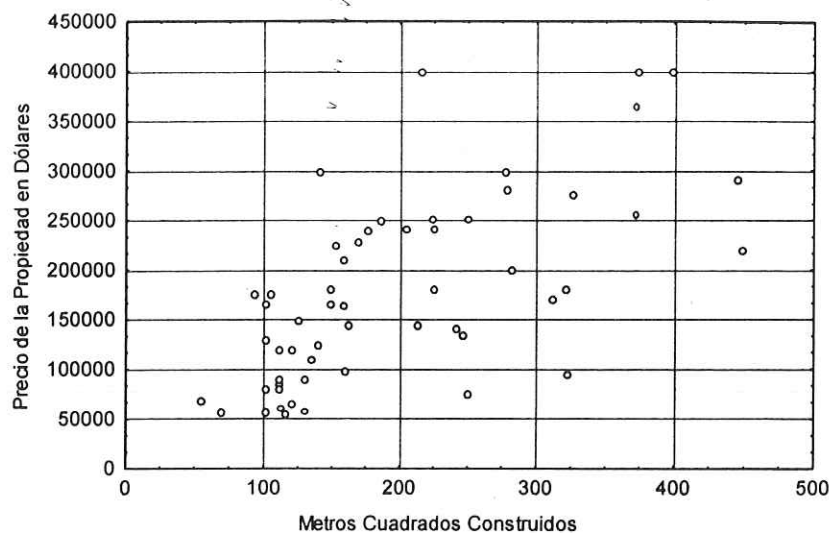


Figura 5.- Diagrama de dispersión para la variable metros cuadrados construidos

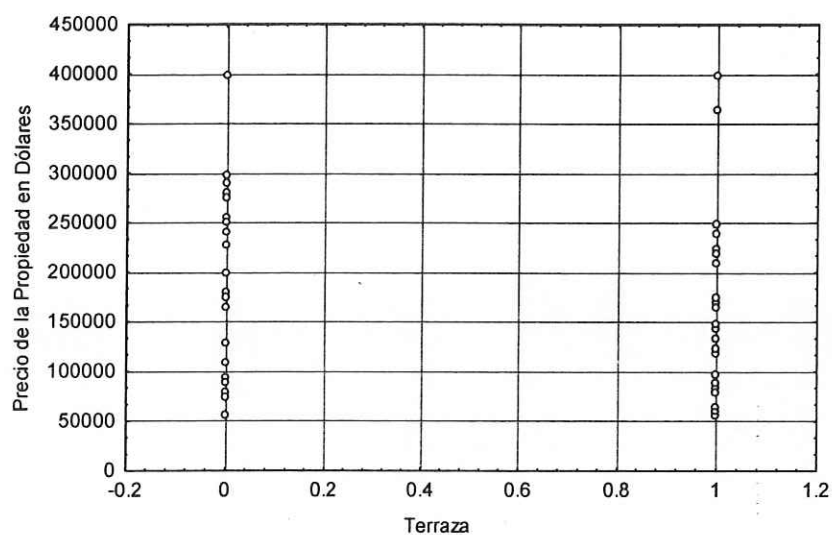


Figura 6.- Diagrama de dispersión para la variable presencia - ausencia de terraza

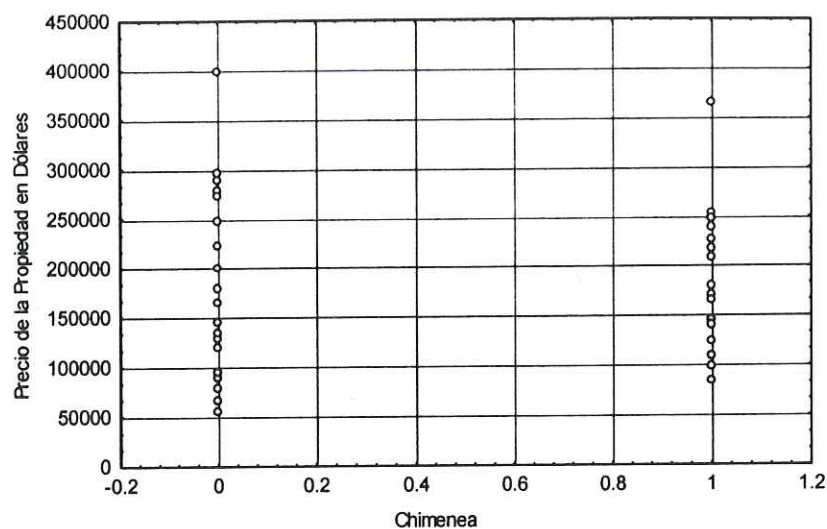


Figura 7.- Diagrama de dispersión para la variable presencia - ausencia de chimenea

La variable de la cantidad de metros cuadrados construidos (Figura 5), muestra una tendencia positiva, de acuerdo a lo esperado, donde el precio de las propiedades es mayor conforme la cantidad de metros construidos aumenta.

Las variables de presencia-ausencia de chimenea y terraza (Figura 6 y 7), no presentan una tendencia definida con respecto al precio de la propiedad, pero es evidente que gran parte de las propiedades cuentan con alguno de los atributos.

4.3 DIAGRAMAS DE FRECUENCIAS

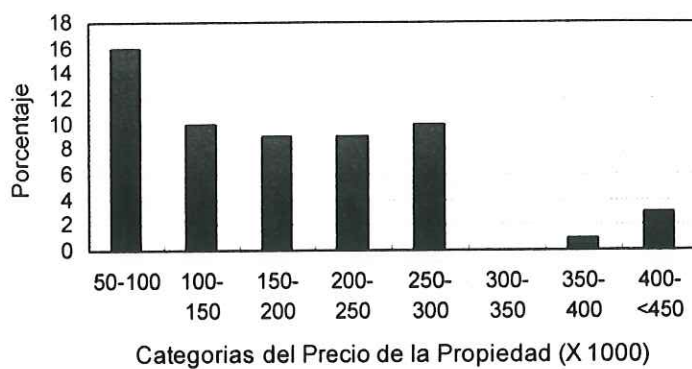


Figura 8.- Distribución de frecuencias del precio de venta de la propiedad

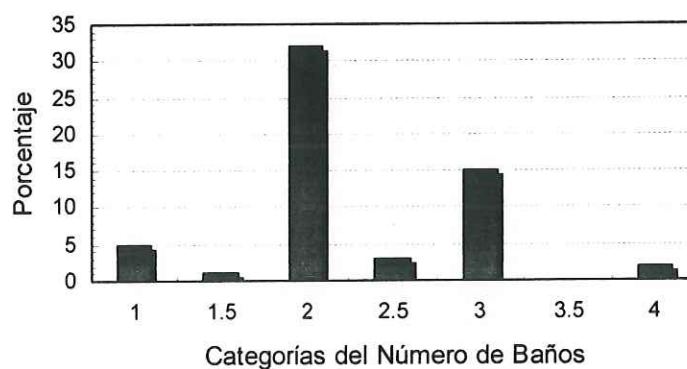


Figura 9.- Distribución de frecuencias del número de baños

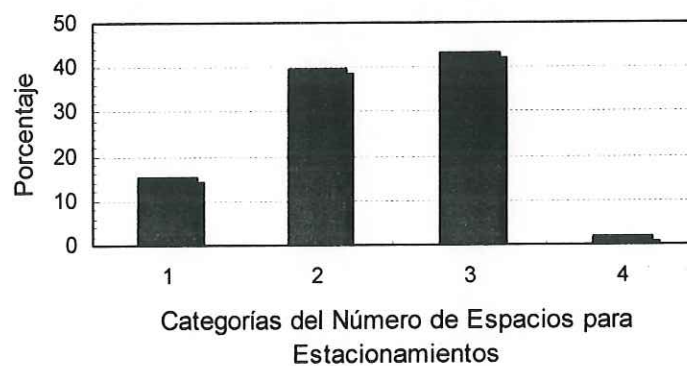


Figura 10.- Distribución de frecuencias del número de espacios para estacionamiento

Las categorías de precios de la propiedad (Figura 8), muestran que un 27% de las propiedades tienen un precio de venta entre los 50,000 y 150,000 dls., mientras que sólo el 1.27% representa las propiedades con un precio de 400,000 dls.

Las categorías de número de baños (Figura 9), también muestra un distribución sesgada hacia la derecha, donde la mayoría de las propiedades cuenta con 2 y 3 baños, lo que representa el 55% y el 26% respectivamente de la muestra, mientras que las propiedades que cuentan con 4 baños representan el 3% del total.

Las categorías de número de espacios para estacionamiento (Figura 10), se observa que la mayoría de las propiedades tienen entre 2 y 3 lugares de estacionamiento, lo que representa el 39% y el 43% respectivamente de la muestra, mientras que las propiedades que cuentan con 4 estacionamientos representan el 1.72% del total.

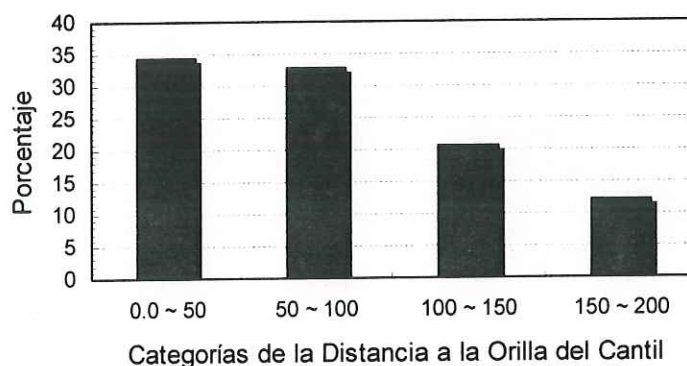


Figura 11.- Distribución de frecuencias de la distancia a la orilla del cantil

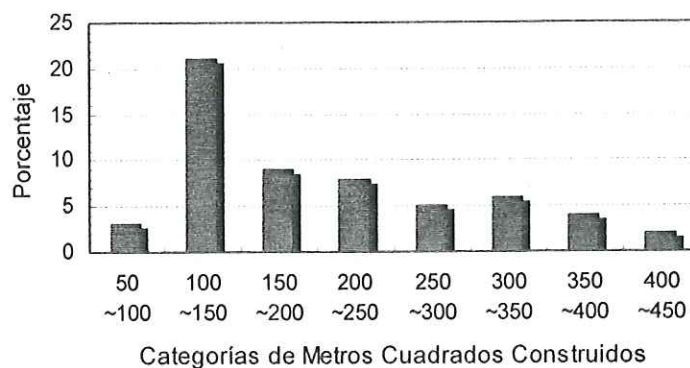


Figura 12.- Distribución de frecuencias del número de metros cuadrados construidos

Las categorías de distancias a la orilla del cantil (Figura 11), presentan que el 34% de la muestra se encuentra entre los 0 y los 100m de distancia, mientras que un 32% se encuentra a una distancia entre los 100 y los 200m.

Las categorías de número de metros cuadrados construidos (Figura 12), también muestran una distribución sesgada hacia la derecha, donde la mayoría de las propiedades tienen entre 100 y 150 metros cuadrados construidos, lo que representa el 36% de la muestra, mientras que las propiedades con un área entre los 400 y 450 metros construidos, sólo representan un 3.44% de la muestra.

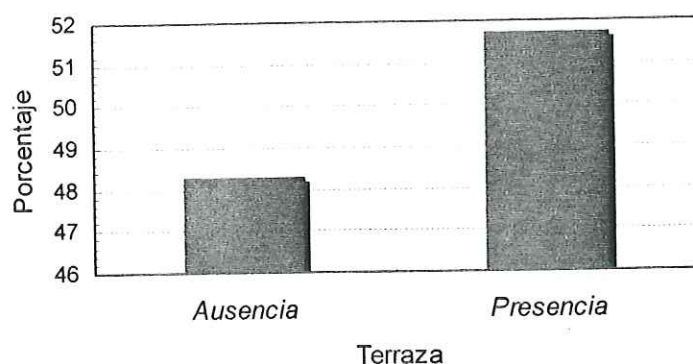


Figura 13.- Distribución de frecuencias de la variable presencia - ausencia de terraza

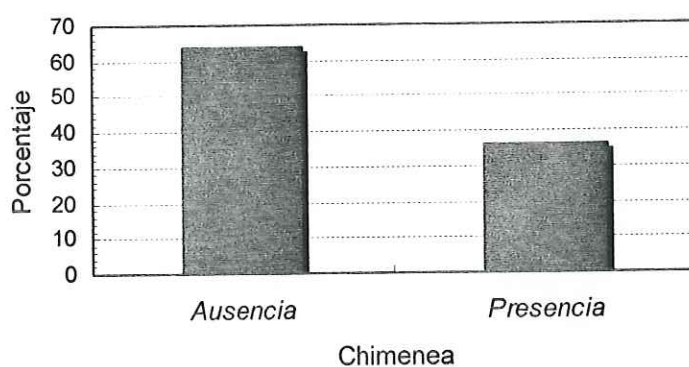


Figura 14.- Distribución de frecuencias de la variable presencia - ausencia de chimenea

La gráfica de presencia-ausencia de terraza (Figura 13), muestra que un poco mas del 50% de las propiedades cuentan con este atributo, lo que es lógico dado que el principal atractivo de San Antonio del Mar es la cercanía con el mar. Mientras que el atributo presencia-ausencia de chimenea (Figura 14), sólo se encuentra presente en el 36% de las propiedades.

4.4 ESTIMACIONES DEL MODELO

En la tabla 1 podemos ver los parámetros de las variables más importantes para el modelo máximo.

Tabla I.- Parámetros estimados para el modelo máximo seleccionado

Variable	Estimación	Error Estándar
Intercepto	11.01	0.2463
Terraza	0.02412	0.1069
Chimenea	-0.07369	0.1091
Dis. a la orilla del cantil	-0.003050	0.001046
Número de baños	0.2633	0.09055
No. de estacionamiento	0.1299	0.07583
Metros cuadrados construidos	0.001998	0.0005645

Tabla II.- Análisis de devianza para las variables del modelo máximo seleccionado

Variable explicativa	Devianza	Significancia
D_1 Terraza	0.0000498	No significativa
D_2 Chimenea	0.0004095	No significativa
X_1 Dis. a la orilla del cantil	0.009704	F = 9.92*
X_2 Número de baños	0.008477	F = 8.66*
X_3 No. de estacionamientos	0.003800	F = 3.88
X_4 Metros cuadrados construidos	0.01220	F = 12.48*
Número de Obs. = 51		P* < 0.05%

El modelo quedó especificado de la siguiente manera

$$\text{Log(Precio de la propiedad)} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + U$$

Tabla III.- Parámetros estimados para el modelo mínimo seleccionado

Parámetro	Estimaciones	Error Estándar
α Intercepto	11.00	0.2359
X_1 Dis. a la orilla del cantil	-0.003182	0.001012
X_2 Número de baños	0.2626	0.08872
X_3 No. de estacionamientos	0.1437	0.07276
X_4 Metros cuadrados construidos	0.001974	0.0005635
Devianza total (SCT) =	0.12863	g.l. = 58 $R^2 = 60$
Devianza residual (SCE) =	0.050339	g.l. = 54
Variable explicativa	Función liga	Distribución de errores
Ln del Precio de la Propiedad	Identidad	Gamma

Tabla IV.- Valores promedio para las variables seleccionadas

Variable	Media	Desviación std.
Precio de la propiedad (dls)	172 129.79	82 782.74
Dis. a la orilla del cantil (m)	66.71	55.44
No. de baños	2.25	0.66
No. de estacionamientos	1.31	0.75
Metros cuadrados construidos	201.87	99.95

4.5 ANÁLISIS DE RESIDUALES

Para validar el modelo se realizó la siguiente inspección de los residuales.

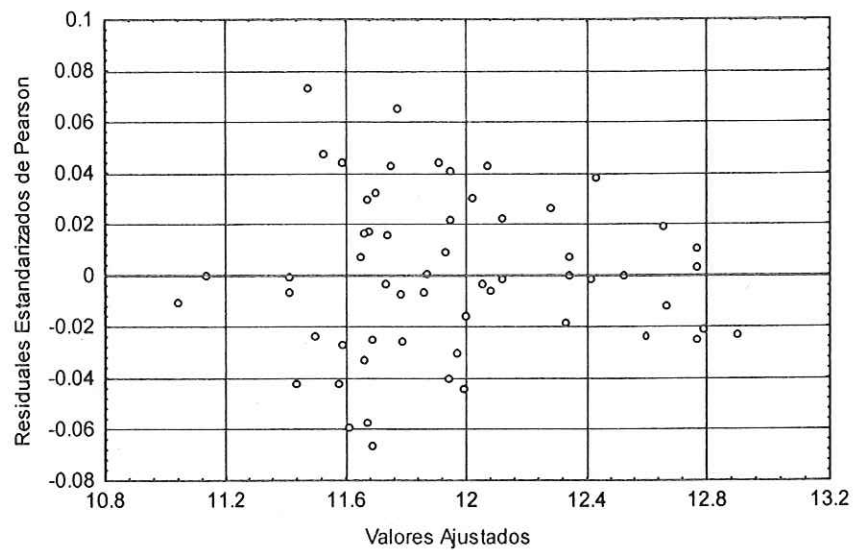


Figura 15.- Valores ajustados contra residuales estandarizados de Pearson

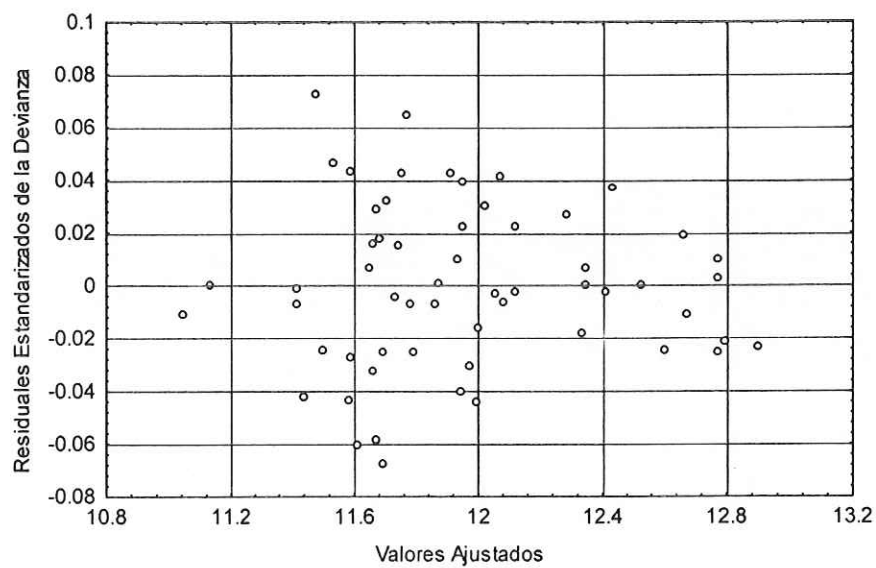


Figura 16.- Valores ajustados contra residuales estandarizados de la devianza

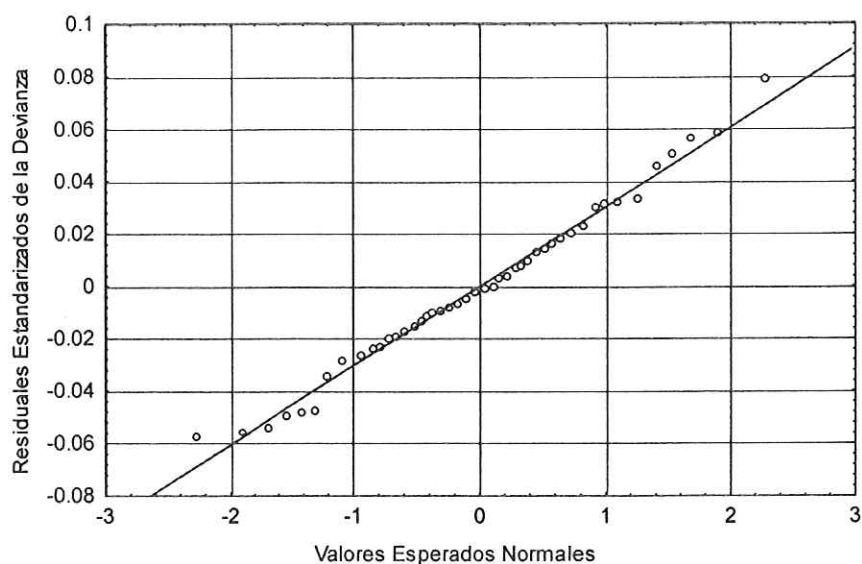


Figura 17.- Valores esperados normales contra residuales estandarizados de la devianza

Mediante éste análisis (Figura 16 y 17) se comprobó que los datos no muestran ningún patrón o tendencia definida que indique una especificación incorrecta del modelo seleccionado (Ln del precio de la propiedad), mientras que la Figura 18 muestra una línea recta sin desviaciones significativas ni colas pronunciadas, por lo que la definición de errores con base a la distribución gamma es adecuada.

Los resultados muestran que el modelo mínimo seleccionado consta de cuatro variables, que explican en su conjunto un 60% de la variación del precio de la propiedad en el área de San Antonio del Mar (Tabla III). Se probaron los términos de interacción de primer orden y la variable de distancia*número de cuartos y distancia*número de baños fueron significativas con respecto al cambio en la devianza, sin embargo no aumentaron el poder explicativo del modelo ($R^2 = 68$), de manera considerable y no fueron incluidas en el modelo mínimo de acuerdo al principio de parsimonia.

Se determinó de que manera el modelo se ajusta a los datos mediante una generalización del estadístico de prueba X^2 (McCullagh y Nelder, 1989), cuyo valor fue de 0.05048 ($P > 1.000$), lo que indica que los residuales dados por la diferencia entre los precios esperados y los precios ajustados, no son estadísticamente significativas. Esta medida de bondad de ajuste es similar al de la devianza (Tabla I), y ambas indican que el modelo describe adecuadamente la variación del precio de la propiedad.

Todas las variables seleccionadas en el análisis de precios hedónicos mostraron el signo correcto (Tabla III), donde las características estructurales suman valor a la propiedad, mientras que el coeficiente de la distancia nos indica que conforme las propiedades se alejan de la orilla del cantil el precio disminuye, esto corrobora por un lado los resultados del análisis preliminar de datos (Figura 4) y confirma que la presencia de la playa es un atributo valorado por los residentes del área, el cual refleja su influencia en el precio de venta de las propiedades.

Para el cálculo del precio marginal implícito de la variable distancia a la orilla del cantil, se dividió el valor promedio del precio de la propiedad entre la distancia promedio (Tabla IV), máxima y mínima (Anexo), a la orilla del cantil, que se registraron en el área de estudio. Los resultados que se obtuvieron se multiplicaron por el coeficiente de la distancia (Tabla III), lo que dio un precio implícito de 8.20 dólares/m para la distancia promedio, 2.92 dólares/m para la distancia máxima y 547 dólares/m para la distancia mínima. El costo de oportunidad que representa la diferencia del precio implícito entre la distancia máxima y mínima para los residentes del área, asciende a 544 dólares sobre el precio promedio de la propiedad.

5 DISCUSIÓN

La muestra con que se estimó el precio implícito asociado a la cercanía a la playa, consistió de 58 observaciones debido a que la mayoría de las agencias de bienes raíces que se consultaron, no contaban con registros actualizados y organizados del número de transacciones inmobiliarias realizado en años anteriores en el área de San Antonio del Mar (ni de ningún otra área), lo que limitó el estudio a la información disponible en ese momento. Este número de observaciones es pequeño en comparación al universo de propiedades que se tienen registradas en el área de estudio y el cual asciende a 650 (Aceves de Alvarez, *com. per.*). La falta de un muestreo sistemático y de un tamaño de muestra adecuado, pueden causar un sesgo en las estimaciones del modelo y afectar el precio implícito de la variable de interés que se desea evaluar.

Se consideraron 14 variables con el fin de conocer su efecto en el precio de la propiedad, pero solamente 3 fueron estadísticamente significativas al nivel de confianza establecido, mientras que la variable número de espacios para estacionamientos tuvo una probabilidad ligeramente mayor al 0.05%, sin embargo se decidió incluirla dentro de la ecuación de precios hedónicos pues tampoco mostró disminuir el poder explicativo al modelo.

La variable calidad de vista resultó difícil de definir operacionalmente dada la gran cantidad de obstáculos que obstruyen la visibilidad como antenas, cables, postes de alumbrado etc.; que disminuyen la calidad de este atributo. Por este motivo sólo se consideró el número de techos como una medida de la calidad de vista; sin embargo, el índice mostró una fuerte correlación ($R = 90$), con respecto a la distancia a la orilla del cantil, por lo que se removió del modelo para utilizar la distancia (variable continua), como el único indicador de los posibles beneficios derivados de la cercanía a la playa.

La variable presencia-ausencia de chimenea no mostró una relación significativa con respecto al cambio de devianza, y al contrario de lo que se esperaba la variable presencia-ausencia de terraza (Tabla II), tampoco fue significativa con respecto al cambio de devianza. Esto tal vez se deba a la dependencia que existe entre esta característica estructural y la calidad de vista, cuyo efecto no fue posible de aislar mediante el índice que se generó. La contaminación visual que existe en el área, disminuye el atractivo de muchas propiedades que se ubican más allá de la orilla del cantil, haciendo que sean menos atractivas para los consumidores y dificultando su venta.

La forma funcional que se seleccionó a través de las diferentes pruebas realizadas con los MLG, ofrece un ajuste satisfactorio con base al cambio de devianza (Tabla III), además de ser la forma más utilizada en la mayoría de los estudios de precios hedónicos (Bartik y Smith, 1996), debido a que la distribución empírica de muchas variables económicas muestran colas muy amplias (Maddala, 1977).

La transformación de la variable respuesta a logaritmo natural permite mantener el supuesto de normalidad y disminuir la heteroscedasticidad de los errores (Maddala, op. cit.), pero al evaluar la estructura de los errores del modelo a través de las diferentes pruebas realizadas, la distribución gamma ofreció un mejor ajuste, en comparación a la distribución identidad. En este punto es necesario señalar que las suposiciones que se hagan acerca del modelo propuesto nunca se cumplen de manera estricta, y lo que se busca es que la aproximación sea adecuada para que sea posible el estudio del fenómeno (Méndez-Martínez, 1976), en este caso, la estimación de los parámetros que se obtuvieron con ambas distribuciones son similares; sin embargo, se optó por mantener una distribución de errores de tipo gamma por tener una mayor verosimilitud, a pesar de que las estimaciones del precio implícito resultan casi idénticas.

A este respecto, varios autores han sugerido la necesidad de obtener mejores estimaciones y plantean la transformación tanto de la variable dependiente como la de las variables independientes por medio de la aproximación Box-Cox (Halvorsen y Pollakowski, 1981; Mendelsohn, 1984; Cropper *et al.*, 1988). La ventaja que ofrece este método reside en la posibilidad de obtener una forma funcional más flexible, que mejore las estimaciones de los parámetros y por ende la del precio implícito de la variable que se desea evaluar.

Con el modelo mínimo seleccionado se explica un 60% de la variación en el precio de la propiedad considerando la distancia a la orilla del cantil y 3 características estructurales de la propiedad. El restante 40% podría explicarse con información más detallada de las características socioeconómicas de los residentes del área y de los atributos estructurales de los inmuebles. También es necesario aumentar el número de observaciones, para separar los efectos individuales de las variables que están correlacionadas entre si a fin de medir su influencia (Gujarati, 1978), y evitar errores en las estimaciones por la omisión de variables importantes (Linneman, 1980), como en el caso del índice de calidad de vista y el número de cuartos las cuales fueron omitidas del modelo.

Las tres características estructurales de la propiedad y la distancia a la orilla del cantil, se considera son suficientes para estimar el precio implícito de manera adecuada, debido a que las fronteras geográficas que aíslan el área de San Antonio del Mar no permiten la influencia de otros factores ajenos a este mercado inmobiliario. En general, en la mayoría de los casos la definición del área de estudio se hace de manera arbitraria en términos de submercados locales (Linneman, op. cit.; Michaels y Smith, 1990), donde la extensión geográfica que estos abarcan permite la presencia de múltiples características que afectan su estructura, y la evaluación de un solo factor no justifica la complejidad del mercado, ni la manera en que los agentes económicos toman la decisión para adquirir una propiedad (Ellickson, 1981).

La estimación del precio implícito que se obtuvo en este trabajo, no puede compararse con otras estimaciones similares realizadas para conocer la disposición marginal a pagar por la cercanía a la playa, dada la naturaleza empírica de cada estudio, pero corrobora que una de las principales características que agregan valor a la propiedad es la cercanía a la playa (Edwards, 1987, 1989; Black *et al.*, 1990; Stronge y Schultz, 1997). Esto se constató a través del costo de oportunidad que representa para los propietarios, el ubicarse en la orilla del cantil o a una distancia mayor. Visto desde otro punto de vista, es evidente que si los residentes incrementan la distancia a la orilla del cantil, también pueden ahorrar o reducir el valor de una propiedad, con el mismo efecto sobre el costo de oportunidad (Edwards y Gabel, 1991).

Por otro lado se considera que la ausencia de las actividades industriales o comerciales que pudieran crear alguna externalidad (Grether y Mieszkowski, 1980), asociado el alto nivel de infraestructura de servicios (Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano y Ecología, 1994), y a la calidad de las amenidades disponibles en el área, generan un aumento en el precio de las propiedades (Kanemoto, 1988), que los consumidores están dispuestos a pagar por estar cerca de la playa.

Es así, como un atributo que no cuenta con un precio explícito de mercado, puede ser expresado en términos económicos para medir su influencia e importancia en el precio de la propiedad, además de conocer en que medida los agentes económicos valoran el servicio ambiental y ajustan su disponibilidad de pago a los diferentes precios que se ofertan en el área para realizar su compra, tomando en cuenta todos los atributos del bien (propiedades), para su elección (Rosen, 1974).

Con información detallada de las características socioeconómicas de los propietarios y con la estimación del precio implícito que se obtuvo en este trabajo, sería posible generar una curva de demanda que indique si el excedente del consumidor es mayor por sí solo, a los costos de alguna alternativa de control de erosión para el área de San Antonio del Mar. Esta idea es factible desde el momento en que los residentes del área valoran económicamente la cercanía a la playa y han realizado esfuerzos aislados para proteger sus propiedades de la erosión ocasionada por tormentas (Aceves de Alvarez, *com. per.*).

Sin embargo, muchas veces los costos que involucra alguna alternativa de protección exceden las expectativas de los beneficios y es necesario buscar un mecanismo adecuado de financiamiento que permita solucionar el problema de manera eficaz (Black *et al.*, 1990). La selección de la alternativa más adecuada no solo debe hacerse en función de la factibilidad financiera, sino también considerando el costo de oportunidad que implica la pérdida del recurso. La ausencia de la playa puede ocasionar que la localidad sea menos atractiva para futuros compradores e incluso para las personas que residen actualmente en ese sitio, por lo que cualquier alternativa de control de erosión debe enfocarse en principio, a un manejo adecuado del recurso para preservarlo, más que proteger la infraestructura (Fischer, 1985; Lizárraga-Arciniega y Fischer, 1998). En caso de que el deterioro de la playa sea severo, las prácticas preventivas deben dar paso a la implementación de estructuras de protección a fin de evitar el daño a las propiedades aledañas a la línea de costa, aún que la aplicación de este tipo de alternativa signifique, como se mencionó anteriormente, la pérdida del recurso.

Por último más allá de invalidar la estimación que se presenta en este trabajo, por la ausencia de fundamentos en la teoría económica para resolver los problemas empíricos inherentes a la estimación del precio implícito, es necesario que las autoridades de gobierno

hagan un esfuerzo por generar información más detallada sobre las características de las viviendas y de su propietarios a través de censos, con el fin de obtener mejores estimaciones para futuras aplicaciones de la técnica de precios hedónicos, la cual resulta una herramienta eficaz para la valoración de ciertas características ambientales a través de los mercados asociadas al recurso playa.

6 CONCLUSIONES

1. El mejor ajuste del modelo para determinar la curva de precios hedónicos en el área de San Antonio del Mar se logró con el logaritmo natural del precio de la propiedad, una función liga identidad y una distribución de errores gamma. Las variables que resultaron significativas fueron: cantidad de metros cuadrados construidos, distancia a la orilla del cantil, número de baños y el número de espacios para estacionamientos, que explican en su conjunto un 60% de la variación del precio de la propiedad.
2. Los resultados sugieren que la cercanía a la playa es un atributo altamente valorado por los residentes del área de San Antonio del Mar, y la disposición marginal a pagar por este atributo es de 8.20 dólares/m para la distancia promedio, 2.92 dólares/m para la distancia máxima y 547 dólares/m para la distancia mínima, con un costo de oportunidad de 544 dólares sobre el precio promedio de la propiedad entre la distancia máxima y mínima.
3. Estas estimaciones que se obtuvieron con base en el análisis de precios hedónicos, deben utilizarse con cautela debido al limitado número de observaciones que se consideraron, además de que los resultados sólo proveen una estimación parcial del servicio ambiental que brinda la playa en relación al atributo que se valoró.

7 LITERATURA CITADA

- Azqueta – Oyarzun, D. (1994) Valoración Económica de la Calidad Ambiental. McGraw Hill. Madrid, España. 299pp.
- Bartik T. and V. K. Smith (1996) Urban Amenities and Public Policy:1207-1254. In: Smith V. K. (Ed). Estimating Economic Values for Nature: Methods for No Market Valuation. Edward Elgar. Brookfield, U.S., 271pp.
- Black, E.D., Donnelley, L.P. and R.F. Settle (1990) Equitable Arrangements for Financing Beach Nourishment Projects. *Ocean and Shoreline Management*, 14:191-214.
- Braden, J. (Unpublished) Hedonic Valuation of Environmental Improvements. University of Illinois. 606 W. Delaware Ave. Urbana, IL. 61801.
- Brookshire, D.S., Thayer, M.A., Schulze, W.D. and R.C. D'Arge (1982) Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches. *The American Economic Review*, 72 (1):165-177.
- Brown, G.M. Jr. and H.O. Pollakowski (1977) Economic Valuation of Shoreline. *Review of Economics and Statistics*, 59:272-278.
- Clark, J.R. (1996) Coastal Zone Management Handbook. Lewis Publishers. Boca Raton, Florida, USA. 694pp.

Crawley, M.J. (1993) GLIM for Ecologists. Blackwell Scientific Publications. Cambridge, Great Britain. 379 pp.

Cropper, M. L., Deck, L. B. and K. E. McConnell (1988) On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Function. *Review of Economics and Statistics*, 70:668-675.

Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano y Ecología (1994) Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana - Ensenada. Mexicali, B.C. 49p.

Edwards, S. F. and G. D. Anderson (1984) Land Use Conflicts in the Coastal Zone: An Approach for the Analysis of Opportunity Costs of Protecting Coastal Resources. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, 13:73-81.

Edwards, S. F. (1987) An Introduction to Coastal Zone Economics: Concepts, Methods and Case Studies. Taylor & Francis. New York, USA. 135pp.

Edwards, S. F. (1989) On Estimating Household Demand for Outdoor Recreation from Property Values: An Exploration. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, 18(2):140-148.

Edwards, S.F. and F.J. Gable (1991) Estimating the Value of Beach Recreation from Property Values: An Exploration whit Comparisons to Nourishment Costs. *Ocean and Shoreline Management*, 15:37-55.

- Ellickson, B. (1981) An Alternative of the Hedonic Theory of Housing Markets. *Journal of Urban Economics*, 9:56-79.
- Fischer, D. W. (1985) Shoreline Erosion: A Management Framework. *Journal of Shoreline Management*, 1:37-50.
- Grether, D. M. and P. Mieszkowski (1980) The Effects of Nonresidential Land Uses on the Prices of Adjacent Housing: Some Estimates of Proximity Effects. *Journal of Urban Economics*, 8:1-15.
- Gujarati, D. (1978) *Econometría Básica*. McGraw Hill. Bogotá, Colombia. 463pp.
- Halvorsen, R. and H. O. Pollakowski (1981) Choice of Functional Form for Hedonic Price Equations. *Journal of Urban Economics*, 10:37-49.
- Hanley, N. and C. L. Spash (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Edward Elgar, Brookfield, Great Britain. 277pp.
- IWR Report 96-PS-1. Shoreline Protection and Beach Erosion Control Study. Final Report: An Analysis of the U.S. Army Corps of Engineers Shore Protection Program. June 1996.
- Kanemoto, Y. (1988) Hedonic Price and the Benefits of Public Projects. *Econometrica*, 56(4): 981-989.

- Kiel, K. A. and K. T. McClain (1995) House Prices Siting Decision Stages: The Case of an Incinerator from Rumor Through Operation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28:241-255.
- King, P.G. and M. Potepan (1997) An Economic Evaluation of Beaches in California. In: O. T. Magoon, H. Converse, B. Baird and M. Miller - Henson (Eds.): *California and World Ocean '97*. Vol 1. American Society of Civil Engineers (ASCE), San Diego, Cal. pp 207-218.
- Li, M.M. and H.J. Brown (1980) Micro - Neighborhood Externalities and Hedonic Housing Prices. *Land Economics*, 56:125-141.
- Linneman, P. (1980) Some Empirical Results on the Nature of the Hedonic Price Function for the Urban Housing Market. *Journal of Urban Economics*, 8:47-68.
- Lizárraga - Arciniega, R. and D. W. Fischer (1998) Coastal Erosion Along the Todos Santos Bay, Ensenada, Baja California, México: An overview. *Journal of Coastal Research*, 14:1231-1241
- Maddala, G. S. (1977) *Econometría*. McGraw Hill. Madrid, España. 546pp.
- McCullagh, P. and J.A. Nelder (1989) *Generalized Linear Model*. Chapman & Hall. 2nd. edn. London, Great Britain. 511pp.
- Mendelsohn, R. (1984) Estimating the Structural Equations of Implicit Markets and Household Production Functions. *Review of Economics and Statistics*, 66:673-677.

Méndez - Martínez, I. (1976) Modelos Estadísticos lineales: Interpretación y Aplicación. CONACYT. México.

Michaels, R. G. and V. K. Smith (1990) Market Segmentation and Valuing Amenities with Hedonic Models: The Case of Hazardous Waste Sites. *Journal of Urban Economics*, 28:223-242.

Milo, J.W. and J. Grace (1982) A Handbook for Economic Analysis of Coastal Recreation Project. Florida Sea Grant College. 102p.

Palmquist, R. B. (1984) Estimating the Demand for the Characteristics of Housing. *Review of Economics and Statistics*, 66:394-404.

Rosen, S. (1974) Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82:34-55

San Diego Association of Governments, SANDAG (1993) Shoreline Preservation Strategy. Appendixes I, II, III.

Silberman, J. and M. Klock (1988) The Recreation Benefits of Beach Renourishment. *Ocean and Shoreline Management*, 11:73-90.

Stronge, W.B. and R.R. Schultz (1997) The Economic Benefits of Major Urban Beach: A Case Study of Broward County, Florida. In: O. T. Magoon, H. Converse, B. Baird and M. Miller - Henson (Eds.): California and World Ocean '97. Vol 1. American Society of Civil Engineers (ASCE), San Diego, Cal. pp 219 - 233.

Weiher, R. (1997) The Economic Valuation of Coastal Resources: Methods and Application In: O.T. Magoon, H. Converse, B. Baird and M. Miller - Henson (Eds.): California and World Ocean '97. Vol. 1. American Society of Civil Engineers (ASCE), San Diego, Cal. pp 185 - 194.

8 COMUNICACIONES PERSONALES

- Marta Rosa Aceves de Alvarez.
Representante del Comité de Colonos del Fraccionamiento San Antonio del Mar.
Morro 294, San Antonio del Mar, Tijuana, B.C.

9 ANEXO

	PRECIO	D1	D2	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	\$130,000.00	0	0	1	2	2	102.2	1	2
2	\$240,000.00	0	1	1	3	2	204.5	1	6
3	\$550,000.00	1	1	1	3.5	2	288.1	1	3
4	\$238,500.00	1	1	1	2	2	176.6	1	2
5	\$365,000.00	1	1	1	3	2	371.8	1	3
6	\$279,500.00	0	0	165	2	2	278.9	6	3
7	\$169,500.00	1	1	135	2	2	311.6	3	3
8	\$255,000.00	0	1	1	3	2	371.8	1	3
9	\$55,000.00	1	0	90	2	1	102.2	3	3
10	\$55,000.00	0	0	150	1	0	69.71	4	1
11	\$144,500.00	1	1	103.5	2.5	1	162.7	4	2
12	\$84,500.00	1	1	103.5	1.5	1	111.5	4	2
13	\$49,500.00	1	0	180	2	0	92.95	4	2
14	\$54,500.00	0	0	73.5	2	0	116.2	3	2
15	\$275,000.00	0	0	75	4	2	325.3	3	5
16	\$225,000.00	1	0	172.5	2	1	153.4	5	3
17	\$119,500.00	1	0	37.5	2	1	111.5	2	2
18	\$79,500.00	1	0	103.5	2	1	111.5	3	2
19	\$219,500.00	1	1	1	2	0	449.4	1	5
20	\$179,500.00	0	1	56.25	2	2	148.7	3	3
21	\$110,000.00	0	1	105	3	2	134.8	4	2
22	\$89,500.00	1	0	82.5	2	1	130.1	3	3
23	\$119,500.00	1	0	60	2	0	120.8	1	2
24	\$98,000.00	1	1	187.5	3	2	160	7	3
25	\$95,000.00	1	1	75	2.5	2	158	3	3
26	\$165,000.00	1	0	75	3	2	148.7	2	3
27	\$149,500.00	1	1	60	2	2	125.5	2	3
28	\$144,500.00	1	0	150	2	1	213.8	3	3
29	\$124,500.00	1	1	105	2	2	139.4	4	2
30	\$57,500.00	1	0	172.5	2	2	130.1	5	2
31	\$65,500.00	1	0	112.5	2	0	120.8	3	3
32	\$249,500.00	1	1	45	2	0	185.9	2	3
33	\$79,500.00	0	0	73.5	2	0	102.2	3	2
34	\$200,000.00	0	0	105	2	2	282.2	4	3
35	\$60,000.00	1	0	75	2	1	112.7	6	2
36	\$180,000.00	0	0	1	2	0	321	1	2

CONTINUACIÓN ANEXO

37	\$400,000.00	1	0	1	2.5	2	399.7	1	4
38	\$95,000.00	0	0	1	1	1	322	1	2
39	\$240,000.00	0	1	1	2	1	224.9	1	2
40	\$275,000.00	0	0	52.5	3	2	325.3	3	4
41	\$290,000.00	0	0	1	3	1	445	1	3
42	\$298,000.00	0	0	1	4	1	277.1	1	4
43	\$400,000.00	0	0	1	3	1	374.5	1	3
44	\$400,000.00	0	0	1	3	2	215.6	1	4
45	\$275,000.00	0	0	1	3	2	325.3	1	4
46	\$180,000.00	0	0	1	2	1	225.4	1	2
47	\$135,000.00	1	0	60	2	1	245.9	2	3
48	\$250,000.00	0	0	60	3	1	250	2	4
49	\$298,000.00	0	0	1	3	1	141.1	1	4
50	\$75,000.00	0	0	120	1	1	250	2	2
51	\$250,000.00	1	0	60	2	2	223.4	5	2
52	\$90,000.00	0	0	165	2	2	111.5	6	2
53	\$68,000.00	1	0	105	1	0	54.88	4	2
54	\$165,000.00	0	1	52.5	3	1	102	3	3
55	\$164,000.00	1	0	112.5	2	2	158.8	4	3
56	\$140,000.00	1	1	60	1	1	242.1	3	2
57	\$228,000.00	0	1	1	3	3	170	1	4
58	\$175,000.00	0	1	112.5	2	1	94.08	3	4
59	\$175,000.00	1	0	60	2	1	105.5	2	2
60	\$210,000.00	1	1	82.5	2	2	158.8	3	3

D₁.- Presencia-ausencia de terraza

D₂.- Presencia-ausencia de chimenea

X₁.- Distancia a la orilla del cantil

X₂.- Número de baños

X₃.- Número de espacios para estacionamiento

X₄.- Metros cuadrados construidos

X₅.- Número de cuartos

X₆.- Calidad de vista