

## Pagar para conservar: Uso de instrumentos económicos para las Áreas Naturales Protegidas Marinas en México<sup>†</sup>

Marisol Rivera Planter, Carlos Muñoz Piña\*

### Sumario

El uso de instrumentos económicos, como las tarifas de entrada para las Áreas Naturales Protegidas en México, cumplen dos objetivos dentro de la política ambiental: 1) recaudar y 2) manejar la demanda para evitar daños ambientales. Por medio de los métodos de valoración económica de los recursos naturales se puede estimar la función de demanda de bienes cuyos precios no han mostrado variación alguna. Ésta era la situación de las áreas naturales protegidas marinas en el 2002, ya que a partir de ese año se aprobó el cobro de la tarifa de 20 pesos por visitante. Para poder estimar la reacción de los visitantes a diferentes niveles de tarifas de entrada, se llevó a cabo una encuesta de valoración contingente; con ella se estima la función de demanda agregada para dos Áreas Naturales Protegidas Marinas de la Costa Mexicana del Caribe: 1) Punta Cancún-Nizuc e Isla Mujeres, y 2) Isla Contoy. A partir de la demanda se obtienen las elasticidades precio y se exploran los beneficios y los costos de la diferenciación de precios por nacionalidad y temporada. Finalmente, se discute cuál de estas tarifas cambiaría la función de daño a los arrecifes y se recomienda que las tarifas de entrada se incrementen hasta el punto en que se cubran los costos ambientales y privados que brinden el mayor beneficio económico comparable con el uso sustentable de estos ecosistemas marinos.

*Clasificación JEL: C52, Q51, Q27.*

### 1. Antecedentes

México cuenta con grandes formaciones arrecifales, la mayor se extiende en el Caribe, desde el extremo norte de la península de Yucatán hasta Belice. Ésta forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano, que es el segundo más grande del mundo después de la Gran Barrera Arrecifal Australiana. Los arrecifes han sido un centro indiscutible de atracción turística para muchos destinos de playa en México. Dependiendo de su riqueza visual, la accesibilidad de las zonas y la infraestructura para recibir turistas, algunos arrecifes han generado una mayor

---

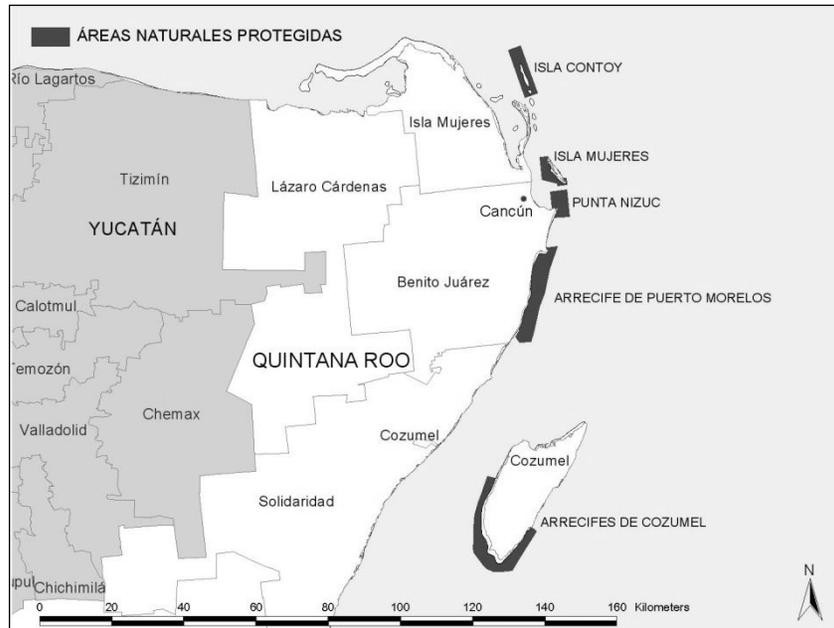
<sup>†</sup> Tesis de licenciatura en economía del Instituto Tecnológico Autónomo de México ganadora de mención honorífica Premio Banamex 2005 y mención honorífica Premio Tlacaélel 2006. El presente artículo es una adaptación del que fue publicado en Rivera-Planter, M y Muñoz-Piña C [2005] Fees for Reefs: Economic Instruments to Protect Mexico's Marine Natural Areas, *Current Issues in Tourism, Special Issue: Tourism and Natural Environment, Chanel View Pub.*, V. 8, No. 2 y 3.

\* Directora de Análisis Estadístico, Econométrico y Modelos del Instituto Nacional de Ecología, marivera@ine.gob.mx y Director General de Investigación en Política y Economía Ambiental, carmunoz@ine.gob.mx

afluencia de visitantes que otros. Sin embargo, estos arrecifes no sólo proveen beneficios recreativos a los turistas que los visitan, también benefician de manera directa la protección de la biodiversidad y el paisaje, y proporcionan funciones ecológicas globales que apoyan indirectamente a la pesca.

En los años noventa, la Comisión Nacional de Áreas Protegidas declaró cuatro parques marinos en la Costa de Quintana Roo: 1) *Punta Cancún, Nizuc e Isla Mujeres*, 2) *Isla Contoy*, 3) *Arrecifes de Cozumel* y 4) *Arrecifes de Puerto Morelos*. Estos parques representan el 93% del total de las inmersiones en los arrecifes mexicanos.

**Figura 1. Parques Marinos en la Costa de Quintana Roo**



Fuente: Elaboración propia con las coberturas de INEGI Estados 2000, INEGI Municipios 2005, INEGI Localidades 2005, CONABIO, ANPs 2007.

Existe un incremento en el impacto ambiental a los arrecifes derivado del número de turistas que los visitan para bucear y esnorquelear. Esta presión depende de los grados de cuidado y habilidad de los turistas, así como de la información y el monitoreo que brinden los operadores de servicio para realizar estas actividades. Esto es un tema importante en México, ya que los nuevos hoteles o destinos turísticos proveen acceso a turistas no especializados en estas actividades; y de manera similar las nuevas oportunidades de negocio atraen a operadores con menor experiencia.

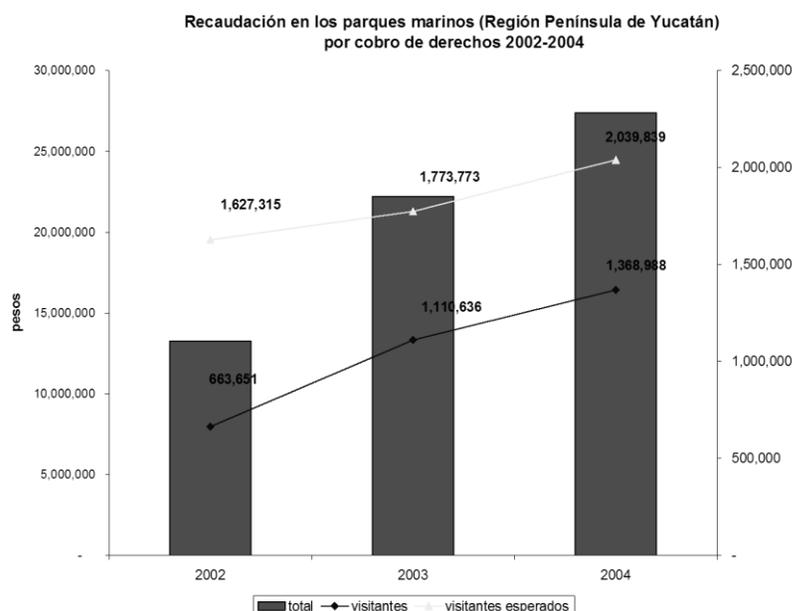
Para reducir este impacto ambiental, los dos objetivos de los directores de los parques son: 1) comunicar y monitorear mejores prácticas de buceo y de anclado y 2) reducir el número de visitantes. La segunda parte de la estrategia se puede lograr limitando directamente la entrada o implementando un cobro que controle la demanda. El uso de una tarifa provee un beneficio adicional al generar ingresos que pueden utilizarse para la comunicación y para hacer cumplir la regulación.

En México, una de las políticas de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), es que quien utiliza o se beneficia de las áreas debe contribuir a su financiamiento por medio de diferentes instrumentos económicos como cuotas, derechos, aprovechamientos o donativos (CONANP [2002]). Para mejorar el manejo y la protección de las áreas protegidas marinas del país, la CONANP propuso al Congreso a finales de 2001 el establecimiento de cuotas de entrada a los parques marinos. Lo que se recaudara por este concepto, se regresaría con destino específico a los parques que lo generaron. El monto de la tarifa propuesto fue de 20 pesos por persona.

Esta tarifa fue resultado de cabildeo y negociaciones entre los prestadores de servicios, los directores de los parques, la CONANP y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Estas negociaciones ocurrieron sin el respaldo de un estudio sobre la demanda de estos parques. La elasticidad precio de la demanda sería un elemento clave para futuras discusiones, ya que se conocería la reacción ante un incremento en los precios y se podrían definir políticas dependiendo de los objetivos que se tengan: para recaudación, para la maximización de ingresos diferenciando tarifas o para manejo de demanda en sitios donde exista presión a su capacidad de carga.

Haciendo una comparación de lo recaudado por el cobro de derechos en las áreas marinas de 2002 a 2004 (Gráfica 1) para la Región de la Península de Yucatán a la que pertenecen los parques mencionados, se puede observar que el nivel de recaudación va en aumento, lo que indica, a su vez, que el nivel de visitantes también va en aumento.

Gráfica 1



Fuente: CONANP, Recursos reportados por concepto de los artículos 198, 198A de la Ley Federal de derechos 2002, 2003 y 2004. <http://conanp.gob.mx/derechos/>

El uso de instrumentos económicos, como las tarifas de entrada para las Áreas Naturales Protegidas en México, cumple 2 objetivos dentro de la política ambiental: 1) recaudar, y 2) manejar la demanda para evitar daños ambientales mayores. Para determinar la tarifa óptima de cualquier objetivo de política, es necesario conocer la función de demanda, en particular su elasticidad precio.

El problema en México es que, dado lo reciente de la puesta en práctica del cobro de acceso y la nula variación de la tarifa a lo largo del tiempo o el espacio, no se contaba con información para estimar la demanda a partir de datos del comportamiento observado de los consumidores. Es por esto que, en el presente artículo, se utiliza el método de valoración contingente para estimar dicha demanda sobre un rango de precios que se consideró relevante para futuras decisiones de política.

El objetivo de este artículo es estimar la función de demanda agregada para dos de las Áreas Naturales Protegidas Marinas de la costa mexicana del Caribe, *el parque Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc* y el parque *Isla Contoy*. Se calculan las elasticidades precio y la tarifa socialmente

óptima. También se estima cual sería la tarifa que maximizaría la recaudación bajo 2 escenarios: un solo precio para cada parque durante todo el año y un precio que discriminara entre tipo de turistas y temporada. A su vez, se presentan las tarifas si el objetivo fuera el manejo de demanda y no la recaudación.

## 2. Demanda y disponibilidad a pagar

La teoría del consumidor ayuda a traducir en términos monetarios el cambio en el bienestar del consumidor que supone la modificación en las condiciones de oferta y demanda de un bien cualquiera. Para encontrar el valor económico de los arrecifes y conocer los beneficios o la satisfacción que causa en los individuos la visita a los mismos, es importante definir su función utilidad. Al definir una función de preferencias y obtener una función de demanda, se calculan las medidas de beneficio tales como la disponibilidad a pagar (Haab y McConnell [2002]).

La base de esta teoría es la función de preferencias de un individuo. En este caso,  $U(x, q)$  es la función de preferencias individuales, donde  $X = x_1, \dots, x_m$  es el vector de bienes privados y  $q = q_1, \dots, q_n$  es el vector de bienes públicos, que también pueden ser las características de los bienes privados. La distinción entre  $X$  y  $q$  es el control que tiene el individuo sobre la cantidad de los bienes, y no sobre si existe o no el mercado. Los individuos escogen sus  $X$ , pero sus  $q$  son exógenas. Las  $X$  están disponibles a los precios  $p = p_1, \dots, p_m$ , que pueden ser o no determinados por el mercado, mientras que los individuos maximizan la utilidad sujetos al ingreso “ $y$ ”. Esta maximización permite obtener curvas de demanda marshallianas, que nos indican la cantidad consumida de un bien cualquiera que depende de su precio, del (precio) de los demás bienes y de su ingreso<sup>1</sup>.

$$x_1 = x_1(p_1, p_2, y) \quad (2.1)$$

$$x_2 = x_2(p_1, p_2, y)$$

Existe otra alternativa para plantear el problema anterior que es, minimizar el gasto requerido para alcanzar el mismo nivel de utilidad. En este caso, se trataría de buscar la forma más barata de alcanzar un nivel de utilidad predeterminado y

---

<sup>1</sup> La estadística comparativa en este modelo consiste en observar cómo varía la demanda cuando varían los precios y la renta. En este momento no interesan los procesos de ajuste que entraña el cambio de una elección a otra, sino sólo la elección final del equilibrio (Varian, 1992).

obtener la función de utilidad indirecta. La función de utilidad indirecta,  $V = (p, q, y)$  está dada por:

$$V(p, q, y) = \text{Max}_x \left\{ U(x, q) \mid p \cdot x \leq y \right\} \quad (2.2)$$

La función de gasto mínimo  $M(p, q, u)$  es dual a la función de utilidad indirecta:

$$M(p, q, u) = \text{min}_x \left\{ p \cdot x \mid u(x, q) \geq u \right\} \quad (2.3)$$

La función de utilidad indirecta y la función de gasto tienen propiedades bien conocidas. La derivada de la función de gasto con respecto al precio da la Hicksiana, o demanda de utilidad constante:

$$X_i^U(p, q, u) = m_{pi}(p, q, u) = \frac{\partial m(p, q, u)}{\partial p_i} \quad (2.4)$$

donde los subíndices indican derivadas parciales.

La tasa negativa de las derivadas de la función de utilidad indirecta con respecto al precio e ingreso da la Marshalliana, o curva de demanda ordinaria:

$$X_i(p, q, y) = - \frac{\left( \frac{\partial V(p, q, y)}{\partial p_i} \right)}{\left( \frac{\partial V(p, q, y)}{\partial y} \right)} \quad (2.5)$$

En este caso, cuando  $U(x, q)$  se incrementa y es cuasicóncava en  $q$ ,  $M(p, q, u)$  es decreciente y convexa en  $q$  y  $V(p, q, y)$  se incrementa y es cuasicóncava en  $q$ .

La función de utilidad indirecta y la función de gasto proveen la estructura teórica para la estimación de bienestar. Para el enfoque de revelación directa de las preferencias (utilizado para valuar los bienes ambientales) se necesitan observar los cambios en estas dos funciones. Existen dos formas, en las que se puede medir el bienestar en términos monetarios: por medio de la disponibilidad a aceptar y la disponibilidad a pagar.

La primera se refiere a lo mínimo que una persona estaría dispuesta a aceptar por un cambio en el bien que empeore su situación o por renunciar a un cambio

que la mejore; la segunda es lo máximo que está dispuesto a pagar por mejorar su situación o por no empeorar (Azqueta [1994]).

En el caso de los bienes públicos puros, en los cuales sólo se mide el valor de existencia, sólo la función de gasto o la función de utilidad indirecta son relevantes (Haab y McConnell [2002]). En este caso, no hay área bajo la curva de demanda que corresponda al cambio en la función de gasto.

En cambio, en los modelos de comportamiento se tienen áreas bajo la curva de demanda, o funciones de utilidad indirecta o de gasto, desde las cuales las medidas de bienestar pueden ser obtenidas. Para ello es necesario observar la influencia del bien público en el comportamiento del individuo y en su bienestar.

Hay dos tipos de cambios relativos en el bienestar: los cambios en el precio y los cambios en la calidad. Para el cambio en los precios, se asume que la medida aproximada para la curva de demanda más adecuada es la hicksiana. En el caso de la calidad, la principal restricción es la complementariedad débil. Esta complementariedad se refiere a cuando el disfrute de un bien ambiental requiere de un bien privado. Un ejemplo de ello son los parques marinos presentados, ya que para poder disfrutarlos, las personas necesitan recurrir al consumo de bienes privados para desplazarse hasta allí y observar los arrecifes.

Al existir complementariedad débil entre un bien privado y uno ambiental (que indica la disposición marginal a pagar por una unidad adicional del mismo), su precio implícito se hace cero cuando la cantidad demandada del bien privado es cero (precio de exclusión). La complementariedad débil asume que el valor de los cambios en el bien público es igual al valor de acceso al recurso privado. Por definición, la disponibilidad a pagar (DAP) por un cambio en un bien público está dada por el cambio de  $q$  a  $q^*$ :

$$DAP = m(p, q, u) - m(p, q^*, u) \quad (2.6)$$

Para demostrar la complementariedad, suponemos que se ha estimado la demanda hicksiana. El valor por el acceso a este bien (la disponibilidad a pagar de cada uno por el derecho a consumir un  $p, q, u$ , dado) es el área bajo la curva de demanda desde el precio actual hasta el precio de exclusión:

De 2.4 y 2.6 se tiene que:

$$DAP(\text{acceso}) = \int_p^{p^*} x_1^u(p', q, u) dp' = \int_p^{p^*} m_p(p', q, u) dp' = m(p, q^*, u) - m(p, q, u) \quad (2.7)$$

Este estudio busca medir la disponibilidad a pagar por el acceso a la visita al bien, que en este caso son los arrecifes, en el cual el individuo debe utilizar parte de su

ingreso para obtener el acceso. En este sentido, se medirá la disponibilidad a pagar por el acceso al recurso, ya que las decisiones de política establecerán una elección por los usos recreativos.

En la práctica, solamente se observa la curva de demanda marshalliana (ingreso constante) y no la hicksiana (utilidad constante), por lo que el cambio en bienestar se calcula con el excedente del consumidor (de la marshalliana). El excedente es el área que queda entre la curva de demanda de cualquier bien y la línea de precio del mismo (A); intuitivamente es lo que una persona estaría dispuesta a pagar por cada unidad consumida de un bien como máximo y lo que realmente paga.

Para poder justificar que la demanda marshalliana es una buena medida de bienestar se utiliza la complementariedad débil, es decir, el uso de un bien privado para poder consumir un bien público. Se puede observar que los excedentes entre la curva marshalliana y hicksiana no son tan diferentes, es decir, que la disponibilidad a pagar por el acceso al bien privado es igual a la disponibilidad a pagar por el cambio en el bien público como se observa en las siguientes ecuaciones:

$$DAP(\text{privado}) = \int_p^{p^*} x_1^U(p', q^*, u) dp' - \int_p^{p^*} x_1^U(p', q, u) dp' \quad (2.8)$$

En la ecuación anterior se muestra el cambio en  $X_1$  cuando la  $q$  cambia, en este caso la  $q$  se incrementa y representa un cambio en la DAP. Lo anterior es el área debajo de la curva de utilidad constante. Sin embargo, como esta curva proviene de la función de gasto con respecto al precio, integrando se obtiene la siguiente expresión:

$$DAP(\text{privado}) = m(p^*, q^*, u) - m(p, q^*, u) - [m(p^*, q, u) - m(p, q, u)] \quad (2.9)$$

La complementariedad débil implica que  $m(p^*, q^*, u) = m(p^*, q, u)$ . Con un precio de igual o mayor a  $p^*$ , los cambios en  $q$  no mueven la función de gasto. Combinando las ecuaciones 2.7, 2.8 y 2.9, tenemos el resultado de complementariedad débil:

$$\begin{aligned} DAP(\text{privado}) &= \int_p^{p^*} x_1^U(p', q^*, u) dp' - \int_p^{p^*} x_1^U(p', q, u) dp' = m(p, q, u) - m(p, q^*, u) = \\ &= DAP(\text{publico}) \end{aligned} \quad (2.10)$$

La ecuación 2.10 muestra que el cambio en la disponibilidad a pagar por el bien privado es igual al cambio en la disponibilidad a pagar por cambios en el bien público. Por lo anterior, se pueden aproximar los valores del área bajo la

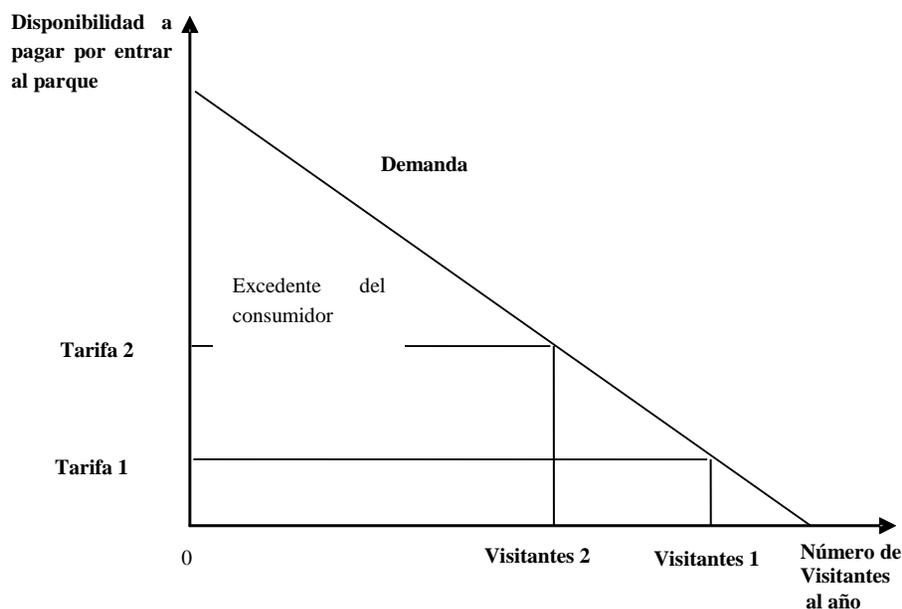
curva de la demanda observada (marshalliana) a la hicksiana, ya que en la práctica se ha demostrado que los efectos ingreso no son tan grandes para crear una gran diferencia entre las dos áreas por los cambios en el bien público (Haab y McConnell, 2002).

Derivado de lo anterior, todos los turistas que visitan una región tienen una máxima disponibilidad a pagar por el acceso a las áreas naturales protegidas y un valor no revelado con el que ellos comparan los precios actuales que enfrentan antes de tomar la decisión de visitarla. La disponibilidad a pagar se distribuye entre los individuos según sus preferencias y nivel de ingresos. Mientras que para algunos individuos la disponibilidad a pagar puede ser alta, para otros puede ser cero, es decir, hay personas que no irían a los parques si se debe pagar la entrada o que no irían aún si se les pagara por ir.

Si se ordena la disponibilidad a pagar desde el individuo con la mayor disponibilidad hasta el individuo con la menor disponibilidad, se obtiene una curva de demanda como se muestra en la Gráfica 2.

**.Gráfica 2**

Curva de Demanda y excedente del consumidor



La función de demanda es la relación entre las diferentes tarifas y el número de individuos que pueden elegir visitar el sitio a cada una de esas tarifas en un tiempo determinado. Se construye tomando en cuenta la disponibilidad a pagar

por entrar al parque, dados los costos de transporte, equipo y otros servicios que provistos por los operadores de servicios.

A cada tarifa corresponde un determinado número de visitantes. El valor económico de los beneficios recreativos provistos por los arrecifes durante el año es el área bajo la función de demanda, que al mismo tiempo representa la suma de las disponibilidades a pagar de aquellos que visitarían el parque a determinada tarifa. Al restar del valor económico el monto total pagado por los visitantes del parque, se obtiene el excedente del consumidor. Los ingresos obtenidos por las tarifas menos los costos totales de operar el parque nos daría el excedente del productor. La suma del excedente del productor y del consumidor representa el valor económico de los servicios recreativos de los arrecifes. Es importante incorporar, en los costos operativos del parque, el valor de cualquier daño ambiental o de los gastos por restauración, para que el valor obtenido refleje el valor social de los arrecifes.

### **3. Estrategias de precios**

El uso de instrumentos económicos, como la imposición de tarifas, es una de las medidas de política que se emplean con mayor frecuencia para el manejo de las áreas protegidas. Esta medida puede tener varios objetivos: maximización del bienestar social, maximización de beneficios y manejo de demanda para disminuir los niveles de congestión y de daño ambiental.

El número de turistas socialmente óptimo que visita el arrecife, ocurre cuando el excedente del productor y del consumidor es maximizado. En este punto, la tarifa representa el costo marginal sombra de la entrada que incluye los costos de manejo, los costos de congestión y los costos ambientales que la visita pueda tener (Dixon, 1990). Lo anterior, asegura que la disponibilidad a pagar por cualquier inmersión que se realiza es mayor o igual al costo social de proveer la experiencia.

Este número óptimo de visitantes puede ser alcanzado mediante un sistema de cuotas que limite la entrada a un número de turistas. Sitios como el parque de Yellowstone en Estados Unidos están considerando establecer estas cuotas en el caso de que el precio que se esté cobrando no limite lo suficiente el número de visitantes. Ese sistema combina tarifas y cuotas de entrada. Es importante notar que, por un lado la ventaja de las tarifas es la generación de ingresos, y que por otro lado, la cuota sólo podría establecerse en temporada alta.

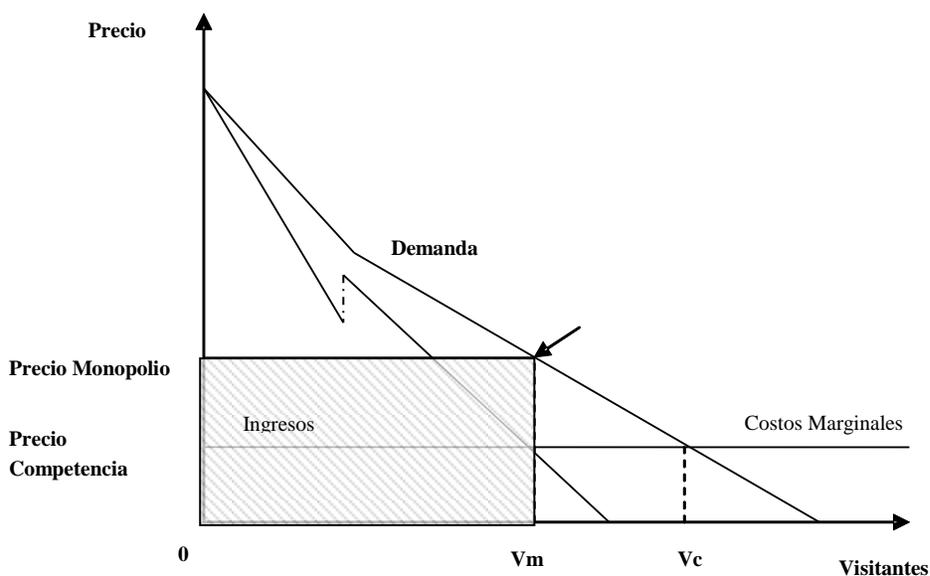
Debido a las características de las áreas protegidas marinas en México, el Estado fija el cobro por el uso de los elementos marinos de estas áreas. Los

ingresos generados por este cobro se dirigen a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para luego ser devueltos a los parques que lo generaron. Estas condiciones hacen que uno de los objetivos de los directores de los parques sea la maximización de ingresos para operación, mantenimiento, vigilancia y conservación. Este objetivo se puede lograr ejerciendo el poder monopolístico que les da el administrar áreas de la Federación, ya que no existe alguien más que provea este bien. El costo de esta estrategia es la pérdida de bienestar de los visitantes, que consiste en todas las visitas donde los turistas ganarían más que el costo privado y ambiental de su visita, pero menos que el precio monopolístico.

Con el fin de hacer un análisis de política y evaluar qué opción convendría más a los parques, se plantean dos casos: 1) el área natural protegida se comporta como un monopolio con un solo precio para todo el año y 2) se comporta como un monopolio discriminador de precios por temporada y nacionalidad. Por último, se comparan los excedentes del consumidor en cada caso.

**Gráfica 3**

Discriminación de precio con dos grupos



Fuente: Friedman [2001], Microeconomics for public policy analysis, USA

En el caso que nos ocupa, si se decide seguir una estrategia discriminadora en precios, los visitantes podrían dividirse en grupos claramente identificables, y

usar el poder monopólico para incrementar los ingresos. Las tarifas se diferenciarían por grupo y se aplicaría el precio monopólico que maximizaría los ingresos. Lo anterior, se hace fijando tarifas o fijando una tarifa en el nivel máximo y proveyendo descuentos a los miembros del grupo con precios monopólicos bajos, que son aquellos con las ganancias más bajas pero con las pérdidas de bienestar más altas.

Esta estrategia de discriminación de precios es seguida por países como Costa Rica, Ecuador, Antillas Holandesas, Belice y Perú, en los cuales existen dos tipos de tarifa, una para los turistas extranjeros y una para los nacionales (Lindbergh [2001]). Es importante notar que la discriminación de precios no siempre se usa para incrementar los ingresos. Puede ser empleada a favor de ciertos grupos, como los adultos mayores y los niños, que pueden ser subsidiados con los ingresos obtenidos de otros grupos (Perloff [2001]). En los casos mencionados, no está claro si la discriminación sigue un patrón para identificar a los turistas extranjeros como ricos y con mayor disponibilidad a pagar, o si se intenta subsidiar y favorecer a los nacionales.

#### **4. Revisión de la literatura**

Entre las causas económicas del agotamiento de la biodiversidad y la ineficiencia en el uso de los recursos naturales se encuentran las fallas de mercado. Estas fallas consisten en la diferencia entre los valores privados y sociales que muestran que los bienes y servicios ambientales no valen lo mismo para los individuos, que lo que valen para la sociedad en su conjunto. De aquí se desprende la necesidad de contar con una valuación económica del medio ambiente y recursos naturales (Belausteguigoitia [2000]).

Para poder cuantificar los costos y beneficios de las políticas gubernamentales que consideran la degradación del medio ambiente y de los recursos naturales, es necesario definir el valor económico total de los recursos naturales y utilizar los métodos existentes de valoración ambiental.

El valor de los recursos, bienes y servicios ambientales, puede separarse en una serie de componentes. Desde el punto de vista económico, para conocer el valor social de estos bienes y servicios se utiliza el concepto de Valor Económico Total (VET)<sup>2</sup>. El VET tiene varios componentes y sólo una mínima parte de ellos

---

<sup>2</sup> El valor económico es una idea de lo que podrían valer el medio ambiente y los recursos naturales en términos monetarios, si los mercados no fallaran (Belausteguigoitia [1999]).

se captura en los mercados. Esto explica la diferencia entre los valores privados y sociales que a su vez son la fuente de ineficiencia.

El valor económico total da un marco para pensar en los diferentes beneficios de los recursos naturales, saber cómo son repartidos y cómo incrementarlos. Sin embargo, es necesario notar que el incremento en alguno de los valores puede disminuir el valor de otros<sup>3</sup>.

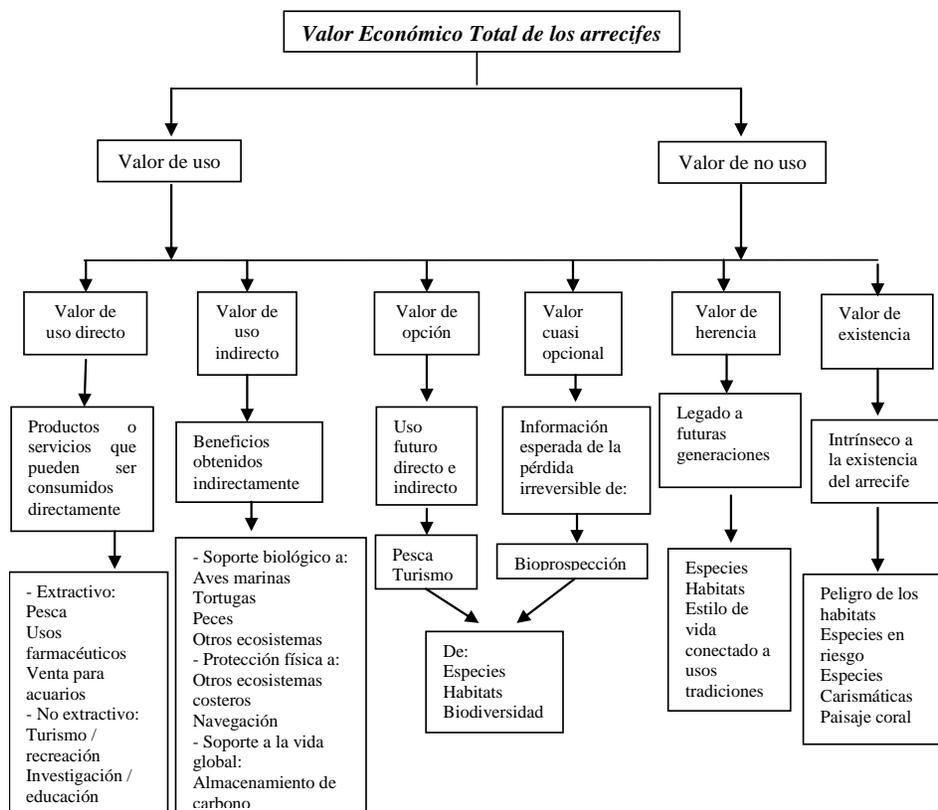
$$VET = f(\text{valor de uso directo, valor de uso indirecto, valor de opción, valor de herencia, valor de existencia})$$

En la Figura 4, se presenta el valor económico total de los arrecifes y sus componentes. El valor de uso de los arrecifes está en función del turismo, la recreación y la pesca, entendidos como valores de uso directo por los ingresos que estos pueden generar. Asimismo, los arrecifes tienen un uso indirecto para la sociedad al realizar funciones tales como participar en la limpieza de sitio, capturar carbono y generar oxígeno, ser hábitat de diferentes especies, etcétera. Éstos últimos son los servicios ambientales que rara vez son remunerados o reflejados por los mercados (Freeman [1993]; Azqueta, [1994] y Belauteguigoitia [1999]).

---

<sup>3</sup> Un ejemplo de esto es que si el valor de uso se incrementa, el valor de no uso puede verse amenazado.

Figura 4



Fuente: Cesar (2000) *Collected Essays on the Economics of Coral Reefs*. Ed. Cordio, Department for Biology and Environmental Sciences, Kalmar University Kalmar, Swede

La mejor manera de estimar las funciones de demanda es compilando el número de visitantes a distintos precios en diferentes años. Sin embargo, si los datos históricos muestran poca variación o no existe variación, como en este caso, este enfoque es poco práctico. La alternativa que se eligió en este trabajo fue obtener la demanda por medio de un método de preferencias reveladas de manera directa. Se usa el método de valoración contingente (Mitchell y Carson, 1989) por medio del cual se les pregunta a los individuos su disponibilidad a pagar por entrar al parque.

El método de valoración contingente es considerado apropiado para medir el valor económico que una persona deriva de determinada actividad. Lo anterior, se debe a que una encuesta bien diseñada forzará a las personas a ponderar los valores que se le están presentando con sus usos alternativos. El enfoque de entrevista para estimar la demanda de turistas ha ganado aceptación por

académicos y formuladores de políticas como una metodología válida y versátil para la estimación de beneficios en el caso de una mejora en medio ambiente y otros bienes públicos. Se trata de crear un mercado hipotético que supone un contexto institucional y un modo de financiamiento. Su base teórica es la teoría del bienestar y el comportamiento racional del consumidor.

La solidez de este método para identificar cambios reales en el bienestar es reconocida en la literatura económica, pero siempre con la advertencia de que se deben seguir lineamientos como los establecidos por el panel de expertos convocados por la *U.S National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) en 1992 bajo la dirección de Kenneth Arrow, Robert Solow y Paul Portney. Dicho panel fue convocado a raíz de la creciente cantidad de casos que llegaron a las cortes de EUA desde finales de la década de 1980 utilizando estudios basados en métodos de valoración contingente para argumentar y decidir las compensaciones por daño ambiental. Una de las ventajas de este método es que puede capturar no solo el valor de uso, sino también el de existencia y el de no uso del recurso valorado (Hanneman [1994]). Uno de los casos más famosos fue el del buque petrolero *Exxon Valdez*. Éste fue un desastre ecológico ocasionado por el vertido de petróleo causado por el accidente del barco Exxon Valdez, en Alaska, que sumó aproximadamente 3 millones de dólares. La compañía causante del daño debía compensar no sólo los valores de uso sacrificados, sino también por los valores de no uso, siempre y cuando se pudiera encontrar una medida fiable de los mismos.

La conclusión del panel de expertos de NOAA fue la siguiente: “Los estudios de Valoración Contingente pueden producir estimadores lo suficientemente confiables para ser el punto de partida en un proceso judicial de evaluación de daños, incluyendo valores de uso pasivo (existencia) perdidos” (Arrow [1993]). El interés del poder judicial en los EUA por el uso de este método ha aumentado en los últimos años debido a que es una manera clara en la que se puede estimar el valor de no uso, muy difícil de medir con otros métodos.

La valoración contingente ha sido usada ampliamente para estudiar la demanda de visitantes por las áreas naturales protegidas y los sitios culturales donde nunca se había cobrado antes o donde el rango de precios observado no incluye los precios considerados para la decisión de política. El Cuadro 1 muestra algunos estudios que sirvieron de referencia a este estudio, por el método o el tipo de demanda estimada.

### **Revisión de la literatura de estudios de valoración contingente en los estudios de áreas protegidas**

Lugar	Autor	Valores considerados	Población considerada	Excedente del consumidor promedio por visitante (dólares)	Excedente del consumidor total al año (US \$)	Ingresos obtenidos
Parques Nacionales de Costa Rica	Chase [1996]	Visita al sitio	Turistas extranjeros	\$21-\$25	n.a	n.a
Parque Marino Bonaire	Dixon [1995]	Visita y conservación del parque	Turistas extranjeros	\$17	\$325,000	\$10 por visitante \$187,000 p/año
<i>Reserva Monteverde</i> en Costa Rica	Echeverría [1995]	Visita al sitio	Turistas extranjeros	\$121	\$2,380,000	n.a.
<i>Parque Ras Mohamed</i> en Egipto	Medio [1996]	Visita al sitio	Todo tipo de turistas	\$15	\$7,725,000	\$590,000 p/año

Fuente: Elaboración propia con datos de cada uno de los artículos

## 5. Diseño e implementación de la encuesta

La encuesta usada de valoración contingente se llevó a cabo en dos fechas diferentes: Octubre 2001 y Enero de 2002, meses representativos de las temporadas alta y baja en la región. La muestra obtenida fue aleatoria y estratificada. Las entrevistas fueron a la salida de cada uno de los parques marinos y el número total de entrevistas fue de 867 turistas. En la parte de valoración contingente se inició con una pregunta estilo referendo en la cual se quería establecer el status quo de la situación sin tarifa:

**Figura 2**

¿Cree usted que debería existir un cobro por el acceso al parque?

sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Ante la respuesta afirmativa se seguía con el cuestionario, ante la respuesta negativa ya no se seguía con el cuestionario y sólo se les preguntaba la razón de su respuesta (para identificar respuestas protesta). El formato de la pregunta de valoración contingente fue el de tarjeta de pago (Michel y Carson [1989] y Pierce [2002]), donde se les presenta una tarjeta de precios de 0-100 pesos en intervalos de 10 pesos, y la última opción que comprendía pagos mayores a 100 pesos. Se diseñó con estos montos ya que es posible que en las reformas a la *Ley Federal de Derechos* las modificaciones se hagan de con incrementos de 10 pesos, como a continuación se muestra:

**Figura 3**

¿Cuánto sería lo máximo que estaría usted dispuesto a pagar por el uso del parque?				
a. 0 pesos	e. 30 pesos	i. 70 pesos	m. Más, ¿cuánto? _____	
b. 10 pesos	f. 40 pesos	j. 80 pesos		
c. 15 pesos	g. 50 pesos	k. 90 pesos		
d. 20 pesos	h. 60 pesos	l. 100 pesos		

Este tipo de pregunta arroja información para poder calcular la demanda agregada compensada ya que se asume que los turistas están reportando el precio máximo al cual ellos no dejarían de ir. Con esta pregunta los turistas solamente pagaban por el derecho de entrar al parque, pero no poseían más información de a dónde iba el dinero.

Con el interés de ver si los turistas al saber en qué se ocuparía el dinero revelaban una mayor disponibilidad a pagar por la mejora del bien que consumían y de la experiencia misma se separó la pregunta en dos:

**Figura 4**

<p><b>1. Pago por conservación</b> Si usted supiera que el dinero del cobro por el acceso a los parques se utilizará para conservación del área natural.</p> <p>¿Cambiaría su decisión? sí ____ no ____ ¿En cuánto? _____</p>
<p><b>2. Pago por congestión</b> Si usted supiera que el dinero del cobro por el acceso a los parques se utilizará para reducir la congestión (número de turistas por espacio).</p> <p>¿Cambiaría su decisión? sí ____ no ____ ¿En cuánto? _____</p>

Por último, con el fin de controlar el sesgo en las respuestas, se hicieron las últimas dos preguntas para observar si la cantidad que habían reportado era

congruente con sus preferencias e ingreso, y que no había sido influenciada por la presencia del entrevistador.

**Figura 5**

Forma parte de algún grupo ambientalista?	sí ____	no ____
¿Ha donado dinero a causas ecologistas en el último año?	sí ____	no ____

## 6. Resultado de la Encuesta

El Cuadro 2 representa el resumen básico del perfil del visitante de los encuestados en los parques Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc e Isla Contoy:

**Cuadro 2.**

Características socio-económicas de los visitantes encuestados

Concepto	Cancún - Nizuc	Contoy
	Porcentaje de turistas con la característica mencionada	
Género (Hombres)	55	51
Extranjeros	59	74
Con estudios de licenciatura o más	74	67
Con edad entre 25 y 44 años	73	62
Pertenencia a un grupo ambientalista	12	10
Donaciones a favor del medio ambiente	23	27
Ingreso (dólares al año)	\$13,668 mex \$7,891ext	\$37,590 mex \$25,388 ext

Fuente: Elaboración propia con los datos del Instituto Nacional de Ecología [2001], "Encuesta en parques marinos del Caribe Mexicano"

En cuanto a las características de los viajeros se observa que más del 50% son hombres y que más del 60% en ambos parques son extranjeros. Asimismo, más del 65% de los visitantes declaran pertenecer al rango de 25 a 44 años de edad, lo que indica que son destinos que atraen principalmente a adultos jóvenes. El nivel de escolaridad registrado muestra que más del 60% de los turistas cuenta con grado de licenciatura o más. En cuanto a la variable ingreso, el porcentaje de respuesta sobre nivel de ingresos fue bajo, como era de esperarse en este tipo de preguntas. Con la información obtenida se observa que el nivel de ingreso de los turistas extranjeros en promedio es mayor al de los mexicanos. Sin embargo, el diferencial que se muestra en Isla Contoy es muy pequeño lo que indica que los

visitantes mexicanos, en este parque, son de ingreso más alto que el resto de los turistas nacionales en la zona.

**Cuadro 3**

Características del viaje reportadas por los encuestados

Concepto	Cancún - Nizuc	Contoy
Viaje con propósito de vacaciones (porcentaje)	95	95
Viaje en Paquete (porcentaje)	44	42
Precio promedio del paquete (dólares)	420	634
Gastos promedio (dólares)	1 029	1 638
Estancia promedio (número de días)	7	9

*Fuente:* Elaboración propia con los datos del Instituto Nacional de Ecología [2001], "Encuesta en parques marinos del Caribe Mexicano"

En lo que se refiere a la información del viaje se obtuvo que: la mayor parte de los entrevistados visitan los destinos por motivos vacacionales. El porcentaje de personas que visitan por primera vez es aproximadamente de un 70%. La mayoría de los turistas prefieren comprar sus viajes en paquete. En cuanto al costo del paquete, las cifras obtenidas nos muestran que oscila entre 400 a 700 dólares y el gasto total promedio por turista es entre 1000-1600 dólares. Los rangos de estancia son de 7 a 9 días. En el siguiente cuadro se presentan las actividades que se realizan en los parques, siendo el esnorquel la actividad más practicada en estos parques.

**Cuadro 4.**

Actividades realizadas en los parques marinos

Actividad	Cancún - Nizuc	Contoy
	Porcentaje de turistas que realizaron la actividad	
Esnorquel	68	40
Buceo	14	1
<i>Kayac</i>	3	1
Observación de la naturaleza	4	10
Otros	11.2	48.5
Conocimiento del status de protección	20	42

*Fuente:* Elaboración propia datos de la encuesta INE [2001], "Estudio Encuesta en parques marinos del Caribe Mexicano", Dirección de Análisis Estadístico y Econométrico

Por otro lado, aunque las áreas fueron decretadas hace más de 5 años, muy pocos turistas sabían cuál era el status. En el parque en el que fueron mejor informados los turistas fue Contoy donde el 42% sabía del status de protección. Ello no sucede en Cancún, ya que sólo el 20% sabía que es un área protegida.

En cuanto a la distribución de la disponibilidad a pagar por parque, se puede observar en el Cuadro 5 que más del 80% de las personas asistirían cuando se cobra al menos la tarifa actual en Cancún. En el caso de Contoy, casi el 50% de las personas dejarían de ir si el precio fuera de 20 pesos, lo anterior se debe a que los turistas asumen la disponibilidad a pagar como un pago extra a los 5 dólares que ellos dan voluntariamente para el parque. La forma en que se reduce el número de visitantes a precios mayores es diferente para cada uno de los parques, lo que es un indicio de que podría haber diferentes elasticidades-precio en cada parque.

**Cuadro 5.**

Porcentaje de visitantes a diferentes niveles de disponibilidad a pagar

Disponibilidad (pesos)/Parque	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	>100
Porcentaje de respuestas afirmativas a cada nivel de precio en Temporada alta												
Cancún	100	95	91	91	86	75	71	46	41	39	32	30
Isla Contoy <sup>a</sup>	100	59	56	55	53	52	14	13	12	12	9	3
Porcentaje de respuestas afirmativas a cada nivel de precio en Temporada baja												
Cancún	100	84	83	83	80	76	71	46	44	40	35	35
Isla Contoy <sup>a</sup>	100	60	53	53	33	30	27	7	5	5	2	0

a. En este caso la caída de visitantes es mayor ya que en este parque los turistas ya han pagado voluntariamente cinco dólares para el parque. Esto sería una forma de pago adicional.

**Fuente:** *Elaboración propia con los datos del Instituto Nacional de Ecología [2001], "Encuesta en parques marinos del Caribe Mexicano", Dirección de Análisis Estadístico y Econométrico*

Para identificar el efecto del destino de la recaudación y la calidad de la experiencia se les preguntó si modificarían su disponibilidad a pagar si tuvieran la certidumbre de que su dinero sería destinado a la mejor conservación del parque y que se reduciría la cantidad de personas visitando el parque y, por lo tanto, estaría menos congestionado que lo que actualmente se observaba. En general se observó que existe un porcentaje importante de turistas que incrementaría su disponibilidad a pagar por cualquiera de estas dos características. Cabe destacar que en ambos casos el porcentaje es mayor cuando es para conservación que cuando es para congestión como se observa en el Cuadro 6.

**Cuadro 6**

Efecto del destino de la recaudación en la DAP de los turistas

<i>Destino de la recaudación</i>	Porcentaje de visitantes que pagaría más	
	Cancún	Contoy
<i>La recaudación se usará toda para conservación de parque.</i>	29.4	12.1
<i>El cobro implicaría que hay menos gente y está menos congestionado el parque.</i>	13.9	10.7

Fuente: Elaboración propia con los datos del Instituto Nacional de Ecología [2001], “Encuesta en parques marinos del Caribe Mexicano”, Dirección de Análisis Estadístico y Econométrico.

### 7. Demanda Agregada

Para estimar la función de demanda agregada, se organizaron los datos de la siguiente manera: se dividió a los turistas en cuatro grupos combinando la nacionalidad y temporada. Basados en la disponibilidad a pagar se calculó el número de turistas que asistirían a determinada tarifa. Cada una de las observaciones es parte de la demanda agregada en donde la nacionalidad y la temporada pueden mover toda la curva de demanda. El modelo que se utiliza es el de mínimos cuadrados ordinarios con la especificación log-lin.

$$\ln(\text{visitan tes}) = \beta_0 - \beta_1(\text{nacionalidad}) + \beta_2(\text{temporada}) - \beta_3(\text{tarifa}) + \beta_4(\text{tarifa} * \text{nac}) + \beta_5(\text{tarifa} * \text{temp}) + \varepsilon \tag{7.1}$$

Donde:

lnVisitantes: se usa logaritmo para captar el efecto no lineal del número de visitantes,

Nacionalidad: es 1: mexicano, 0: extranjero,

Temporada: 1: alta, 0: baja,

Tarifa: que representa la serie de precios contingentes ante los cuales los turistas entrevistados definían su disponibilidad a pagar por entrar al parque.

La función de demanda inversa para cada grupo es entonces la siguiente:

$$\text{Tarifa} = \frac{\alpha - \ln \text{visitan tes}}{\beta}$$

donde  $\alpha$  es la constante de cada grupo que resulta de sumar los coeficientes de las variables dummy que representan sus características. Se estimaron los

coeficientes utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y los resultados se presentan a continuación:

### Cuadro 7

Estimación de la demanda de cada parque

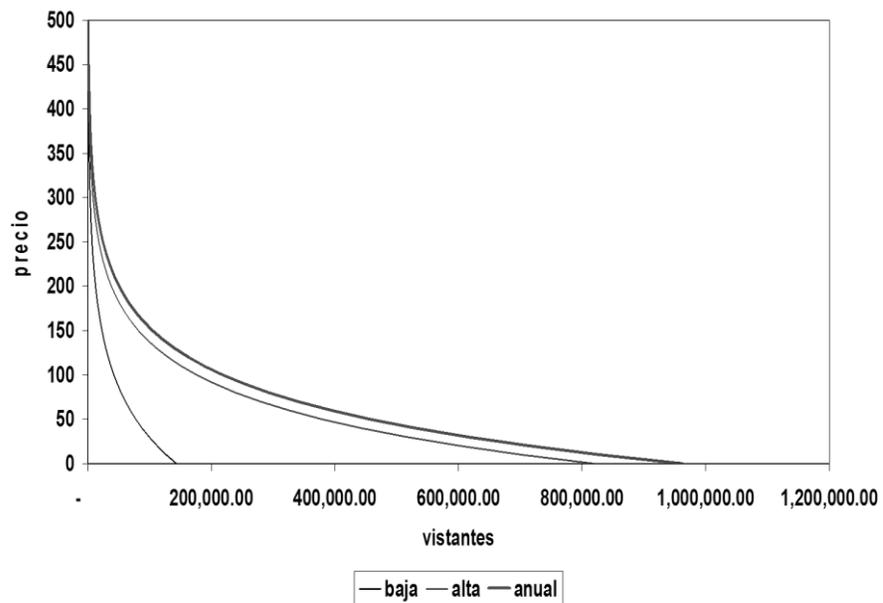
Regresión log-lin					
Variable dependiente: número de visitantes al mes					
Parque Costa Occidental de Isla Mujeres, punta Cancún y Nizuc			Parque Isla Contoy		
Variable	Coefficiente	Estadístico t	Variable	Coefficiente	Estadístico t
Temporada	1.0488	10.73 (.000)	Temporada	0.7197	3.01 (.005)
Nacionalidad	-.3076	-3.14 (.002)	Nacionalidad	-0.9112	-4.21 (.000)
Precio de entrada	-.01157	-22.20 (.000)	Precio de entrada	-0.0490	-12.64 (.000)
Precio de entrada x nacionalidad	-.0016	-1.90 (.063)	Precio de entrada x nacionalidad	0.0129	4.19 (.000)
Precio de entrada x temporada	-.0031	-3.69 (.000)	Precio de entrada x temporada	0.0151	3.96 (.000)
Constante	9.9363	9.93 (.000)	Constante	7.3733	36.29 (.000)
<b>R-cuadrada</b>	0.97		<b>R-cuadrada</b>	0.93	

Los signos de los coeficientes relacionados con nacionalidad reflejan, en combinación con el coeficiente de la temporada, que la proporción observada de visitantes extranjeros respecto a los mexicanos en un parque dado será mayor. También se observa que las variables interactivas son significativas lo que indica que existen diferentes impactos en la pendiente de la demanda debido a la nacionalidad y la temporada.

El análisis de la curva de demanda estimada para Cancún muestra que el total de visitantes en un mes promedio de temporada alta a precio cero es de 102,362. El modelo predice que el número de visitantes a 20 pesos es de 75,248. Por otro lado, en un mes promedio de temporada baja a precio cero visitarían el parque 35,863 turistas y a 20 pesos visitarían el parque 28,059. La demanda anual muestra que el número total de visitantes que recibe el parque al año a precio cero son 962,352 y a 20 pesos sería de 714,215.

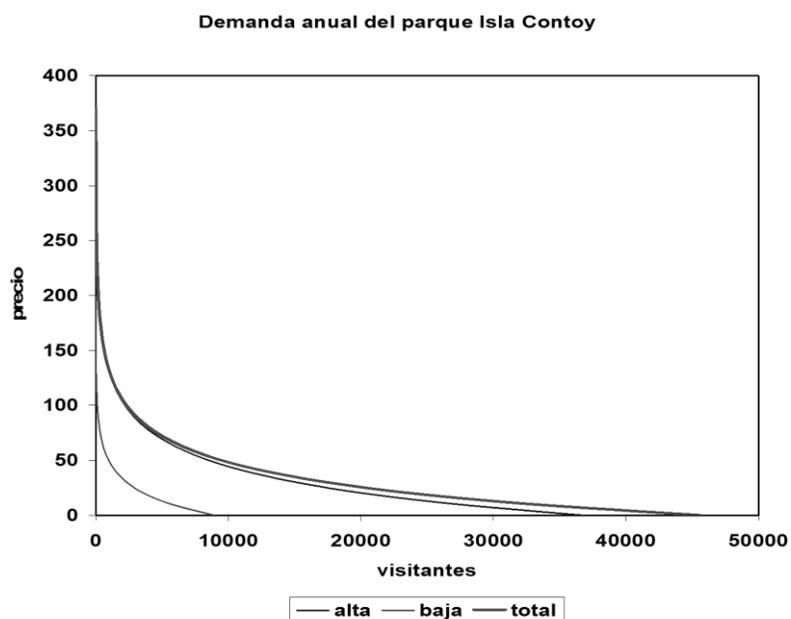
**Gráfica 4**

Demanda anual de visitantes al parque Cancun-Nizuc-Isla Mujeres



Para Isla Contoy, el análisis muestra que en un mes promedio de temporada alta a precio cero lo visitarían 4,587 turistas y a 20 pesos serían 2,531. Para la temporada baja el número total de visitantes sería de 2,233 de visitantes y a 20 pesos sería de 909. El total de visitantes que recibiría el parque al año es de 45,631 y a 20 pesos sería de 23,881.

Gráfica 5



Las elasticidades precio a 20 pesos, para los diferentes tipos de demanda muestran que en términos absolutos las elasticidades punto son menores a uno lo que indica que las demandas son inelásticas a 20 pesos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 8

Elasticidades precio de la demanda a 20 pesos

Temporada	Alta		Baja	
	Mexicanos	Extranjeros	Mexicanos	Extranjeros
Cancún-Nizuc-Isla Mujeres	-0.33	-0.29	-0.26	-0.23
Isla Contoy	-0.42	-0.68	-0.72	-0.98

Área	Cancún-Nizuc-Isla Mujeres		Isla Contoy	
	Alta	Baja	Alta	Baja
Solo por temporada	-0.31	-0.25	-0.59	0.90
Anual	-0.30		-0.65	

Para el parque de Cancún en ambas temporadas el grupo más inelástico es el de los extranjeros, mientras que para Contoy sucede lo contrario. Por otro lado por temporadas el parque de Cancún es más inelástico que Contoy y entre temporadas los resultados para Cancún son lo opuestos a los de Contoy. Lo anterior muestra que los parques están dirigidos a diferentes públicos. Por último, la elasticidad precio de la demanda anual es inelástica en ambos casos, aunque su inelasticidad es mayor en Cancún.

Estos resultados son importantes para las medidas de política. Claramente hay segmentación de mercado lo cual es una ventaja para el cálculo de las tarifas óptimas. Los prestadores de servicios no tienen que preocuparse en ninguno de los casos ya que las demandas son inelásticas y por un cobro así no cambiaría mucho la cantidad demandada.

### 8. Maximización de Beneficios y manejo de Demanda

Las funciones de demanda inversa presentadas en el siguiente cuadro fueron usadas para estimar las tarifas óptimas bajo diferentes escenarios.

**Cuadro 9.**

Funciones de demanda estimadas

	Temporada alta	Temporada baja
<b>Cancún-Nizuc</b>		
Mexicanos	$\ln Q = 10.6774 - 0.01634 \text{tarifa}$	$\ln Q = 9.6286 - 0.01323 \text{tarifa}$
Extranjeros	$\ln Q = 10.9851 - 0.01469 \text{tarifa}$	$\ln Q = 9.9363 - 0.01157 \text{tarifa}$
<b>Isla Contoy</b>		
Mexicanos	$\ln Q = 7.1818 - 0.0209 \text{tarifa}$	$\ln Q = 6.4621 - 0.0364 \text{tarifa}$
Extranjeros	$\ln Q = 8.0931 - 0.0339 \text{tarifa}$	$\ln Q = 7.3734 - 0.0494 \text{tarifa}$

\*  $Q$  es la cantidad de visitantes al mes y la tarifa es la que se cobra por visitante al día.

Los escenarios utilizaron dos funciones de costo marginal: la función de costo privado que refleja los costos de operación y mantenimiento del parque que en este caso es constante a un nivel de 20 pesos. Lo que significa que una visita adicional tendría el mismo costo que las anteriores. Por otro lado, para el caso de manejo de demanda, los costos marginales ambientales, son asumidos al incrementar la función del número de visitantes lo que refleja que el impacto ambiental aumenta cuando se tienen demasiados turistas.

### Precios monopólicos

Si el objetivo es maximizar ganancias sin considerar el daño ambiental del número de visitantes, los directores del parque fijarán la tarifa donde el ingreso marginal y costo marginal sean iguales. Se analizará el caso en el que el monopolista puede fijar diferentes precios de acuerdo a la nacionalidad y temporada. El Cuadro 10 compara resultados con los que se obtuvieron en competencia perfecta, donde los precios son iguales al costo marginal, el cual maximiza el bienestar total. Como se puede observar en el cuadro, las pérdidas en el excedente del consumidor pueden ser substanciales siguiendo los objetivos de maximización de ingresos. Por cada dólar adicional que se gane debajo del punto óptimo hay 10 dólares que se pierden de bienestar.

**Cuadro 10.**

Comparando precios de eficiencia con precios monopólicos y discriminación por nacionalidad y temporada. Cancún (anual).

	<b>Eficiencia</b>	<b>Monopolio (simple)</b>	<b>Monopolio discriminador (por temporadas)</b>	<b>Monopolio discriminador por nacionalidad y temporada</b>
Costos por visitante (pesos)	20	20	20	20
Precio de entrada	20	87	87 alta 102 baja	81 mex alta, 88 ext alta 96 mex baja, 102 ext alta
Número de visitantes anual	714,215	262,745	262,747	262,745
Recaudación anual	14,284,310	\$22,981,042	23,048,198	\$23,075,175
Excedente del consumidor anual	\$48,439,73	\$18,004,451	17,874,117	\$17,819,489
Excedente del productor anual	0	\$17,726,138	17,792,942	\$17,820,271
Pérdida en bienestar anual	0	\$12,709,148	12,167,305	\$12,799,977

**Cuadro 11.**

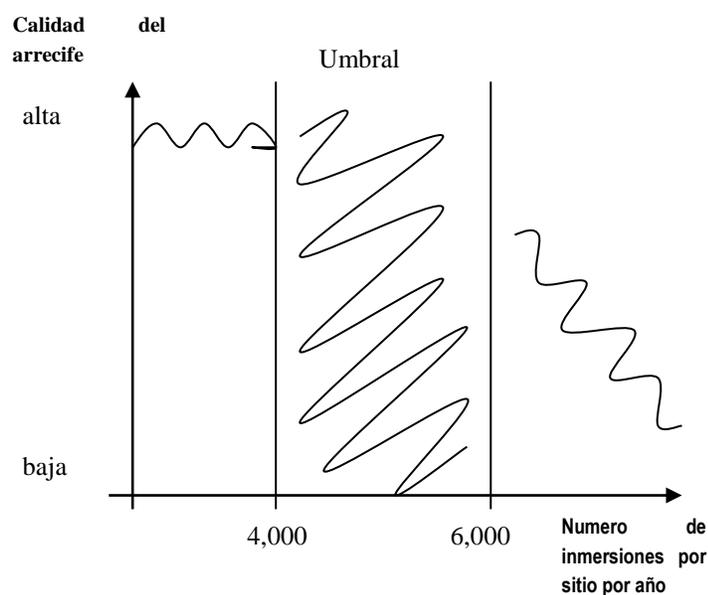
Comparando precios de eficiencia con precios monopólicos y discriminación por temporada. Contoy (anual).

	<b>Eficiencia</b>	<b>Monopolio (simple)</b>	<b>Monopolio discriminador (por temporadas)</b>	<b>Monopolio discriminador por nacionalidad y temporada</b>
Costos por visitante	20	20	20	20
Precio de entrada	20	53	55 alta 43 baja	68 mex alta, 50 ext alta 48 mex baja, 40 ext alta
Número de visitantes anual	23,881	8,785	8,788	8,785
Recaudación anual	\$477,628	\$ 462,689	\$ 465,674	\$ 473,526
Excedente del consumidor anual	\$809,165	\$ 318,817	\$ 312,927	\$ 297,912
Excedente del productor anual	0	\$ 302,402	\$ 315,407	\$ 297,337
Pérdida en bienestar anual	0	\$ 187,946	\$ 180,830	\$ 213,915

**Manejo de demanda incluyendo los costos ambientales**

La literatura que estudia la relación entre el número de inmersiones y el daño a los arrecifes es escasa. Algunos de los artículos que indagan sobre esta relación, establecen cierto umbral entre la capacidad de carga del arrecife y la densidad del número de inmersiones por área en la que se empieza a ver un daño en el arrecife. Basado en entrevistas y foto análisis, Dixon [1994] encontró que algunos sitios de buceo en el Caribe tienen su umbral entre 4,000 y 6,000 inmersiones por año.

Gráfica 6



Fuente: Dixon, J [1994], *The Bonaire Marine Park in the Caribbean*, World Bank, Latin America Technical Department Environmental Division

Mostafa, H. *et ál* [1999] y Abou Zaid, M [2002], estiman la correlación entre el porcentaje de coral dañado y el número de inmersiones al año. Ambos estudian uno de los más populares sitios de buceo a nivel mundial, visitado por aproximadamente 100,000 buzos al año: el Mar Rojo.

Ambos estudios son cuidadosos en resaltar que la capacidad de carga depende de factores como la educación de los buzos y de infraestructura especial. Una vez que haya estudios que estimen la relación entre el número de inmersiones y el daño al coral en México, las tarifas óptimas podrían fijarse al nivel donde los costos marginales sean igual a los beneficios, tomando en cuenta el daño ambiental. Lo anterior, puede significar que se fije la tarifa más alta para los parques más populares o en temporada alta. El ejercicio que se realizó en este estudio fue el caso de maximización del bienestar, pero con costos marginales crecientes con el número de turistas al mes. Dada la gran variación en el número de turistas que hay entre temporadas alta y baja esto tiene mucha relevancia desde el punto de vista de sustentabilidad y grado de conservación del ecosistema arrecifal.

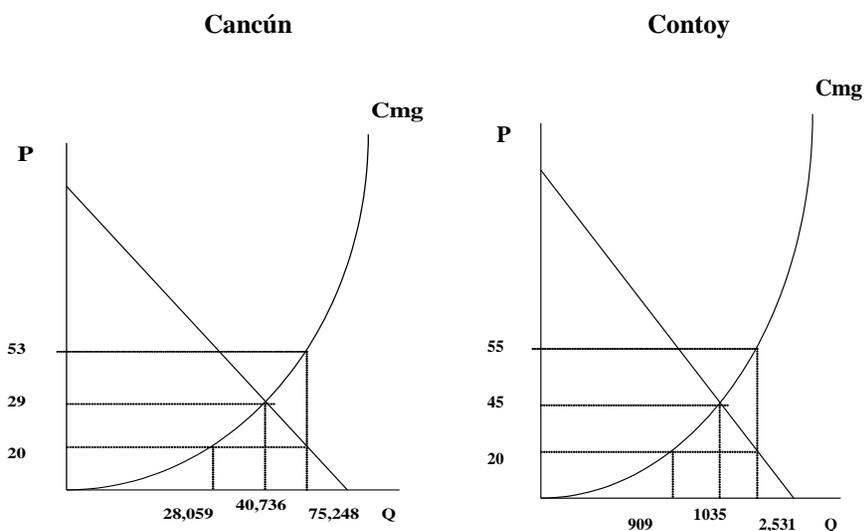
Para construir un escenario que nos permitiera ver las consecuencias que tendría la forma funcional de daño marginal creciente con el número de turistas construimos la siguiente función de daño:

$$Cmg = 2\gamma Q \quad (9.1)$$

donde:  $\gamma$  es la tasa de crecimiento del daño al coral.

Suponiendo que el límite del daño se encuentre justo en la afluencia promedio de turistas en temporada baja a un precio de 20. Entonces se puede obtener el valor de  $\gamma$ , valuando la ecuación anterior en el punto donde el costo marginal es igual a 20 y para Q estimada para un precio de 20, que es de 28 mil personas. De lo anterior se desprende un valor de  $\gamma$  igual a 0.00035.

### Gráficas 7 y 8. Precio eficiencia con costos marginales crecientes



Igualando el precio con el costo marginal se obtiene que la cantidad de visitantes óptimos en temporada baja es igual a 28 mil personas. Los costos marginales son 20; hasta este punto se cubrirían los costos de operación y el daño ambiental no sería considerable. A partir de ahí, los costos marginales crecientes reflejan el costo del daño ambiental que crece debido al incremento de los visitantes, tal como se muestra en las gráficas.

Para el caso de Cancún, la cantidad de visitantes a la cual el precio es igual al costo marginal es de 40,736 visitantes, lo que equivale a la demanda que habría en temporada alta a un precio de 29 pesos. Para el caso de Isla Contoy, la

cantidad óptima de visitantes sería de 1,035, a un precio de 45 pesos en temporada alta. Mientras que, por construcción, seguimos teniendo 20 como el precio óptimo en temporada baja en ambos parques. La pérdida social de operar a un precio ineficiente de 53 pesos en temporada alta para Cancún es de \$470,511 pesos en un mes de temporada alta, lo que al año sería de \$3.7 millones de pesos. Y para Contoy el operar a un precio ineficiente de 45 pesos es de 68,328 pesos en un mes de temporada alta, lo que al año sería de \$546 mil pesos.

## 9. Implicaciones de política

La introducción de las tarifas de acceso a las áreas protegidas marinas en México representa una oportunidad única para usarlas como herramientas de manejo de demanda. Sin embargo, todo depende del objetivo del director del parque. Si el objetivo es maximizar ingresos hay un argumento muy fuerte para diferenciar las tarifas tanto por nacionalidad como por temporada. En México la discriminación por temporada está prohibida en la legislación mexicana, aunque el Instituto Nacional de Antropología e Historia está aplicando este tipo de discriminación en algunos sitios históricos. Sin embargo, es importante resaltar el incremento en los ingresos debido a los precios monopólicos cobrados y las enormes pérdidas en el excedente del consumidor y en el bienestar social derivado del turismo en los arrecifes.

Por otro lado, si el objetivo es el manejo de demanda, es decir, que no se sobrepase la capacidad de carga entonces la diferenciación de tarifas puede servir como una herramienta importante. Las estimaciones muestran que los turistas son muy sensibles a los diferentes niveles de tarifa, las cuales las hacen excelentes herramientas de manejo de demanda. Por lo que sería óptimo socialmente discriminar entre parques y entre temporadas.

También pudimos observar que los turistas estarían dispuestos a pagar más si estuvieran seguros que el dinero de las tarifas va para la conservación. Ellos sabrían que no sólo están pagando por la recreación sino que también contribuyen a la preservación de un bien público para las generaciones futuras.

La oposición a las tarifas por parte de los prestadores de servicios está basada en la preocupación de que una tarifa reduce el número de visitantes. Mientras que esta última percepción es sólo de corto plazo. Ya que la sustentabilidad de los arrecifes es el futuro de los negocios de esa área. El uso de una tarifa puede ser una herramienta de política positiva para conservar la salud, la biodiversidad y los arrecifes para hoy y para el futuro.

## 10. Referencias

- Abou Zaid, M (2002), "Impact on diving activities on the Coral Reefs along the Red Sea Coast of Hurghada", mimeo, *Marine Biology and Fish Science*, Zoology Department, Al-Azhar. University, Cairo in Herman, C(2002), *The Economics of Worldwide Coral Reef Degradation*, WWF-ICRAN.
- Arrow, K., *et al.* (1993). "Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation," *Federal Register*, vol. 58, no. 10 (January 15), pp. 4601-4614.
- Azqueta, D. (1994), *Valoración económica de la calidad ambiental*, Mc Graw Hill, España
- Belausteguigoitia, J.C (1999), Una introducción a los aspectos económicos de la biodiversidad, en INE-SEMARNAT, *Economía de la Biodiversidad*, México
- Chase, L, *et al.* (1996), Ecotourism demand and differential pricing of National Park Access in Costa Rica, *Land Economics*, November 1998, Vol 74, num 4, 466-482.
- Dixon, J. y Sherman, P. (1990), *Economics of Protected Areas: a new look at benefits and costs*, Island Press, USA,
- \_\_\_\_\_ (1994), *The Bonaire Marine Park in the Caribbean*, World Bank, Latino America Technical Department Environmental Division.
- EFTEC (1999), *The economics and financial sustainability of the management of the historic sanctuary of Machu Pichu*, Finish Forest and Park Service.
- Freeman III, A. M. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. *Resource for the Future*, Washington D.C.
- Friedman (2001), *Microeconomics for public policy analysis*, USA
- Haab, T., y McConnell, K. (2002), Valuing Environmental and Natural Resources, *The econometrics of non market valuation*, Edward Elgar Publishing, Great Britain.
- Hanneman M, (1994) "Valuing the Environment through Contingent Valuation," *Journal of Economic Perspectives*, Fall 1994, 19-43
- Lindberg, K.(2001) *Protected area visitor fees*, Country review, Australia, agosto

Mitchell and Carson, (1989), The use of simulated political markets to value public goods, Discussion paper, 87-7, Department of Economics, University of California, San Diego.

Mostafa, H., *et al.*, (1999): *A coral damage index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea, Coral Reefs*, Springer Verlag.

OCDE(2002), Handbook of Biodiversity Valuation, OCDE, Paris.

Pearce. D, Özdemiroglu *et ál.*, (2002), *Economic Valuation with Stated Preference Techniques*, Department for Transport, local government and regions: London, March.

Perloff, J. (2001), *Microeconomics*, Addison Wesley, USA.