



TESIS DE GRADO
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE
LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA
RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR.**

Autor: Juan C. Iezzi
Legajo: 46.119

Director de Tesis:
Doctorando, MBA, Ing. Ind. Rifat Lelic

2010

A todas aquellas personas que, realizando un esfuerzo por salir de la zona de confort, colaboran en el uso sustentable de los bienes y servicios ambientales.

RESUMEN

El contenido de esta tesina de gado se divide en cinco capítulos, cada uno con sus objetivos específicos. En el primero, se introduce el concepto de valoración ambiental y se brinda un panorama de la complejidad del tópico. En el segundo, se realiza una comparativa de los diferentes paradigmas de valoración de los servicios ambientales. En el tercero, se explican los métodos más significativos de valoración económica pertenecientes al paradigma antropocéntrico, se proveen sugerencias de cómo y cuándo utilizarlos, y se advierte sobre sus limitaciones. En el cuarto, y más importante capítulo, se aplica la metodología de valoración contingente para determinar el valor del uso recreativo de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Además, se lleva a cabo un análisis exploratorio de regresión para descubrir qué variables están relacionadas con el beneficio que genera el uso recreativo de la Reserva a los visitantes de la misma. Por último, en el quinto capítulo se realiza una conclusión de los temas principales del presente documento.

En el estudio de valoración contingente, la medida de valoración que se emplea es la estimación de la media de la máxima disposición a pagar por una entrada al parque. A través del trabajo de campo se concluye que dicho valor es de 6,70 pesos argentinos, con un intervalo de confianza, para un nivel del 95%, de (\$5,87; \$7,52). Multiplicando la media por la cantidad de visitantes por año que recibe la reserva se deduce que la misma brinda beneficios como sitio recreativo de seis millones setecientos mil pesos (\$6.700.000) anuales. Este valor no justifica, en una primera instancia, la reducción del 75% del presupuesto destinado por el Gobierno de la Ciudad a la conservación de la Reserva, que descendió de cuatro millones de pesos en 2009 a menos de un millón, en 2010.

Del análisis estadístico exploratorio de regresión, se obtiene la siguiente ecuación de relación entre variables:

$$DAP = 1,404 + 4,976 \text{ Obs_aves} + 1,496 \text{ Tiempo_visita(hs)} + 3,974 \text{ Ama_de_Casa} + 2,751 \text{ Fotografía} + 0,492 \text{ Grupo_familiar} - 3,179 \text{ Busca_trabajo}$$

Donde, *DAP* es la máxima disposición a pagar, de un determinado visitante, por una entrada a la Reserva; *Obs_aves* vale 1 si el visitante concurre a la Reserva a observar las aves y 0 en caso contrario; *Tiempo_visita(hs)* son las horas destinadas a la visita a la reserva; *Ama_de_Casa* vale 1 si el visitante es ama de casa y 0 en caso contrario; *Fotografía* vale 1 si el visitante concurre a la Reserva a realizar fotografías y 0 en caso contrario; *Grupo_familiar* es un número entero que representa el tamaño del grupo familiar del visitante; y *Busca_Trabajo* vale 1 si el visitante es desempleado y 0 en caso contrario.

ABSTRACT

The content of this thesis is divided in five chapters. The first one introduces the topic of environmental valuation and provides insights on the complexity of the subject. The second one compares the different existing paradigms of ecosystem valuation. The third one explains the most significant valuation techniques of the anthropocentric paradigm, provides suggestion on when and how to use them and highlights its limitations. The fourth, and most important one, carries out a contingent valuation study aiming to determine the recreational value of the Reserva Ecológica Costanera Sur. Additionally, it performs a regression exploratory analysis to discover which variables are related to the recreational benefits provided by the Park to a specific visitor. Finally, the fifth chapter makes a conclusion of the main points of this paper.

In the contingent valuation study, the value is estimated by the mean of the maximum willingness to pay for an entrance ticket to the Park. The findings of the investigation suggest a mean of 6.70 Argentine pesos and a 95% confidence interval of (\$5.87, \$7.52). Multiplying the mean by the total amount of visitors that enter the Park every year derives in an annual recreational value of six million seven hundred thousand pesos (\$6,700,000). This amount does not justify the 75% reduction in the preservation budget for the ecological reserve. This cut decided by the government of Ciudad de Buenos Aires implies a fall from four million pesos in 2009 to less than a million in 2010.

The regression analysis suggests the following relationship between variables:

$$DAP = 1,404 + 4,976 \text{ Obs_aves} + 1,496 \text{ Tiempo_visita(hs)} + 3,974 \text{ Ama_de_Casa} + 2,751 \text{ Fotografía} + 0,492 \text{ Grupo_familiar} - 3,179 \text{ Busca_trabajo}$$

Where, *DAP* is the maximum willingness to pay for an entrance to the Reserva Ecológica Costanera Sur of a specific visitor; *Obs_aves* takes the value 1 (one) if the visitor enters the park with the aim of birdwatching, and takes the value 0 (cero) in other case; *Tiempo_visita(hs)* is the amount of hours spent to the recreational visit; *Ama_de_Casa* is 1 if the visitor is a housewife and 0 if it is not the case; *Fotografía* is 1 if the visitor goes to the park to take pictures of the site, and 0 in other case; *Grupo_familiar* is an integer number that represents the amount of people in a family; and *Busca_Trabajo* takes the value 1 if the visitor is unemployed and 0 otherwise.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer, en primer lugar, a mi director de Tesis, Rifat Lelic, por aceptar dirigir este trabajo y por todo lo que me ha enseñado en sus clases, no sólo muy instructivas, sino también muy entretenidas.

A los demás docentes del ITBA, por compartir sus conocimientos en un país que no los retribuye como debería.

A las autoridades del ITBA, por haberme concedido una beca parcial, confiando en mis capacidades.

A todos los visitantes de la Reserva Ecológica Costanera Sur que me cedieron su tiempo para generar los datos necesarios para la presente investigación.

A mis compañeros y amigos de estudio, especialmente a Juancito y Fofó, por las incontables horas que compartieron conmigo, no sólo de estudio sino también de amistad.

Y a toda mi familia, especialmente a mis padres, Tato y Nuni, que constantemente me han transmitido su infinito apoyo en la realización de esta tesis y en mis estudios en general; y a mi novia, Lucía, que me ayudó en la realización de las encuestas y supo tener la paciencia necesaria para estar de novia con un estudiante de ingeniería.

TABLA DE CONTENIDOS

| | | |
|----------|--|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. | PARADIGMAS DE VALORACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE | 3 |
| II.1. | Sistema de valor, valor y valoración..... | 3 |
| II.2. | El paradigma utilitario antropocéntrico | 4 |
| II.3. | Paradigmas de valor no utilitarios | 7 |
| II.3.1. | El paradigma de valor intrínseco | 7 |
| II.3.2. | El paradigma de valor sociocultural..... | 8 |
| II.3.3. | El paradigma de valor ecológico..... | 9 |
| II.4. | Conclusiones de capítulo | 12 |
| III. | VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES | 13 |
| III.1. | Valor económico total..... | 13 |
| III.2. | Métodos de valoración..... | 15 |
| III.2.1. | Cambios en producción..... | 17 |
| III.2.2. | Alternativas al uso del cambio en la productividad | 22 |
| III.2.3. | Conducta preventiva y de mitigación..... | 24 |
| III.2.4. | Método de costo de viaje..... | 28 |
| III.2.5. | Método de los precios hedónicos | 34 |
| III.2.6. | Método de valoración contingente..... | 42 |
| III.2.7. | La transferencia de beneficios | 54 |
| III.2.8. | Elección del método a utilizar | 57 |
| III.2.9. | Los métodos de valoración económica y la distribución del ingreso..... | 59 |
| III.3. | Conclusiones de capítulo..... | 62 |
| IV. | VALORACIÓN DEL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR..... | 65 |
| IV.1. | Convención de Ramsar | 66 |
| IV.1.1. | ¿Qué es la Convención de Ramsar? | 66 |
| IV.1.2. | ¿Cómo se pueden utilizar los estudios de valoración de humedales? | 67 |
| IV.1.3. | Motivos por los que los humedales aún están infravalorados y sobreexplotados | 68 |
| IV.1.4. | ¿En qué momento se debería llevar a cabo la valoración? | 70 |

| | | |
|---------|---|-----|
| IV.2. | Descripción de la Reserva Ecológica Costanera Sur. | 72 |
| IV.2.1. | Breve descripción | 72 |
| IV.2.2. | Criterio Ramsar..... | 73 |
| IV.3. | Metodología a utilizar para la valoración económica | 79 |
| IV.3.1. | Método de valoración..... | 79 |
| IV.3.2. | Objetivos econométricos | 79 |
| IV.3.3. | Diseño experimental | 80 |
| IV.4. | Resultados del estudio..... | 85 |
| IV.4.1. | Valor recreativo total y gestión de la reserva | 85 |
| IV.4.2. | Distribución de la DAP | 88 |
| IV.4.3. | Estudio de regresión..... | 91 |
| IV.5. | Conclusiones de capítulo..... | 112 |
| V. | CONCLUSIONES DE LA TESIS | 113 |
| VI. | BIBLIOGRAFÍA..... | 119 |
| VII. | ANEXO – ENCUESTA DE VALORACIÓN | 121 |
| VIII. | ANEXO - DATOS DE INGRESO AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN | 123 |

I. INTRODUCCIÓN

Los beneficios provistos por el medio ambiente son universalmente reconocidos pero, a la vez, poco comprendidos. Lo que es cada vez más evidente, sin embargo, es que los recursos naturales están sufriendo una enorme presión en todo el mundo debido a la creciente demanda que las actividades económicas ejercen sobre éstos. El crecimiento de la población global y de la “prosperidad” se traduce en un aumento de la tasa de conversión de los ecosistemas a predios agrícolas, a plantas industriales, a urbanizaciones, etc. Y también implica una creciente demanda de los inputs de los ecosistemas (como son el agua potable, los alimentos y el suelo fértil) y una cada vez mayor presión sobre la capacidad de la naturaleza de asimilar nuestros residuos. En síntesis, los seres humanos estamos exigiendo de manera creciente a los ecosistemas naturales, aún cuando estemos reduciendo sus capacidades para satisfacer nuestras necesidades.

Enunciar que los bienes y servicios ambientales son valiosos dispara la pregunta: ¿qué tan valiosos son? Y es razonable el cuestionamiento porque el uso de los recursos necesarios para conservar los ecosistemas compite con otras aplicaciones también deseables, como las mejoras en la educación, salud, infraestructura, etc. A su vez, preservar los ecosistemas y los bienes y servicios que proveen también limita el goce de los beneficios que resultaría del uso de los mismos. Por ejemplo, el hecho de no convertir un bosque en terreno para la agricultura preserva el servicio de absorción de dióxido de carbono, pero priva de utilizar esa tierra para la generación de alimentos. Para evaluar la correcta toma de decisiones respecto al manejo de los recursos naturales no alcanza con saber que son valiosos, también se necesita saber qué tan valiosos son, y cómo ese valor se ve afectado por las diferentes alternativas de gestión de los mismos.

Varias veces se ha argumentado que una de las razones principales de nuestra incapacidad para conservar los ecosistemas naturales es que no nos damos cuenta cuán valiosos son. Cuando un agricultor decide quemar una hectárea de bosque para destinarla a la agricultura, está evaluando el rendimiento potencial que pueda obtener de los cultivos, pero no toma en cuenta los abundantes servicios ambientales que desaparecen con el humo. De manera similar, un ministro de economía frecuentemente toma sus decisiones presupuestarias basadas sólo en indicadores como el PBI, la balanza comercial o la recaudación impositiva, en donde los servicios ambientales o no se contabilizan, o no son reconocidos como tales. No es sorpresa entonces que los presupuestos destinados a la conservación sean insuficientes.

Esta situación ha dado lugar a grandes esfuerzos para valorar los bienes y servicios ambientales. La gran mayoría se ha enfocado en valuar un subconjunto de los beneficios de un determinado ecosistema, en una locación específica. Otros esfuerzos más ambiciosos han intentado estimar el valor de todos los servicios. Los estudios de valoración han contribuido considerablemente a aumentar nuestro conocimiento de los valores de los ecosistemas, como así también de las fortalezas y limitaciones de las

diferentes técnicas de valoración. Otro resultado, menos deseado, ha sido una importante confusión entre los responsables de las tomas de decisiones, y las personas que no son economistas, sobre la validez y las implicaciones de la valoración de los servicios ambientales.

Preguntarse qué tan valioso es un ecosistema también implica cuestionarse ¿para quién?. Los beneficios provistos por un determinado servicio ambiental habitualmente se distribuyen de manera desigual entre distintos grupos de personas. Los usos de los ecosistemas que pueden resultar sumamente valiosos para un grupo pueden al mismo tiempo provocar pérdidas al otro. Hacerse la pregunta desde la perspectiva del valor agregado, o total, nos daría entonces un punto de vista muy distinto a la de un grupo particular. Saber simplemente que un ecosistema es valioso no asegura que sea conservado.

Bajo este complejo panorama, el objetivo de esta tesis es introducir los distintos paradigmas de valoración del medio ambiente existentes y brindar recomendaciones de cómo y cuándo utilizar cada una de las distintas técnicas para obtener valoraciones económicas precisas, confiables y relevantes. Se hará especial foco en una de estas técnicas, la *valoración contingente*, que se utilizará para valorar los beneficios desprendidos del uso recreativo de la Reserva Ecológica Costanera Sur, en medio de la polémica por la disminución del 75% del presupuesto destinado por el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires al cuidado y mantenimiento de la misma. Así, se comparará la magnitud de los costos asociados al cuidado de la reserva con la de los beneficios que surgen del uso recreativo de la misma, y se podrá evaluar si la disminución del presupuesto se justifica por el balance costo-beneficio. A su vez, se intentará descubrir cuáles son las variables que están relacionadas con un mayor, o menor, disfrute de la Reserva.

Como último comentario, se reconoce que el enfoque de esta tesis es decididamente antropocéntrico: los beneficios de los servicios ambientales que se consideran son aquellos que contribuyen al bienestar del ser humano. Esta no es, por supuesto, la única razón por la cual tenemos que preocuparnos por su conservación. Muchas personas, basándose en conceptos éticos, culturales, filosóficos o religiosos consideran que los ecosistemas tienen un valor intrínseco, independientemente de cómo contribuyen al beneficio económico de la sociedad. Esta tesis respeta esas posturas, y de hecho le dedica el primer capítulo a introducirlas, sosteniendo que también deben ser tenidas en cuenta a la hora de tomarse decisiones. Más allá de que los métodos de valoración económica están lejos de ser perfectos, y que no son la única manera de registrar los beneficios ambientales, la perspectiva asumida en este trabajo es que son una herramienta útil para la toma de decisiones.

II. PARADIGMAS DE VALORACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Uno de los objetivos de la tesis, que será abordado en este capítulo, es introducir las distintas posiciones existentes a la hora de valorar el medio ambiente. De esta manera, se reconoce que cada uno de estos enfoques presenta distintas ventajas y que por lo tanto cada uno debe ser conocido y respetado, más allá de que la tesis profundizará en uno sólo de éstos. Los conceptos de este capítulo surgen de publicaciones realizadas por el INTA¹ y el Millennium Ecosystem Assessment², que se incluyen en la lista de bibliografía. Antes de analizar los distintos paradigmas de valor del medio ambiente es recomendable introducir los conceptos de valor, sistema de valor y valoración.

II.1. Sistema de valor, valor y valoración

Los *sistemas de valor* constituyen un conjunto de normas y preceptos que guían la acción y el juicio de las personas. Hacen referencia a los marcos normativos y morales que utilizan los seres humanos para establecer una escala de importancia y de urgencia a sus creencias y acciones. El término *valor* se utiliza para determinar la contribución de una acción u objeto a la consecución de metas u objetivos particulares del individuo. El valor de una determinada acción u objeto está estrechamente relacionado con el sistema de valor del individuo, dado que este último determina la importancia relativa de una acción u objeto en comparación con otros. Finalmente, se entiende por *valoración* al proceso de expresión de valor de una acción u objetivo particular. Por consiguiente, la valoración brinda la posibilidad de medida y de observación científica.

Aplicando estos conceptos, se observa que **muchas discusiones ambientales pueden manifestarse a partir de una discrepancia de valoración dentro de un mismo sistema de valor. Por otra parte, en otros conflictos puede estar presente un pluralismo de valores, en donde la discusión pase por el sistema de valor que debe adoptarse para analizar el problema.**

A grandes rasgos, los paradigmas de valor que se desarrollarán a continuación pueden clasificarse en paradigmas de valor utilitarios y paradigmas de valor no utilitarios. Los primeros están estrechamente asociados a la expresión de valor que se desprende de la teoría económica de la utilidad, también conocida como teoría del consumidor. Por su parte, entre los paradigmas de valor no utilitario, se ubican los paradigmas de valor intrínseco, sociocultural y ecológico.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

² Millennium Ecosystem Assessment (MA) es un programa de investigación que tiene como objetivo estudiar los cambios de los ecosistemas y sus consecuencias sobre el bienestar humano. Comenzó su actividad en el año 2001 con el apoyo de las Naciones Unidas.

II.2. El paradigma utilitario antropocéntrico

El paradigma utilitario surge desde la economía neoclásica, y se apoya en la teoría de la utilidad. Por ende, desarrolla un **concepto de valor** de los servicios ambientales que es inherentemente **antropocéntrico**. En palabras sencillas, la teoría de la utilidad³ es un sistema de puntuación cuya finalidad es ordenar las preferencias de un consumidor. Estas preferencias están asociadas al nivel de satisfacción que le genera a un determinado individuo consumir un determinado bien o servicio. Esta teoría considera que las preferencias están dadas y son estables a lo largo del tiempo. Es decir, el proceso de formación de las preferencias, o si las mismas responden a la biología o a la realidad física, no forma parte del objeto de estudio.

La teoría de la utilidad no contempla en su origen la valoración de los bienes y servicios del ecosistema. Sin embargo, trata de utilizar su instrumental para poder determinar el valor de los mismos ante la preocupación y necesidad de información que manifiestan distintos sectores de la sociedad frente a la problemática ambiental. En línea con este punto, el paradigma utilitarista antropocéntrico parte del hecho de que **los seres humanos perciben utilidad de los servicios ambientales de manera directa e indirecta, ya sea en el presente o en el futuro**. En este sentido, se podría pensar que este paradigma hace hincapié particularmente en aspectos asociados a la demanda de servicios ambientales (y no a la oferta como se verá luego que ocurre con el paradigma de valor ecológico).

La teoría de la utilidad presenta tres características estrechamente vinculadas entre sí que son de suma importancia a la hora de analizar la valoración económica de los servicios ambientales. En primer lugar, permite estimar valores de uso y de cambio. Luego, la valoración de cualquier bien o servicio supone la posibilidad de sustitución del mismo por otro bien o servicio. Por último, la teoría de la utilidad expresa el valor de un cambio marginal del bien o servicio en cuestión.

Para aclarar la diferencia entre valores de uso y de cambio se utilizará la paradoja del agua y los diamantes, que desconcertaba a los economistas del siglo XVIII. Sin lugar a dudas el agua es más importante para la sociedad que los diamantes, sin embargo en aquellos años el precio de los diamantes superaba ampliamente al del agua. Esto se explica por el hecho de que el precio es definido por la oferta y la demanda. Y dado que los diamantes eran muy escasos en comparación a la demanda por los mismos, la consecuencia era un precio de mercado sumamente elevado. Por su parte, la oferta de agua era infinita lo que en combinación con una elevada (aunque muy alejada de ser infinita) demanda por la misma terminaba reflejando un precio muy bajo. En este sentido es importante destacar que el precio de un bien (valor de cambio) no termina de reflejar la importancia que el mismo reviste para la sociedad (valor de uso).

³ Para un estudio completo de la teoría de la utilidad véase el Capítulo 3 de Pyndick, R.S.

Este último concepto se relaciona con uno de los principios de la teoría de utilidad: la relación marginal de sustitución decreciente. En palabras simples esto significa que a medida que se consume una cantidad mayor de un bien (agua), es de esperar que el consumidor prefiera renunciar a una cantidad cada vez mayor de ese bien (agua), para obtener una unidad adicional del otro (diamante). De manera inversa, una persona aislada en el medio del desierto, sufriendo de deshidratación, difícilmente prefiera renunciar a una botella de agua para adquirir un diamante. Es síntesis, la utilidad marginal de un bien para un individuo depende de la cantidad que ya posee de ese bien.

El valor de uso está representado por el área debajo de la curva de demanda, y se puede observar en la figura II.2.1.1 cómo la suma de las áreas A y B. El valor de cambio está representado por el producto del precio y la cantidad de servicio ambiental (área A)⁴.

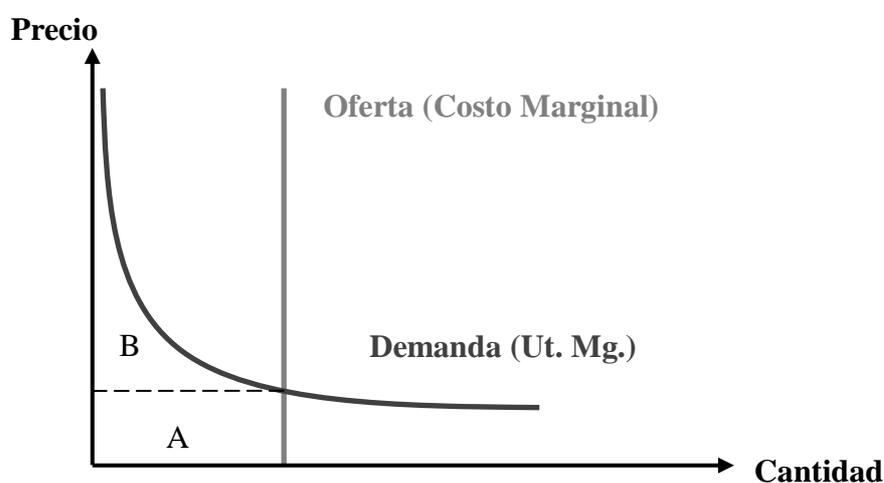


Figura II.2.1.1 Valor de cambio (A) y valor de uso (A+B)

Debido a que el valor de un bien representa la utilidad marginal que el mismo provee al individuo, se supone que los consumidores asignan su dinero de manera óptima entre diversos usos, equiparando la utilidad marginal de cada uno de ellos. Por ende, el dinero pasa a ser una medida de valor de uso y de valor de cambio. **El hecho de que la teoría de la utilidad sea capaz de medir valores de uso en términos monetarios, y no únicamente valores de cambio, es de especial relevancia para el caso de la valoración económica de los servicios ambientales. Esta importancia se debe a que la gran mayoría de éstos no cuenta con un mercado en el que puedan comercializarse por ser bienes públicos o estar ligados a externalidades.**

⁴ La curva de oferta de servicios ambientales presenta una forma del tipo vertical ya que estos servicios dependen de estructuras y procesos propios de los ecosistemas, que son independientes del precio. Esta situación podría asemejarse a una en la que no hay alteraciones en las funciones de los ecosistemas producto de la acción del hombre.

De esta cuestión, se desprende la segunda característica de la teoría de la utilidad enunciada anteriormente: la asignación de valor a los bienes y servicios supone que los mismos son susceptibles de sustitución por otros. La curva de demanda de un bien representa la disposición a pagar por cada unidad de bien o servicio. Ésta constituye la disposición a pagar en el margen o su valor de cambio. La disposición a pagar total por un bien constituye toda el área por debajo de la curva de demanda (valor de uso). El excedente del consumidor (área B de figura II.2.1.1) puede ser de gran magnitud para aquellos servicios ambientales esenciales para el mantenimiento de la vida como ser el agua y el oxígeno, que poseen un umbral de utilidad a partir del cual la escasez de los mismos hace que su valor se incremente aceleradamente (puede tender a infinito). Para estos servicios ambientales se puede llegar a pensar que su valor marginal es finito, no obstante, su valor total es indeterminado (infinito). Este punto se ilustra en la Figura II.2.1.1 con una curva de demanda que tiende de forma asintótica al eje de ordenadas a medida que el volumen de servicio ambiental tiende a cero, lo cual se traduce en un valor de uso tendiente a infinito en la medida en que la provisión del servicio ambiental se hace nula.

Como contraparte de la sustitución entre bienes que supone la teoría de la utilidad tradicional, se ubican las preferencias lexicográficas (su nombre proviene de la forma en que se ordena alfabéticamente un diccionario). Este tipo de preferencias establece que un nivel de deseo debe ser satisfecho antes de que un nivel más bajo se convierta relevante en el proceso de ordenación⁵. No hay “trade-off” entre los distintos bienes y servicios deseados. Por ejemplo, la necesidad de ingesta calórica mínima de los individuos es altamente superior a sus necesidades de recreación. Por ende, difícilmente las personas se encuentren dispuestas a obtener una unidad adicional de recreación a costa de una dieta insuficiente. Las preferencias lexicográficas no implican la imposibilidad de valoración monetaria, aunque la misma sea poco relevante dado que los individuos aún están en condiciones de declarar cuánto están dispuestos a sacrificar por un determinado bien o servicio. Aunque en el caso en que una necesidad de alta prioridad se vea en riesgo, pueden llegar a sacrificarse todos los recursos que se tienen por preservar un determinado bien o servicio. Las preferencias lexicográficas no pueden representarse por una función de utilidad, dado que con este tipo de preferencias no se pueden establecer relaciones de indiferencia entre dos canastas distintas.

En este sentido, se puede decir que **la demanda por un determinado servicio ambiental se comporta de acuerdo a un esquema de preferencias convencionales (en el que se admiten relaciones de indiferencia entre bienes y servicios). Pero, cuando su provisión cae por debajo de un umbral crítico, estas preferencias convencionales pasan a transformarse en preferencias de tipo lexicográficas.** Por consiguiente, la meta fundamental de la valoración de servicios ambientales consiste en

⁵ La explicación formal de las preferencias lexicográficas es la siguiente: Supongamos la existencia de dos bienes, de los cuales x e y representan las cantidades de ellos y, por lo tanto, (x,y) la canasta de bienes que los contiene. Entonces, la relación de preferencia lexicográfica de la primera mercancía será:
 $(x,y) > (x',y') \Leftrightarrow (x > x') \vee (x = x' \wedge y > y')$

expresar el efecto de un cambio marginal en la provisión de los servicios del ecosistema en términos de la tasa marginal de sustitución con respecto a otros bienes y servicios que la gente valora, en lugar de determinar el precio del medio ambiente y los elementos que lo componen. Por lo tanto, **el contexto apropiado para la valoración económica se ve condicionado, entre otras cosas, por la magnitud de los cambios ambientales bajo estudio. La valoración económica es más relevante cuando se consideran cambios en las condiciones del ecosistema que son pequeños o marginales.** Por el contrario, un caso donde la vida humana se viera seriamente amenazada, como por ejemplo, la pérdida de todos los bosques a escala global, ubicaría a esta situación fuera del rango de análisis. De este concepto surge una pregunta de difícil respuesta: ¿cuál es el límite entre un cambio pequeño y uno considerable (de las condiciones ambientales)?

De este paradigma de valor de los ecosistemas surgen los análisis que se hacen desde la economía tradicional neoclásica. La comprensión del impacto de distintas acciones en el bienestar de los seres humanos constituye un objetivo importante y de acuerdo a este paradigma debe valorársele en términos monetarios. Si la información del flujo cuantitativo de los servicios ambientales se presentara en términos físicos, a la hora de definir políticas sería muy difícil tomar decisiones sobre la base de información no comparable. Precisamente, **el propósito principal y uno de los argumentos que provee de mayor sustento al paradigma de valor utilitario, es que la valoración económica permite hacer comparables los diversos servicios provistos por el ecosistema a través de un denominador común: el dinero.** Este trabajo no es sencillo, ni desde lo conceptual ni desde lo empírico. No obstante, en los últimos años han venido registrándose importantes avances en este sentido.

II.3. Paradigmas de valor no utilitarios

Como se mencionó anteriormente, entre los paradigmas de valor no utilitarios se destacan tres, a saber: el de valor intrínseco, el de valor sociocultural y el de valor ecológico.

II.3.1. El paradigma de valor intrínseco

El enfoque de valor intrínseco es el que más se opone al enfoque de valor utilitario, y responde a conceptos de la **ética de la tierra**. La ética de la tierra es una perspectiva de la ética medio ambiental propuesta por Aldo Leopold en su libro "A Sand County Almanac" (1948). Leopold arguyó que el siguiente paso en la evolución de la ética es la expansión de la misma para que incluya a los miembros no humanos de la comunidad biótica, colectivamente entendida como "la Tierra". Consecuentemente, de acuerdo a esta paradigma, **el medio ambiente cuenta con un valor per sé, es decir, no precisa que se le otorgue valor.** Siguiendo esta postura se podría llegar a considerar que **la totalidad de los elementos que integran el planeta** (incluyendo entre éstos a la vida humana) **tienen valor en la medida en que favorezcan la integridad, la estabilidad y**

la belleza de la comunidad biótica. No obstante, **no existe consenso acerca de qué criterio se debe utilizar a la hora de determinar los objetos que son susceptibles de tener valor intrínseco.**

Tomando como base al paradigma de valor intrínseco, es muy difícil establecer una escala de valores que permita evaluar las decisiones que toma el ser humano y que afectan al medio ambiente. En las democracias modernas, es de esperarse que el dominio social para la adscripción de valores intrínsecos sea el parlamento o la legislatura. No obstante, en muchos países la injerencia del Estado en la adscripción de valores intrínsecos, responde a acciones directas encaradas desde el poder ejecutivo. Por otra parte, las ONG ecologistas y los medios de comunicación que difunden sus mensajes, juegan un rol importante en la adscripción de valor intrínseco a nivel social. Por consiguiente, **el sistema de valoración que se utiliza para medir el valor intrínseco es la severidad de las repercusiones sociales, y en algunos casos legales, que tiene el daño de los elementos a los que la sociedad les ha adscrito valor intrínseco.**

II.3.2. El paradigma de valor sociocultural

Según la perspectiva de valor sociocultural de los ecosistemas, **las personas valoran los elementos que componen el medio ambiente sobre la base de visiones del mundo y concepciones de la naturaleza y de la sociedad que son de carácter ético, religioso, cultural y filosófico. Estos valores se expresan a través de la designación de especies o sitios sagrados y el desarrollo de reglas sociales asociadas al uso del ecosistema,** como por ejemplo, los tabúes. Este tipo de valor es capturado parcialmente por el concepto de “servicios culturales del ecosistema”, a los cuales se le pueden aplicar métodos de valoración asociados al paradigma utilitario.

Para muchas personas, la identidad sociocultural está, en parte, constituida por los ecosistemas en los que viven y de los que dependen. En este sentido, según este paradigma puede entenderse que el valor sociocultural de los ecosistemas va más allá de la satisfacción de preferencias individuales⁶. **Estos valores pueden ubicarse en un punto intermedio entre el paradigma de valor utilitario y el paradigma de valor intrínseco.** En este sentido, se cuestiona el supuesto de la teoría de la utilidad que considera que las preferencias son dadas y fijas. En cierta forma, las preferencias individuales cambian como consecuencia de la educación, la publicidad y la presión de

⁶ Un ejemplo que ilustra este punto es la noticia publicada por el Diario Clarín (17/07/07) acerca de la decisión de un australiano llamado Jeffrey Lee, último descendiente del clan Djok, de rechazar una oferta de compra de su tierra por U\$S 5.000 millones realizada por una compañía interesada en explotar una reserva de 14.000 toneladas de uranio ubicada en la misma. Los argumentos que esgrimió esta persona radicaban en la responsabilidad que éste tenía por cuidar los sitios sagrados y las tumbas de sus antepasados situados en ese espacio. Asimismo, manifestaba desinterés por el dinero ofrecido, arguyendo que su única preocupación era contar con un trabajo y con posibilidades de cazar y de pescar.

la comunidad. Por lo tanto, el valor no puede sustentarse únicamente en las preferencias individuales. En última instancia, el valor se origina a partir de un conjunto de metas compartidas por una sociedad. Es decir que los sistemas de valor poseen un origen social más que individual.

Por tanto, **en aquellos casos en que la formación de preferencias es, en parte, un proceso social, en el que el conocimiento compartido es importante y el elemento a valorar posee implicancias sociales e individuales significativas, no es adecuada la valoración económica sobre la base de la agregación de preferencias individuales.** A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo. La valoración económica de un bosque por la provisión de madera o de servicios recreativos constituye un proceso meramente individual. Empero, el valor de un bosque para una comunidad cuyo sistema social, folklore, etc. se encuentran íntimamente ligados al mismo, es superior a la suma del valor que le asignan cada uno de los individuos que la conforman.

Tales valores pueden estimarse a partir de técnicas de evaluación participativa o técnicas de valoración grupal. Estas técnicas están basadas en el supuesto de que la valoración de los bienes y servicios ambientales deben resultar de un proceso de discusión pública abierta, en el que los miembros de estos grupos de discusión no consideren únicamente su bienestar, sino el de la comunidad en su conjunto. El resultado que se obtiene es una suerte de proceso de “Valoración Contingente Grupal”⁷ a partir de la discusión y la construcción de consenso.

II.3.3. El paradigma de valor ecológico

La característica común de los modelos de valor ecológico es que los mismos no prestan atención al bienestar y a las necesidades humanas. Por consiguiente, de acuerdo a este enfoque los servicios de los ecosistemas constituyen un producto de la naturaleza, independientemente de su relación con el hombre. Asimismo, la ecología presta especial atención a los procesos que generan variabilidad y novedad, es decir, la diversidad genética y los procesos resultantes de la evolución y el cambio en especies y en ecosistemas. La importancia que se le da a la diversidad genética radica en que ésta constituye el determinante principal de la resiliencia (capacidad de los sistemas de recuperarse de daños y perturbaciones) de los ecosistemas. La clave de la resiliencia es la existencia de una variedad de especies que interactúan dando como resultado una reserva de formas genéticas que brindan la capacidad de adaptarse a condiciones cambiantes.

⁷En el capítulo III se explicará en detalle la técnica de Valoración contingente. Consiste en la estimación del valor económico de los bienes y servicios ambientales por medio de la realización de encuestas en las que el encuestado debe responder cuánto está dispuesto a pagar por mantener un determinado nivel de calidad ambiental; o alternativamente, cuánto dinero está dispuesto a aceptar para que ese nivel de calidad ambiental sea disminuido.

Se reconocen **dos métodos de valoración ecológica** de los servicios ambientales. Estos son: la **teoría del valor-energía**; y los **modelos de analogía económica-ecológica**.

El primero de estos métodos fue desarrollada por un grupo de ecólogos y físicos, tomando como base el estudio de los flujos de energía que atraviesan los ecosistemas. El propósito de este desarrollo teórico ha sido complementar o reemplazar la teoría de valor neoclásica estándar. Esta teoría representa esencialmente un retorno a las ideas clásicas de Ricardo que, a través de la búsqueda de un insumo primario de producción (en ese caso, trabajo) se proponía explicar los valores de cambio en términos de las relaciones de producción. No obstante, esta teoría en lugar de tomar al trabajo como insumo primario, considera que **el único insumo primario del ecosistema global es la energía solar**, basándose en los principios de la termodinámica⁸ (Farber et al.; 2002). A diferencia de la teoría de la utilidad neoclásica que recurre a las especificaciones de la oferta y la demanda derivadas a través de los costos marginales y las utilidades marginales, la teoría de valor-energía, al igual que la teoría de valor trabajo de Ricardo, se basa en un enfoque de contabilidad física y de costos de producción. Este constituye un enfoque contable, debido a que **el valor se reduce a la cantidad de energía contenida en diferentes productos**.

La teoría del valor-energía establece que, por lo menos a escala global, la energía libre y disponible que proviene del sol, sumada a la energía solar pasada almacenada en combustibles fósiles y el calor residual del centro de la Tierra, son los únicos insumos primarios del sistema. El trabajo, el capital manufacturado y el capital natural son insumos intermedios. La energía constituye el único insumo primario y el único factor de producción escaso⁹.

Como base de esta teoría se han desarrollado estudios que tratan de evaluar la correlación entre el PBI y diversos insumos energéticos. Se trata de establecer la relación Energía-PBI a partir de modelos de regresión con el porcentaje de energía primaria proveniente del petróleo, la electricidad y el gasto personal en combustible como variables independientes. **El objetivo principal de esta teoría es desarrollar y hacer operativa una teoría biofísica del valor que no dependa exclusivamente de las preferencias sociales.**

Por otra parte, de acuerdo al método de analogía económica-ecológica, el ecosistema es modelado de manera similar al sistema económico, en el marco de un modelo de

⁸ Las características de la energía libre o disponible que hacen que la misma cumpla con el rol de insumo primario son: i) ser ubicua; ii) ser una propiedad de todos los bienes y servicios que se producen en los sistemas económicos y ecológicos; y iii) que mientras otros commodities pueden proveer fuentes alternativas de energía necesaria para hacer funcionar estos sistemas, la propiedad esencial de la energía no puede ser sustituida.

⁹ Los autores del presente trabajo han mantenido intercambio de ideas con otros investigadores sobre el tratamiento que debería recibir la energía nuclear en este encuadre. Este punto queda abierto a discusión.

producción lineal¹⁰ o un modelo de equilibrio general. Por tanto, se supone que la naturaleza maximiza una función objetivo de manera análoga a la maximización del bienestar en teoría económica. En este sentido, **el valor de los ecosistemas para los profesionales de las ciencias naturales radica en la relación causal existente entre distintos elementos de un sistema como, por ejemplo, el valor de una determinada especie de árboles para controlar la erosión del suelo.** A escala global, los diversos ecosistemas y las especies que habitan en ellos, ejercen distintas funciones en el mantenimiento de procesos esenciales que sustentan la vida (como la conversión de energía y la evolución), y en concordancia con la definición de valor previamente planteada, contribuyen a la consecución de ciertos objetivos. **El valor ecológico suele expresarse a través de indicadores como la diversidad de especies, la integridad o salud del ecosistema y la resiliencia.**

Teniendo en cuenta la escasez creciente de espacios sin intervenir por el hombre y los recursos financieros limitados con los que cuentan algunos países en desarrollo, es sumamente importante establecer prioridades atendiendo la conservación de la biodiversidad en todas las escalas. **La creación de áreas protegidas y la determinación de estándares mínimos de seguridad¹¹ (safe minimum standards) vinculados al uso de servicios del ecosistema, se basan en este criterio de valor ecológico del medio ambiente.**

¹⁰ Los modelos de producción lineal constituyen una herramienta matemática que otorga un sustento formal al análisis input-output a partir de ecuaciones lineales que representan las relaciones estructurales que existen entre los distintos sectores de la economía. Los coeficientes de tales ecuaciones se derivan empíricamente y si los mismos resultan estables (retornos constantes a escala), la solución de los sistema de ecuaciones lineales que éstos representan constituyen relaciones de equilibrio.

¹¹ Los estándares mínimos de seguridad sugieren una regla clara de decisión para evitar la degradación del medio ambiente por encima de ciertos umbrales. Parten de la gran incertidumbre que existe respecto de los efectos de las diversas manifestaciones de la degradación del medio ambiente, como por ejemplo, la pérdida de biodiversidad. Por lo tanto, se considera prudente pecar de conservador a los fines de evitar grandes costos o beneficios perdidos en el futuro como consecuencia de alteraciones en el medio ambiente que resulten irreversibles. La aplicación del enfoque de estándares mínimos de seguridad consiste en establecer un objetivo de conservación de un recurso natural y tratar de alcanzarlo de la manera más eficiente posible.

II.4. Conclusiones de capítulo

A lo hora de valorar los servicios ambientales surgen distintos paradigmas, cuyos conceptos principales se resumen en la Tabla II.4.1:

| PARADIGMA | UTILITARIO | INTRÍNSECO | SOCIOCULTURAL | ECOLÓGICO | |
|---|---|--|--|--|---|
| | | | | teoría del valor – energía | modelos de analogía económica – ecológica |
| UN SERVICIO AMBIENTAL POSEE VALOR EN LA MEDIDA QUE: | Satisfaga las preferencias individuales de los seres humanos, ya sea de manera directa o indirecta, en el presente o en el futuro. | Favorezca la integridad, la estabilidad y la belleza de la comunidad biótica. | Sea parte de la identidad sociocultural de una comunidad. Satisfaga las preferencias sociales. | Contenga energía (siendo ésta el único insumo primario del ecosistema) | Provea funciones de mantenimiento de los procesos esenciales que sustentan la vida. |
| METODOLOGÍA DE VALORACIÓN | Teoría económica de la utilidad (o teoría del consumidor). Costos y beneficios de variaciones marginales, expresados en términos monetarios | Severidad de las repercusiones sociales y legales que tiene el daño de los elementos a los que la sociedad les ha adscrito valor intrínseco. | Técnicas de valoración grupal, discusión pública abierta. | Medición de energía. | Indicadores como diversidad de especies, integridad o salud del ecosistema y resiliencia. |

Tabla II.4.1 Comparativa de los paradigmas de valoración de los servicios ambientales

Dado que los paradigmas parten de distintos sistemas de valor, se hace difícil comparar sus resultados. En los siguientes capítulos se profundizará en el paradigma utilitario antropocéntrico, no por considerarlo el más correcto, sino porque permite evaluar tradeoffs y sirve de guía para la toma de decisiones en la realización de políticas ambientales. Por supuesto que existen otras razones para preservar un ecosistema además del beneficio económico que le provee a los individuos. Es por esto que se recuerda que el método de valoración utilitario sólo se puede emplear en el análisis de pequeños cambios ambientales, y que debe apoyarse en las ciencias naturales para establecer sus límites de aplicación.

III. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

En el capítulo anterior se advirtió que el paradigma de valor utilitarista antropocéntrico ofrece una manera de comparar los diversos beneficios y costos asociados a los ecosistemas, intentando medirlos y expresarlos en unidades monetarias. En este capítulo se verá cómo llevar esto a la práctica para obtener resultados confiables.

III.1. Valor económico total

El medio ambiente puede ser un motivo de bienestar por distintas razones y para diferentes individuos. Por ejemplo, un bosque puede proveer, simultáneamente, materia prima para los carpinteros, servicios para la comunidad local, recursos genéticos para las empresas farmacéuticas y sumideros de carbono para las emisiones globales de CO₂. La suma de todos los tipos de valores asociados con un determinado recurso ambiental es denominada **valor económico total (VET)**. La clasificación de los distintos componentes¹² que conforman el VET varía levemente entre las distintas bibliografías, pero generalmente es como se muestra en la figura III.1.1:



Figura III.1.1 Componentes del valor económico total

El **valor de uso directo** incluye tanto al valor de uso extractivo (agota el recurso a medida que lo utiliza) como al uso no extractivo (también conocido como no rivalidad en el consumo). Ejemplo del primer caso sería la utilización de la madera de un bosque para calefacción, y ejemplo del segundo caso sería disfrutar de una caminata por el bosque. Las personas que residen o visitan los ecosistemas bajo estudio son, generalmente, las que le asignan un mayor valor de uso directo.

¹² Los componentes del VET no deben ser confundidos con los métodos de valoración. Muchas veces un mismo método puede utilizarse para calcular distintos componentes del VET.

El **valor de uso indirecto** está asociado a los servicios ambientales derivados de funciones de soporte de los ecosistemas, pero que están fuera del ecosistema en estudio. Ejemplo de esto sería la función de protección frente a tormentas que proveen los bosques en áreas costeras, brindando amparo a las obras de infraestructura de las cercanías. Otro ejemplo sería la filtración natural de agua que beneficia a las comunidades aguas abajo, o la absorción de dióxido de carbono que beneficia a todos los seres humanos, ayudando a combatir el cambio climático.

El **valor de opción** se refiere al hecho de preservar la oportunidad de utilizar los bienes y servicios ambientales en el futuro, si surge la necesidad. Al igual que en los instrumentos financieros del mismo nombre, el valor de la opción deriva del hecho de que en el tiempo presente la información es imperfecta. Por lo tanto, en el futuro estaremos en mejor posición de tomar una decisión correcta. Siguiendo con el ejemplo de los bosques, se podría argumentar que un futuro éstos podrían ser útiles para desarrollar nuevos fármacos. Consecuentemente, vale la pena pagar una suma de dinero para conservar el consumo del bien en el presente.

El **valor de no uso** surge del beneficio que las personas pueden llegar a experimentar por el simple hecho de saber que un servicio ambiental existe, aún cuando nunca hagan uso efectivo del mismo. Este valor puede provenir de cierto altruismo hacia generaciones futuras, en cuyo caso se conoce con el nombre de **opción de legado**, o por el simple conocimiento de su presencia, llamado **valor de existencia** (o valor de uso pasivo)¹³.

Como resumen y ejemplo de los tipos de valor se puede visualizar la figura III.1.2:

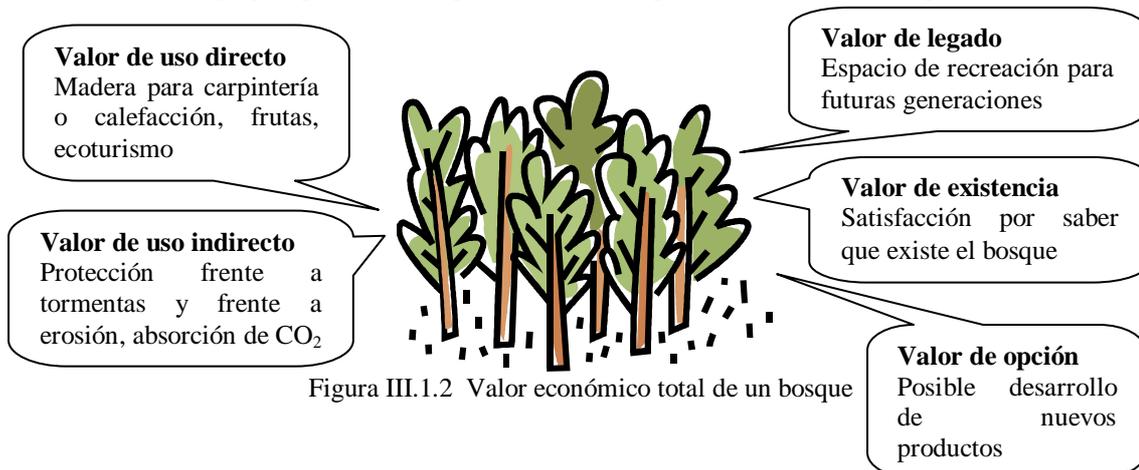


Figura III.1.2 Valor económico total de un bosque

¹³ En cierto sentido, este concepto se podría asociar a maneras de valoración que no son propias del paradigma utilitario antropocéntrico. Este último en sí mismo no cuenta con una noción de valor intrínseco, pero es una realidad que para muchas personas los ecosistemas sí lo poseen. En la medida en que los individuos consideren que los ecosistemas son poseedores de valor, esto se verá reflejado parcialmente en la evaluación del valor económico total calculado a partir del enfoque utilitario.

III.2. Métodos de valoración

Hoy en día existe una gran cantidad de métodos desarrollados para valorar económicamente el medio ambiente. Quizás la manera más útil de clasificarlos es distinguir entre aquellos que realizan mediciones científicas de algún impacto (funciones dosis-respuesta) de aquellos otros que se basan en el comportamiento humano. La figura III.2.1 sirve para ordenar los métodos según este criterio:

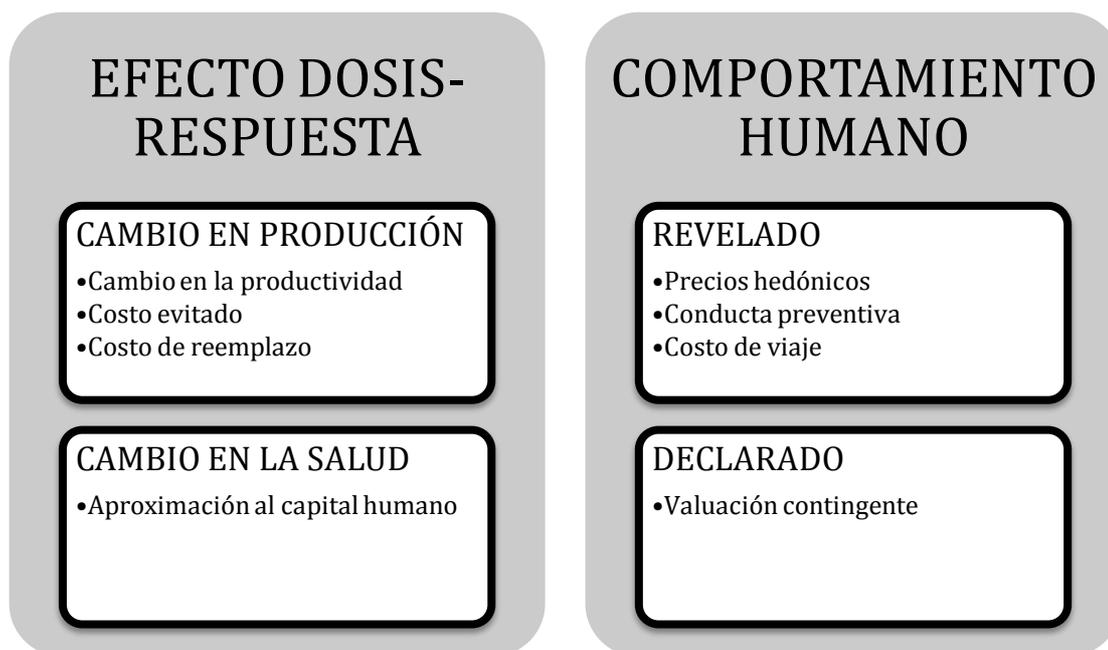


Figura III.2.1 Clasificación de los métodos de valoración económica

Los métodos basados en funciones de dosis-respuesta (también conocidas como funciones de daño) dividen la valoración de los efectos ambientales en dos partes. Primero, la estimación de los impactos de los cambios ambientales en términos cuantitativos (por ejemplo, casos de enfermedades evitadas, mejoramientos de visibilidad, o cambios en el rendimiento agrícola). En segundo lugar, la valoración de estos cambios, que generalmente consiste en multiplicar los impactos por un precio o unidad monetaria (como por ejemplo, los jornales en el caso de enfermedades, el precio del maíz en el caso del rendimiento agrícola).

En algunas ocasiones, la disposición a pagar para evitar la degradación ambiental es inferida directamente de la reacción de las personas al cambio ambiental, más allá de la existencia de un impacto preciso como es el cambio en la salud o en la productividad. Por ejemplo, el cambio en la calidad del agua puede no resultar directamente en cambios en la salud. La respuesta en este caso puede ser observada en individuos comprando más botellas de agua mineral para tomar, o en individuos comprando casas en barrios más “limpios”. Cuando la degradación ambiental está revelada en un cambio observable de actitud de las personas, nos referimos a técnicas de preferencias reveladas.

En algunos casos, las preferencias ambientales no resultan evidentes a partir de las elecciones de las personas. Algunos de los componentes del VET no pueden ser observados ni en el mercado ni a través de precios implícitos de bienes relacionados. Imagínese el valor del oso panda. Ningún mercado existe para comprarlo o venderlo, y pocas personas se van hasta China para observarlo. Más allá de eso, algunas ONGs ecológicas han estado recaudando fondos para su protección. Las personas están efectivamente dispuestas a pagar simplemente por la existencia de un bien o servicio ambiental, más allá de poder disfrutar del mismo directamente. El método de valuación contingente apunta a obtener estos valores a través de la utilización de encuestas.

Finalmente, observe que los métodos de comportamiento revelado y declarado pueden ser de utilidad para valorar impactos de degradación ambiental sobre la salud y la producción. Por ejemplo, un estudio de valuación contingente puede preguntar por la disposición a pagar de las personas por una reducción de los días en que están enfermos. Se puede luego relacionar los valores obtenidos con la cantidad de degradación usando el contexto de función dosis-respuesta.

III.2.1. Cambios en producción

Es sabido que el control de la erosión constituye un importante servicio ambiental. La pregunta es: ¿cómo valorarlo? Una forma de hacerlo consiste en evaluar económicamente el efecto que tiene la erosión del suelo en la productividad agrícola. Esta técnica, llamada cambios en la productividad, se basa en considerar a los recursos ambientales como inputs de la producción de bienes y servicios que se comercializan en el mercado. Cuando un input es degradado se produce una reducción de los servicios provistos a la producción, con una consecuente pérdida de ganancia para el productor. El abordaje de este tipo de problemáticas requiere de funciones dosis-respuesta, también conocidas como funciones de daño. Estas funciones miden la relación matemática entre la presión efectuada sobre el ambiente y los resultados consecuentes de la misma. Se presentan de manera lineal, no lineal y, en algunos casos, con umbrales a partir de los cuales el daño es irreparable. Ejemplo de esto último son las cárcavas (grandes hoyos) que surgen como resultado de un proceso erosivo avanzado y que no pueden revertirse.

Continuando con el ejemplo del control de la erosión, la figura III.2.1.1 muestra la relación causal del proceso. Otro típico ejemplo es el de salud: un aumento en el uso de vehículos (presión), conlleva a la contaminación del aire (impacto ambiental). Esto a su vez resulta en una creciente cantidad de trabajadores con infecciones respiratorias que no pueden ir a trabajar (impacto en la productividad). La consecuencia final es la pérdida de jornales (variación del ingreso).

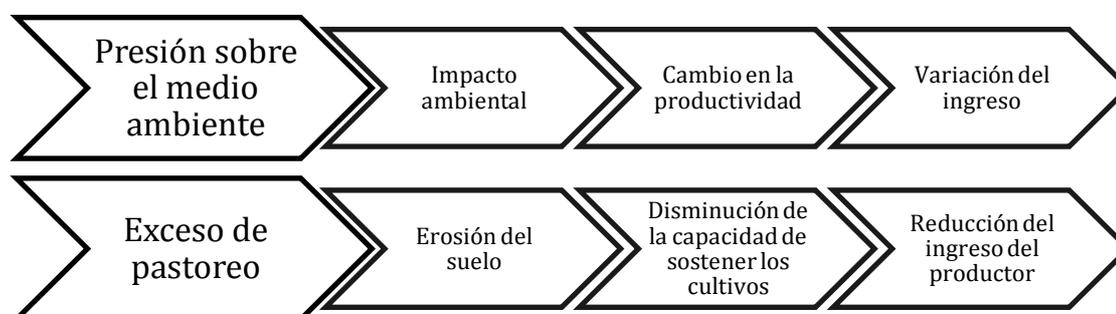


Figura III.2.1.1 Relación entre la degradación ambiental y los cambios en producción

Aplicaciones típicas del método de productividad

Este método puede ser utilizado para un amplio rango de problemas de valoración. Ha sido considerablemente aplicado debido a su facilidad de explicación y justificación. A continuación se listan ciertos escenarios en los que esta aproximación puede resultar útil:

- **Erosión del suelo.** Se mide la declinación en los rendimientos de los cultivos en el sitio, y los efectos resultantes aguas abajo, como el bloqueo de los sistemas de irrigación

- **Contaminación del aire.** El daño en la salud humana y su consecuente impacto en los jornales.
- **Lluvia ácida.** El daño resultante en árboles puede ser valuado por la pérdida de valor en la producción de frutas, etc.
- **Contaminación de bancos de pesca.** A medida que el agua es contaminado se reduce la capacidad de sostener los stocks de peces. Esto tiene un efecto negativo en el ingreso de los pescadores
- **Salinización de tierras.** Esto resulta en rindes decrecientes y, en el caso más grave, elimina la habilidad del suelo de sostener cultivos.

Marco teórico

La figura III.2.1.2 muestra una función de producción, que depende de la calidad del suelo (S), y otras variables o inputs (X). A medida que la calidad del suelo decrece de S_1 a S_2 debido a la erosión del mismo, la función de producción disminuye de Q_1 a Q_2 . Frente a esta situación el agricultor tiene dos opciones. La primera es no variar la cantidad de input X , y consecuentemente producir Q_2 en vez de Q_1 . La segunda opción es mantener la producción en Q_1 , a través de un aumento de los otros inputs de X_1 a X_2 , como podría ser el uso de fertilizantes, o el uso de una semilla más resistente. En la práctica, el agricultor seguramente se posicionará en algún punto intermedio, dejando que la producción caiga un poco y aumentando los fertilizantes en algún punto entre X_1 y X_2 . De todas maneras, el agricultor sufre una pérdida económica expresada en una baja de sus utilidades.

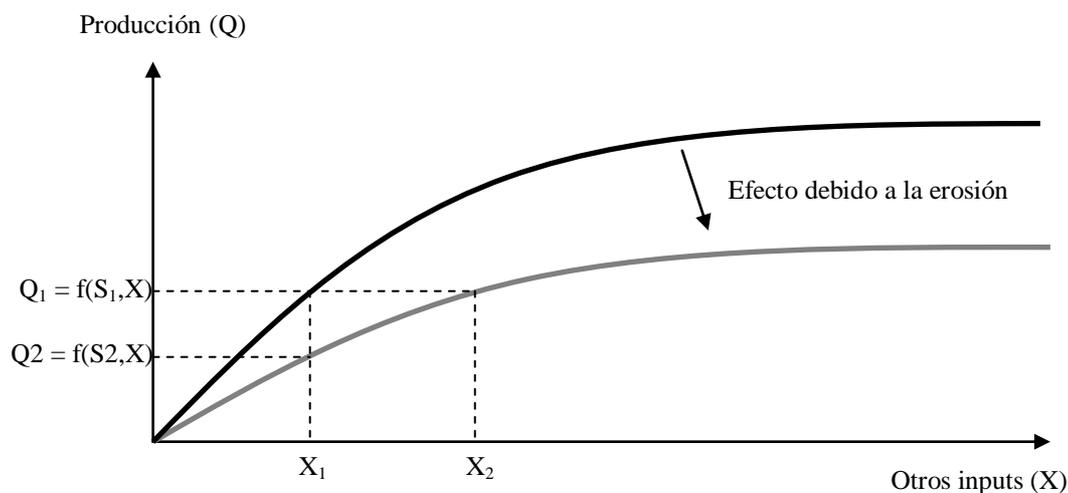


Figura III.2.1.2 Representación gráfica de los cambios en producción

Esto nos provee con dos medidas para valorar la degradación del suelo: el valor de la pérdida de output, o el costo de las acciones defensivas (aumento del uso de otros inputs, como fertilizantes). La expresión matemática es muy sencilla:

$$\Delta G = P \cdot \Delta Q - C(\Delta Q) \quad (\text{III.2.1.1})$$

Donde,
 G = ganancia
 P = precio (el cual se asume que está dado por el mercado)
 Q = producción
 C = costo de los inputs (que depende de la producción)

Aplicación del método de cambios en la productividad

A continuación se presenta un resumen de los dos pasos necesarios para llevar a cabo este tipo de valoración, y algunas cuestiones relevantes a considerar.

Paso 1 - Determinar el impacto físico

Posiblemente el problema más significativo con el método de la productividad es determinar el impacto que surge exclusivamente de la presión ambiental bajo estudio. En el ejemplo anterior, sólo interesa calcular los impactos de la erosión del suelo provocada por el ser mal uso del ser humano. Esto puede ser difícil de diferenciar de otras causas, como se ve en la figura III.2.1.3. Por ejemplo, la reducción del ingreso del agricultor se puede deber a muchos factores, como un paro de empleados, cambios en el precio de los inputs, o en la capacidad del suelo de mantener cultivos. Aún cuando podamos demostrar que se debe a una disminución del rendimiento de los cultivos, esta

reducción puede no ser causada por la erosión del suelo. Podría deberse a cuestiones climáticas, o a un empeoramiento de la calidad o cantidad de inputs utilizados. Y, finalmente, la erosión del suelo puede deberse no solamente al uso indebido del mismo sino a otros factores, como un incremento de las lluvias.

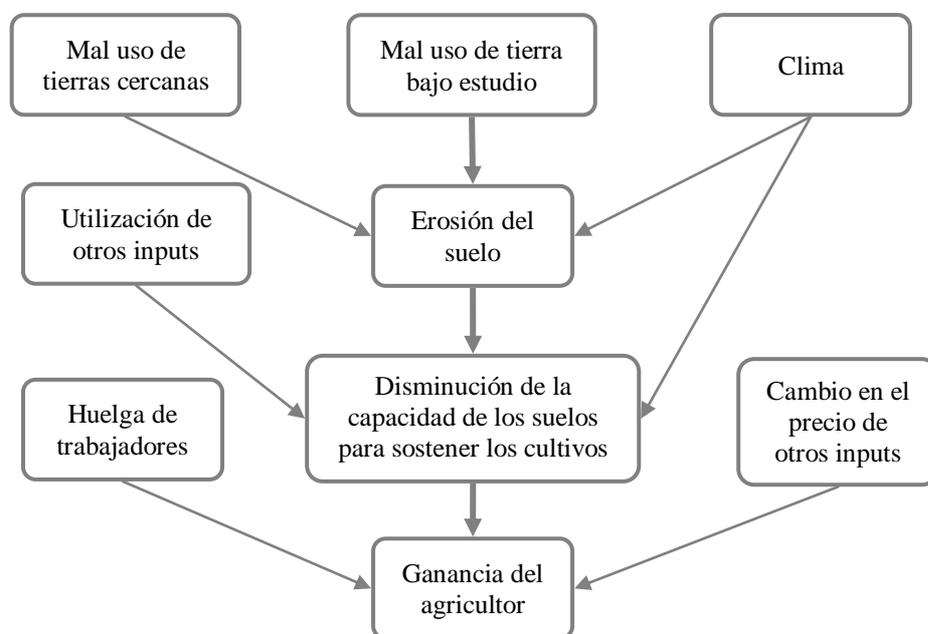


Figura III.2.1.3 Ejemplo de posibles causas de un cambio en producción

La figura III.2.1.3 ilustra la dificultad de diferenciar los distintos impactos de una fuente particular. Esto se debe a que la función de producción de la naturaleza es sumamente compleja, lo que obliga a los economistas a consultar a expertos de las ciencias naturales.

La información necesaria para este método de valoración puede obtenerse por una variedad de fuentes:

- a) Experimental (pruebas de campo). En este caso la causa es deliberadamente imitada y sus efectos son observados. Este método tiene la ventaja de realizarse en condiciones controladas, lo que permite concentrarse únicamente en la causa bajo estudio. Pero la extrapolación de los resultados puede resultar compleja.
- b) Estadísticamente. Esta aproximación intenta aislar el efecto en estudio bajo técnicas de regresión. Lo bueno de este método es que estudia información real, sin embargo la información histórica necesaria puede ser difícil o imposible de conseguir.

Paso 2 - Adjudicar valores de mercado a las pérdidas

La aproximación más sencilla para valuar la pérdida en producción es utilizar los precios de mercado, o los costos de aumento de los inputs. Sin embargo, hay ciertas cuestiones que deben ser consideradas. En algunos casos, el uso de valores de mercado puede ser incorrecto. Muchos precios están distorsionados debido a intervenciones del gobierno (como subsidios, impuestos, protecciones a la importación, etc.), o debido a la presencia de un monopolio. Es necesario obtener el costo real para la sociedad. Cuando sea posible, entonces, los precios deben ser ajustados.

Otra cuestión a tener en cuenta es que no siempre se cumple el supuesto de que el productor es pequeño, es decir, que es precio-aceptante tanto en el mercado en el que ofrece sus productos como en el mercado de factores de producción. Si se cumpliera, ante alteraciones en los volúmenes de su producción, los precios involucrados se mantienen constantes (el productor se enfrenta a una curva de demanda horizontal) lo cual permite estimar sin mayores dificultades el valor de la mejora o deterioro ambiental, que en ambos casos serían experimentados por el productor. En el caso en que los cambios en la calidad ambiental fueran lo suficientemente importantes como para que el precio de venta del producto y el precio de los factores de producción se vieran alterados (curva de demanda con pendiente negativa), el impacto sería muy difícil de calcular y los efectos del mismo en el bienestar se repartirían entre los productores y los consumidores.

Como última observación, es relevante mencionar que el uso de los precios de mercado generalmente refleja sólo los valores de uso, y no tiene en cuenta los valores de no uso. Por lo tanto el método de productividad da solo una aproximación de cota inferior a los costos de oportunidad.

III.2.2. Alternativas al uso del cambio en la productividad

En muchos casos no se pueden utilizar las funciones de cambios en productividad, ya sea porque es muy difícil obtener las mediciones necesarias o por no existir suficiente disponibilidad de datos para poder estimarlas. En estas situaciones, se pueden aplicar otros métodos, a saber: el costo de daño evitado o el costo de reemplazo. Estos métodos se basan en el supuesto de que si las personas incurren en costos para evitar daños causados por la pérdida de servicios ambientales, o para reemplazar estos servicios, entonces esos servicios deben valer, por lo menos lo que las personas pagan por ello. Por ende, estos métodos son más apropiadamente aplicables en casos donde la prevención del daño, o los gastos de reemplazo hayan efectivamente ocurrido, o eventualmente estén por ocurrir.

Estos métodos se podrían aplicar, por ejemplo, a la valoración de:

- Los servicios de purificación de agua de un pantano, a través de la medición del costo de filtrar y tratar el agua químicamente
- La protección contra tormentas que brindan los bosques en zonas costeras, a través de la medición del costo de construir muros de contención
- El hábitat de los peces y los servicios de criadero, a través de la medición del costo de programas de crianza de peces en estanques

Pasos para aplicar el método del costo evitado y el de costo de reemplazo

Estos dos métodos requieren el mismo paso inicial: la evaluación de los servicios ambientales provistos. Esto implica identificar los servicios relevantes, cómo éstos son provistos, para quién son provistos, y el nivel de provisión.

El segundo paso del método del costo evitado es estimar el potencial daño físico a la propiedad, sobre un periodo de tiempo determinado. El paso final para este método es calcular el valor monetario del daño potencial a la propiedad, o la cantidad de dinero que los individuos gastan para evitar tal daño.

El segundo paso del método de costo de reemplazo es identificar la manera alternativa más barata de brindar el servicio bajo estudio. El tercer paso es calcular el costo del servicio reemplazado. Finalmente se debe juntar evidencia de que los individuos estarían dispuestos a aceptar los servicios de reemplazo en lugar del servicio ambiental original.

Consideraciones importantes y limitaciones en la aplicación

- Dado que estos métodos usan costos para estimar beneficios, no proveen una precisa medición de valor económico. Éste último se mide correctamente por la máxima cantidad de dinero que una persona está dispuesta a renunciar para obtener u determinado bien, menos el costo de ese bien.
- Estos métodos no consideran las preferencias sociales por los servicios ambientales, o el comportamiento de los individuos en la ausencia de esos servicios. Por lo tanto, estos métodos deben ser utilizado como último recuso de valoración.
- El método del costo de reemplazo requiere información del grado de sustitución entre el bien del mercado y el recurso natural. Pocos recursos ambientales tienen un sustituto directo o indirecto. Es poco probable que los bienes sustitutos provean los mismos tipos de beneficio que un recurso natural. El bien o servicio sustituto probablemente cubra sólo una parte del rango total de servicios provistos por el bien o servicio ambiental. Por lo tanto, los beneficios de un acción realizada para proteger un recurso ecológico probablemente sean subestimados.
- Estos métodos alternativos deben utilizarse únicamente una vez que se haya implementado un proyecto o si de alguna manera la sociedad demostró su disposición a pagar por el proyecto. De lo contrario, no existe ningún indicio que señale que el valor del bien o servicio provisto por el recurso ecológico a la comunidad afectada sea mayor que el costo estimado del proyecto.
- Sólo por el hecho de que un servicio ambiental sea eliminado no es garantía de que los individuos esten dispuestos a pagar por el sustituto. Si no se cuenta con evidencia que señale que la comunidad efectivamente demandará este tipo de sustitutos en el caso de que algún servicio ambiental se vea alterado o eliminado en su totalidad, este método no constituye una herramienta de estimación económica apropiada.

III.2.3. Conducta preventiva y de mitigación

Es una práctica habitual medir el costo de la enfermedad como el costo de oportunidad de quedarse en casa enfermo, es decir, el ingreso no percibido de ir a trabajar. Un defecto de este método es que los individuos pueden tomar medidas preventivas o remediables que reducen los efectos de la degradación ambiental. Ignorar la capacidad de los individuos para mitigar los efectos de una calidad ambiental pobre puede llevar a conclusiones erróneas.

Aplicaciones del método de conducta preventiva

Formalizando lo anterior en términos matemáticos:

$$S = S (P,D) \quad (\text{III.2.3.1})$$

Donde: S: incidencia del impacto del desastre ambiental
 P: magnitud del desastre ambiental
 D: nivel del comportamiento defensivo o mitigante

Esta función, que relaciona un impacto con sus causas y con el comportamiento de los individuos, es conocida como función de producción del hogar. Puede ser aplicada a diversas situaciones, como se observa en la tabla III.2.3.1:

| Factor ambiental P | Actividad asociada D | Efecto Final S = S (P, D) |
|---|--|--------------------------------------|
| Contaminación del agua | Hervir el agua / comprar agua potable | Salud |
| Cualidades recreacionales de un recurso natural | Viaje y tiempo empleado en las visitas | Recreación |
| Contaminación del aire | Limpieza de ventanas | Ventanas limpias |
| Contaminación del aire | Uso de filtros de aire | Salud |
| Plantas atacadas por pestes | Gestión de pestes | Cultivos agrícolas |

Tabla III.2.3.1 Usos del modelo teórico de la función de producción del hogar

Es importante resaltar que el uso de este método es recomendado cuando se cumplen tres requisitos:

1. Los individuos son conscientes del daño ambiental al cual están expuestos
2. Realizan acciones para protegerse
3. Los costos de estas acciones pueden ser medibles

Teoría de método de la conducta preventiva

Habitualmente en la valoración de impactos en la salud debidos a la contaminación se considera solamente el número de enfermos, como se muestra en la figura III.2.3.1:

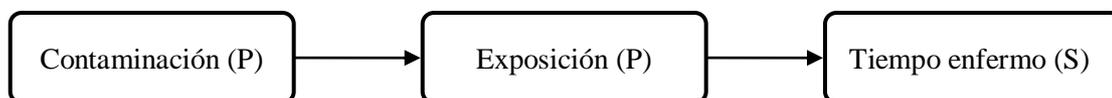


Figura III.2.3.1 Relación dosis - respuesta

Sin embargo, cuando las acciones defensivas son posibles, el marco de análisis se vuelve más complejo. El investigador debe en este caso considerar cómo los individuos reaccionan para prevenir su exposición a un desastre ambiental, o aumentar su exposición a un bien ambiental. Esto se esquematiza en la figura III.2.3.2, y es conocido como la conducta defensiva o preventiva. El efecto de la contaminación no es solamente la enfermedad, sino también la cantidad de recursos utilizados para prevenirla.

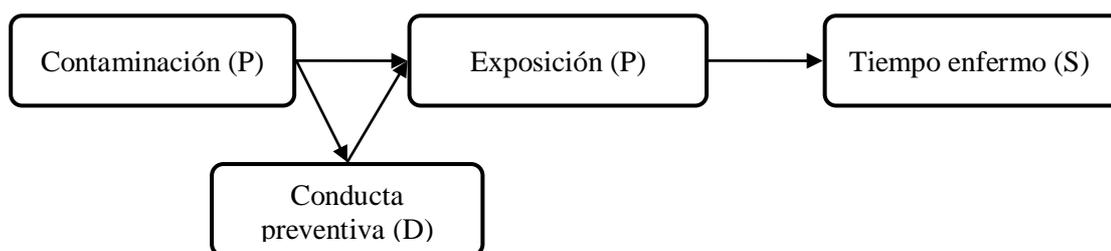


Figura III.2.3.2 Relación dosis – respuesta con conducta preventiva

A veces el comportamiento defensivo no podrá evitar la enfermedad. Esto puede deberse a que resulte muy caro prevenirla. Por ejemplo, un individuo podría preferir enfermarse dos días si el costo de las acciones defensivas cuesta el equivalente a dos semanas de salario. También puede deberse a que tecnológicamente no exista una forma de prevenirla completamente. Pero una vez que el individuo esté enfermo, puede decidir emprender una acción mitigatoria para reducir los impactos de la enfermedad o los días que se estará enfermo.

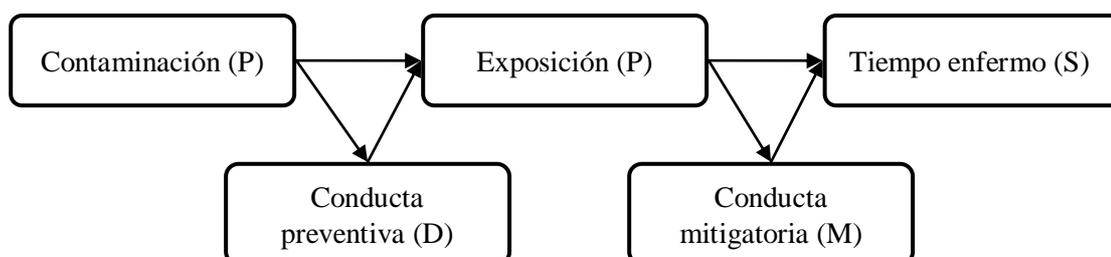


Figura III.2.3.2 Relación dosis – respuesta con conducta preventiva y mitigatoria

Aplicación del método de conducta preventiva

Paso 1 – Identificación del peligro ambiental y de la población afectada

Ya se mencionaron, en la tabla III.2.3.1, cuáles son los típicos peligros ambientales. Con respecto a la población afectada, es importante mencionar que el método de la conducta preventiva se basa en acciones observadas y depende absolutamente en datos sobre la población afectada. Si las observaciones son recolectadas de individuos que son solo marginalmente afectados por el peligro ambiental, entonces el análisis va a subestimar la valoración. Por otro lado, si las observaciones son recolectadas solamente de individuos que son considerablemente afectados por el peligro, y luego esto es extrapolado a todos los individuos que son marginalmente afectados, entonces el análisis va a sobre-estimar la valoración. En el caso de las enfermedades que se transmiten a través del agua, la población relevante será la que se encuentra en la proximidad de este cuerpo de aguas y además la población aguas abajo. En el caso de la contaminación del aire, es más difícil identificar la población afectada, que va a depender, entre otras causas, de las condiciones climáticas.

Paso 2 – Observación de las acciones de los individuos

Existen variadas maneras de recolectar información de las acciones de los individuos. Se les puede preguntar a todas las víctimas potenciales cuando el número sea limitado, o se puede seleccionar una muestra representativa de la población afectada y llevar a cabo una encuesta. Un punto importante a mencionar es que se deben estimar los recursos que destina el gobierno a medidas defensivas, como por ejemplo oferta de una vacuna gratuita, e incluirlos en la estimación de la disposición a pagar.

Paso 3 – Medición de los costos de las acciones de los individuos

Como último paso, las acciones deben ser valuadas en términos económicos. Los precios de los sustitutos ambientales (agua mineral, filtros de aire) generalmente están disponibles. Sin embargo, la compra de sustitutos ambientales puede no estar perfectamente relacionada con el nivel del peligro ambiental. Por ejemplo, un cierto nivel de daño puede ser tolerado antes de tomar la acción. Solamente comienzan las acciones defensivas cuando el peligro excede un determinado umbral.

En todos los casos es importante entender por qué el individuo está realizando determinadas acciones y si tales acciones son suficientes para evitar el peligro. El análisis se complica por dos cosas en particular:

- Algunos bienes son sólo parcialmente sustitutos del ambiente. Por ejemplo, los aires acondicionados sólo reducen parcialmente la exposición a contaminantes

del ambiente. El investigador debería estar atento a observar si, a pesar de las acciones preventivas, aún persisten las enfermedades y disconformidades, las cuales deberían incluirse en el análisis.

- Algunos bienes proveen beneficios no ambientales adicionales. Por ejemplo, el aire acondicionado también permite obtener una temperatura de ambiente más agradable. Este beneficio adicional también debe ser considerado para evitar sobreestimar los beneficios.

III.2.4. Método de costo de viaje

El método del costo de viaje (MCV) es utilizado para estimar valores económicos asociados con los ecosistemas y sitios destinados a actividades recreativas. Fue propuesto por primera vez en 1947 por Harold Hotelling para evaluar el beneficio económico de los servicios recreativos de los parques nacionales en los Estados Unidos. Sin embargo, no fue puesto en práctica en forma intensiva hasta pasada la década del 60 y sólo en los últimos años se ha avanzado hacia una concepción más refinada del modelo. Hoy en día puede ser aplicado para calcular los beneficios o costos económicos resultantes de:

- Cambios en los costos de acceso a un sitio recreativo
- La eliminación de un determinado espacio ambiental que provee servicios de recreación
- La creación de un nuevo sitio recreacional
- Cambios en la calidad ambiental de un sitio recreativo

La premisa de la cual parte este método es que el tiempo y el dinero empleados para visitar un sitio representan el precio de acceso al mismo. Por ende, la disposición a pagar para visitar el sitio se puede estimar a partir del número de visitas que se realizan, y los costos asociados a cada una de ellas. Esto es análogo a estimar la disposición a pagar por un bien que se comercializa en el mercado, basado en la cantidad demandada a diferentes precios. A continuación se dará un ejemplo.

Asúmase que se observan tres individuos viajando a un parque desde tres locaciones distintas (véase figura III.2.4.1). El individuo A vive cerca al parque, entonces su costo de viaje es relativamente bajo. El individuo B vive más lejos y la cantidad de visitas al parque es menor que la de A. El tercer individuo, C, aunque es el que más lejos vive del parque, realiza más visitas que A y que B. Esta situación se puede deber a varios motivos. Por ejemplo, el individuo C puede tener mayor poder adquisitivo, o puede tener hijos a los que les gusta ir seguido al parque. Lo que esto significa en términos económicos es que el individuo C tiene una curva de demanda diferente a la de los individuos A y B (véase la figura III.2.4.2).

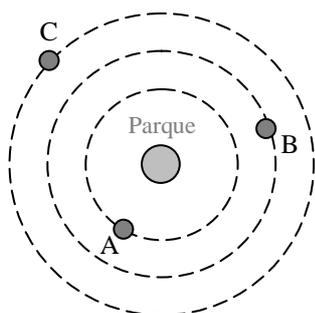


Figura III.2.4.1 Diagrama de distancias

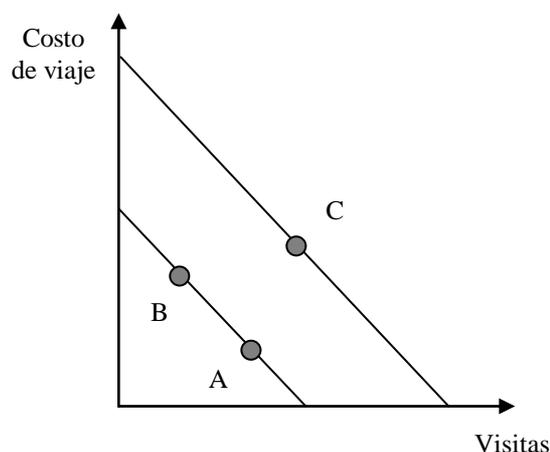


Figura III.2.4.2 Costo de viaje vs visitas

Para resolver este inconveniente, necesitamos definir una función que se conoce como *función generadora de viajes*, que relaciona la tasa de visitas con sus determinantes, incluyendo los costos de viaje y los precios de admisión.

$$\text{TasaDeVisitas}_i = f(\text{CostoDeViaje}_i + \text{CostoDeEntrada}; V_i) \quad (\text{III.2.4.1})$$

V_i es un vector que resume características socioeconómicas, como por ejemplo ingreso, edad, cantidad de hijos, intereses personales, etc. Obsérvese que la tasa de visita y las variables explicativas tienen un subíndice i , indicando la unidad de observación. De acuerdo justamente a esta unidad de observación existen dos alternativas de estimación de valor:

1. El costo de viaje zonal.

En este caso el subíndice “ i ” identifica zonas, como podrían ser ciudades, municipios, etc. La tasa de visitas se puede obtener como el número de visitas de una determinada zona dividido por la cantidad de habitantes de ese mismo lugar. Y las variables explicativas serían los valores promedio de esa población.

2. El costo de viaje individual

En este caso las unidades de observación son los individuos (o un grupo de ellos) visitando el parque. La tasa de visitas se refiere en este caso al número de viajes realizados por los individuos en un determinado período de tiempo. Y las variables explicativas, a las características individuales.

Metodología para la aplicación del método

Se describirá el método de costo de viaje zonal. Sin embargo, el procedimiento puede ser aplicado al método de costo de viaje individual de manera similar.

Paso 0 - Definir las zonas

El primer paso consiste en definir un conjunto de zonas desde las cuales es posible que se generen flujos de visita hacia el sitio. Estas se pueden establecer a partir de círculos concéntricos alrededor del sitio, o a partir de divisiones geográficas que tengan sentido, como podría ser áreas metropolitanas rodeando al sitio a diferentes distancias.

Paso 1- Recolectar información del costo de viaje, número de visitantes y demás variables

Los datos necesarios para garantizar la operatividad del MCV pueden provenir de dos fuentes alternativas. Por un lado existe la posibilidad de que la información se encuentre

asentada en las bases de datos de algún organismo dedicado a la temática ambiental, oficina gubernamental o centro de investigación universitario. La otra alternativa consiste en obtener la información de primera mano, encuestando a los usuarios del servicio recreativo en el momento en que se encuentren haciendo uso de él, efectuándole preguntas que luego de procesadas permitan obtener la información buscada. Los datos sobre el costo de viaje deben incluir todos los costos explícitos e implícitos relacionados de la visita. Es posible identificar por lo menos las siguientes categorías de costo:

- ***Costos ineludibles***

Son aquellos que se desprenden estrictamente del desplazamiento, como por ejemplo: el gasto de combustible, la amortización del vehículo y sus gastos de mantenimiento. Asimismo, según sea el caso, se pueden computar los pasajes en micro, avión o tren. También se adicionan, en caso de existir, los costos de estacionamiento y de entrada.

- ***Costos discretionales***

El traslado al lugar elegido puede implicar la necesidad de comer en un restaurante en la ruta o incluso de dormir en algún hotel. Este tipo de costos debe quedar a criterio del analista el incluirlos o no, ya que para algunos individuos, el comer en las cercanías de la ruta por ejemplo, podría formar parte de los atractivos de la excursión y por ende no se computaría como costo. Para otros, lo anterior podría resultarles algo incómodo y por lo tanto, debería ser considerado como costo. Lo anterior debe realizarse teniendo en cuenta los costos diferenciales, es decir, se debe computar la diferencia entre el costo de comer en las cercanías del camino o en un restaurante de un pueblo intermedio, y el costo de comer en el hogar. Como puede apreciarse, la inclusión de este tipo de costos, le confiere al modelo una gran cuota de subjetividad

- ***Costos del tiempo***

El punto de partida para la computación del costo del tiempo lo constituye el concepto de costo de oportunidad: el tiempo empleado en viajar hasta el sitio y en pasear por él hubiera podido dedicarse a una actividad alternativa, como por ejemplo, trabajar. El método tradicional para valorar el tiempo es utilizar una fracción del salario recibido por la persona, suponiendo que éste sea igual a la productividad marginal. Así, el valor asignado a una hora de tiempo de viaje es igual a $\beta * S$, donde β es un parámetro comprendido entre 0 y 1 que indica la proporción del salario que el individuo percibe como un costo y S es el salario percibido por hora.

Paso 2 – Estimar la función generadora de viajes

Luego de recolectar la información relevante, la función generadora de viajes debe ser estimada. Para esto se realiza un análisis estadístico de regresión, obteniendo

parámetros para cada una de las variables explicativas (o dependientes). Los coeficientes obtenidos de la estimación son claves porque proveen información de la magnitud en que un cambio en las variables explicativas afecta el número de visitas. Es importante verificar que los resultados obtenidos sean consistentes con el sentido común y estadísticamente significativos.

Paso 3 – Deducir la curva de demanda para cada zona

Una vez que la función de generación de viajes ha sido estimada es posible dibujar curvas de demanda específicas para cada zona, en las cuales la tasa de visitas depende de un hipotético precio de entrada. Cada zona tiene su propia curva de demanda porque se supone que cada una de esas zonas presenta diferentes características de ingreso, porcentaje de gente joven, costo de viaje, cercanía a sitios alternativos, etc.

Paso 4 – Deducir la disposición a pagar por el sitio.

El área bajo la curva de demanda es el excedente del consumidor, y esto es lo que se utiliza como aproximación de la disposición a pagar de los individuos por el sitio en estudio. Multiplicando este excedente del consumidor por la cantidad de habitantes de cada zona y sumando las diferentes zonas se encuentra la disposición a pagar total por el sitio.

Medición de los daños de la contaminación

La metodología explicada anteriormente puede ser utilizada para estimar el daño causado por la degradación ambiental, como la contaminación. Asúmase que la calidad del agua es uno de los atributos principales de las reservas marinas. Un cambio en las cualidades de la reserva resultará en una variación en el número observado de visitas. Si la información relacionada a la nueva tasa de visitas está disponible, es posible calcular los nuevos parámetros y obtener una nueva curva de demanda. En la figura III.2.4.3 se observa que AB es la curva antes del cambio, y CD la curva luego del mismo. La pérdida de beneficios está dado por el área ABCD, correspondiente a la disminución del excedente del consumidor.

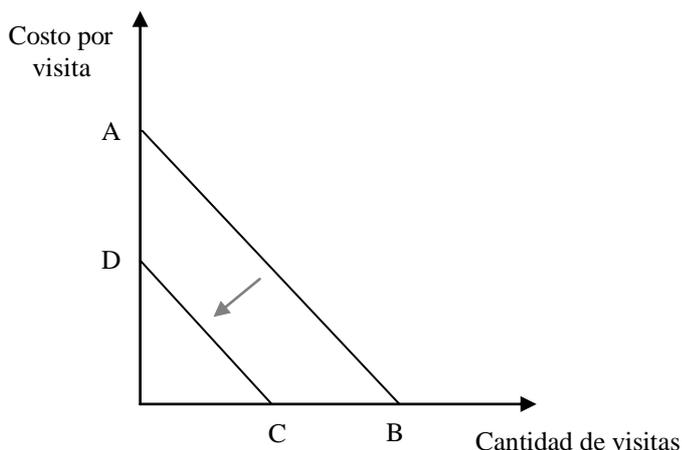


Figura III.2.4.3 Valoración gráfica del daño ambiental

Muchas veces para confirmar que las personas sienten este cambio de calidad se suelen incluir varias preguntas que hacen referencia a las condiciones y a las características del sitio en las encuestas, o se estudia el comportamiento relativo respecto de otros espacios sustitutos que divergen en cuanto a la calidad y a los costos para arribar a ellos. Más fácil que valorar el cambio en el bienestar que se produce por un mejoramiento o un empeoramiento del sitio resulta la valoración del cambio en el bienestar asociado al cierre o la desaparición del sitio.

Problemas del método de costo de viaje

Múltiples destinos

El método funciona suponiendo que el individuo o el grupo de personas que visitan el sitio realizan el viaje con el único objetivo de disfrutar de ese destino. Sin embargo, es muy frecuente que el viaje tenga más de un destino, lo que presenta una dificultad a la hora de asignar un valor al sitio estudiado (es muy difícil separar los costos entre los distintos destinos). La probabilidad de que el sitio no sea el único destino del viaje aumenta si la zona de procedencia de los visitantes es más alejada.

Nivel de ingreso

Asimismo, el nivel de ingreso no solamente influye en la disposición a pagar de los individuos, sino también en la posibilidad de tener tiempo libre para realizar visitas a espacios naturales donde puedan desarrollarse actividades de recreación. En este sentido, los resultados obtenidos se encuentran aún más sesgados según los distintos niveles de ingreso.

Sitios sustitutos

Un visitante puede viajar 100 km para visitar un sitio que disfruta muchísimo, mientras que otra persona que siente mucho menos entusiasmo por el mismo sitio puede viajar la misma distancia, pero desde la dirección opuesta solamente por el hecho de que no hay otro sitio cerca de su casa. En estos casos el método sin ajustar otorgaría el mismo resultado para ambos visitantes, lo cual es claramente incorrecto.

Mudarse cerca

Puede darse el caso de que aquellas personas que valoran ciertos espacios naturales elijan vivir en zonas cercanas a éstos. Si este es el caso, tendrán unos costos de viaje bajos, pero valorarán altamente tal espacio, valor que no se verá totalmente capturado por este método.

Costo de tiempo

Anteriormente se ha dicho que debe considerarse el tiempo de viaje y el tiempo empleado en el sitio como un costo de oportunidad. Ahora bien, se podría pensar que cuando un individuo define sus preferencias en cuanto a las combinaciones de ocio y consumo que maximizan su bienestar, debe afrontar dos restricciones. Por una parte, su restricción presupuestaria, escogiendo la canasta de bienes que desee pero siempre remitiéndose a su capacidad adquisitiva. Y por el lado del ocio, el tiempo debido a que tiene una cantidad finita de horas destinadas a ello. Pero una vez que están determinadas ambas, resulta sin sentido estimar el costo de oportunidad del tiempo destinado al ocio en términos de ingresos perdidos dado que esta decisión ya ha sido tomada.

III.2.5. Método de los precios hedónicos

Cuando uno compra un bien o un servicio, puede pensar que está comprando un conjunto de atributos propios de ese bien o servicio. Por ejemplo, a la hora de alquilar o comprar un departamento uno considera su tamaño, la cantidad de dormitorios, el barrio, la distancia a transporte público, la distancia a centros comerciales, etc. Si se encuentran dos departamentos idénticos en todas sus características (cantidad de dormitorios, barrio, etc.) salvo en el tamaño, se podría calcular el aumento en el precio debido a un incremento exclusivamente en el tamaño. Es decir, se podría calcular el precio implícito del tamaño. Lo mismo puede realizarse para aspectos ambientales, como puede ser la calidad del aire alrededor del departamento, el nivel de ruido, la cercanía a un espacio verde, etc.

El método de los precios hedónicos supone que la decisión de un individuo de comprar bienes o servicios se basa en el conjunto de características de los bienes o servicios. Cuando la calidad ambiental es una de estas características, el valor que las personas asocian a ésta puede ser inferido por el monto que es pagado por el bien. Tomando como fundamento esta hipótesis se puede considerar que detrás de los precios de mercado de ciertos bienes se pueden identificar los precios sombra¹⁴ de otros bienes como los espacios verdes, la pureza del aire, etc. En síntesis, se puede afirmar que al comprar un bien no lo hacemos únicamente para satisfacer una necesidad básica sino que también lo hacemos con el objeto de obtener un determinado nivel de calidad de vida. En este punto ingresan las variables ambientales al análisis.

Cuándo utilizar el método de los precios hedónicos

El método de los precios hedónicos es usualmente utilizado en el contexto del mercado inmobiliario y en el mercado de trabajo. En el primer caso, el supuesto es que la calidad ambiental es un atributo de las propiedades y su precio refleja las preferencias de los individuos por la calidad ambiental. En el caso de los mercados laborales, el supuesto es que los riesgos de salud son un atributo de un trabajo, y el salario debería reflejar la disposición a ser compensado por asumir tales riesgos de salud. Esto a veces puede no ser cierto, especialmente en países en desarrollo, donde los trabajadores usualmente desconocen el verdadero riesgo de determinados trabajos, o no consiguen otras alternativas laborales, debiendo aceptar el trabajo más riesgoso y de baja retribución. Esta sección se concentrará en los precios de las propiedades. Otros ejemplos de casos en los que el método de precios hedónicos puede ser útil son:

¹⁴ Los precios sombra se pueden definir como el precio de referencia que se establecería para cualquier bien en condiciones de competencia perfecta, incluyendo los costos sociales además de los privados. Cuando un bien o servicio no tiene un precio de mercado también suele asignársele un precio sombra, con lo cual se pueden realizar análisis de costo-beneficio y cálculos de programación lineal. Ellos representan el costo de oportunidad de producir o consumir un bien, aún cuando éste no sea intercambiado en el mercado o no tenga un precio de mercado.

- Cambios en la calidad de aire y agua local
- Reducción de la contaminación sonora de un aeropuerto o una autopista
- Construcción de un área pública (parque, campo de deportes) con valor recreacional
- Evaluación del impacto de planes de mejoramiento barrial en las partes más pobres de la ciudad.

Valoración de la calidad ambiental utilizando el método de los precios hedónicos

El método de los precios hedónicos consiste esencialmente en estimar la demanda por la calidad ambiental a partir de la observación del valor que los individuos adjudican a atributos ambientales cuando compran un bien o servicio privado.

Paso 1. Determinar las variables de la función de precios hedónicos

Primero es necesario identificar aquellos atributos que posiblemente determinen el precio de las propiedades. Todas las variables relevantes deben ser consideradas, ya que una omisión de alguna puede resultar en una estimación superior o inferior al real valor de los beneficios ambientales. Sin embargo, la inclusión de variables irrelevantes puede provocar resultados imprecisos. Es entonces importante el manejo avanzado de las técnicas estadísticas. Existen tres grupos de atributos que son esperables que afecten el precio:

- *Características estructurales de la vivienda*
Metros cuadrados, cantidad de dormitorios, calidad de materiales de construcción, disponibilidad de áreas de recreación (pileta, gimnasio, salón de fiestas, etc.), ascensores, servicios de lavandería
- *Características del barrio*
Existencia de servicios públicos como transporte, bomberos, red cloacal, conexión de gas natural, etc. Tasa de criminalidad, proximidad a centros comerciales, colegios, oficinas.
- *Características del medio ambiente*
Proximidad a espacios naturales, calidad del agua y del aire, nivel de ruido y olor.

En términos matemáticos:

$$\text{Precio} = f(\text{estructura, barrio, calidad ambiental}) \text{ (III.2.5.1)}$$

La ecuación III.2.5.1 es conocida como la función de precios hedónicos. Relaciona el precio de la vivienda con los atributos que tienen un efecto en el bienestar de las personas. La palabra hedónico proviene de la palabra griega que se utiliza para “placer”.

Paso 2 - Recolectar información

Un análisis econométrico requiere de gran cantidad de datos. En este caso, se necesitan precios y características de distintas propiedades en un período determinado (información transversal). O, eventualmente, información de las propiedades durante el transcurso del tiempo (series de tiempo). El investigador tiene que estar seguro que el mercado funciona correctamente y que no está segmentado. Las personas tienen que estar al tanto de las diferencias en las variables ambientales a través de los distintos vecindarios. Esto es necesario para garantizar que los precios de las propiedades reflejen la diferencia en atributos ambientales.

Paso 3 – Estimar el precio implícito de la cualidad ambiental

Una vez que las variables estructurales, de barrio, y ambientes fueron identificadas, se debe estimar la función que relaciona estas variables al precio de la propiedad. Para ello es necesario llevar a cabo una regresión utilizando la forma funcional que provea el mejor ajuste. En general, se utilizan tanto formas funcionales lineales como no lineales. Las primeras tienen como supuesto implícito que los precios de los atributos bajo estudio se mantendrán constantes, no importa cuál sea la situación inicial de la que se parta. Es decir que el precio correspondiente a un incremento determinado del nivel de contaminación del aire en un contexto de muy baja contaminación, sería el mismo que se correspondería en un contexto de contaminación extrema, lo que no resultaría del todo convincente. Las funciones no lineales pueden representarse de manera logarítmica, cuadrática y exponencial. La elección de este tipo de funciones implica que el precio sombra de cada atributo varía según el punto de referencia. Lo interesante en estos casos es averiguar cómo cambian los precios implícitos de los atributos a medida que se alteran en un determinado sentido, lo cual dependerá de la forma funcional que se elija y del signo que presente la segunda derivada de la misma.

Luego, la estimación de la función puede hacerse utilizando datos de corte transversal en el que se estudia un conjunto determinado de viviendas y sus características ambientales asociadas en un instante del tiempo o mediante series de tiempo que indican como varía el precio de una o varias propiedades como consecuencia de la alteración de algún servicio ambiental.

A partir de la especificación de la función de precio de la propiedad, se puede calcular el precio sombra de las características ambientales a partir de la derivada parcial de tal función con respecto a la característica en cuestión, lo cual señalaría la disposición a pagar por una unidad adicional de dicha característica.

Es importante aclarar que la función de precios hedónicos estimada corresponde a la configuración de una situación de equilibrio de mercado, pero no indica cuál es la demanda de cada grupo o persona (a través de las cuáles se estima esta función) por el bien ambiental analizado. La demanda individual de éste estará vinculada al ingreso y a otras variables socioeconómicas. En caso de querer conocer la demanda de cada familia o persona, no sería suficiente conocer la función de precios hedónicos implícitos en el mercado, sino que habría que estimar la demanda individual de cada uno de ellos por cada uno de los atributos de interés¹⁵. Sin embargo, si el objetivo es la estimación de los beneficios o perjuicios que genera una determinada acción con relación a un bien ambiental, y no la demanda de diversos grupos sociales por el mismo, es muy probable que la estimación de la función de precios hedónicos sea suficiente. En caso de presentarse una mejora de la calidad ambiental, la misma se verá reflejada en una revalorización neta de la propiedad (descontando cualquier aumento impositivo vinculado a la misma).

Debe hacerse una salvedad con relación a las conclusiones que puedan extraerse a partir del cambio producido en el precio hedónico de la vivienda. Es muy probable que este aumento en el precio de la vivienda provoque alguna reacción desde el lado de la oferta modificando el precio de equilibrio, y en tal caso, ya no sería muy claro a qué valor asciende el beneficio y quiénes son los que se apropiarían del mismo. Por esta razón, es preciso incorporar un supuesto acerca del comportamiento de la oferta que permitiera operar con el modelo y obtener algún tipo de valoración. En este sentido, una primera posibilidad sería que la oferta sea perfectamente elástica, y se ajuste al cambio producido de manera que no se modifique el precio del bien bajo análisis. De esta manera, los inquilinos se verían más beneficiados. No obstante, esta medida sería muy improbable en el corto plazo. Una segunda alternativa, consiste en partir del supuesto de que la oferta es totalmente inelástica, por lo que no se produce ningún tipo de ajuste, beneficiándose solamente el propietario del inmueble. Consecuentemente, la modificación en el precio implícito estimado a partir de la función de precios hedónicos estaría informando acerca del cambio en el valor de la propiedad. Por último, cabe la posibilidad de suponer que la curva de oferta se ajuste parcialmente en el corto plazo, y completamente en el largo plazo. En este caso, es necesario estimar una ecuación que describa el comportamiento de la oferta para luego ser combinada con la curva de

¹⁵ Para encarar tal tarea, es decir, la estimación de la demanda individual del atributo ambiental estudiado; en un primer momento, se planteó la posibilidad de estimar a partir de una regresión en la cual las características socioeconómicas de la población (edad, sexo, nivel de ingreso, nivel de educación, estado civil, cantidad y edad de hijos, etc.) fueran las variables independientes y los precios marginales implícitos obtenidos al estimar la función de precios hedónicos, la variable dependiente. Sin embargo, esta práctica no tardó en verse enfrentada a numerosas críticas. El argumento principal consistía en que el ejercicio resultaba inválido dado que se utilizaba el mismo conjunto de personas que se había usado para la estimación de la función de precios hedónicos; por ende a partir del mismo no se hacía otra cosa que duplicar los resultados obtenidos a partir del primer ejercicio al no aportar ningún dato adicional al análisis. Para resolver este problema se incorporó información de una nueva ciudad, entre las que la movilidad no fuera perfecta. Así, se podían explicar las divergencias en los precios sombra de los atributos de las viviendas que se presentaban en ambas ciudades y se veían reflejadas en las distintas funciones hedónicas estimadas, teniendo en cuenta la distinta composición de la población de las ciudades.

demanda implícita previamente estudiada. De esta forma, el análisis se hace más complicado dado que los beneficiarios en el corto y en el largo plazo no son los mismos.

Dificultades operativas de la aplicación del método de precios hedónicos

Valor de la vivienda o valor del metro cuadrado

Inicialmente, es necesario determinar si se trabajará en base al valor de la vivienda o sobre el valor del suelo (metro cuadrado) en el área. Existen diversas opiniones al respecto, muchos coinciden en que el valor del suelo es el más indicado dado que capitaliza todas las rentas independientemente del uso al que esté destinado. No obstante, en la literatura abundan los estudios que se proponen estimar modelos más complejos incluyendo diversas características a partir del valor de la vivienda.

Fuente de información

Luego, debe establecerse cuál es la fuente de información que se utilizará para obtener datos acerca del valor de la vivienda. Guiarse por la información de las transacciones que tienen lugar en el mercado inmobiliario presenta ventajas y desventajas. Por un lado, proporciona información real, pero por otro, el mismo se caracteriza por poseer poco movimiento. En otras palabras, no se llevan a cabo numerosas operaciones en un área particular durante un período de tiempo determinado, lo que impide conocer en todo momento el precio de equilibrio de mercado. Asimismo, y estrechamente vinculado con el punto anterior, muchos autores plantean serias dudas acerca de si los precios por los que se realizan las transacciones son efectivamente los precios de equilibrio. En este sentido, se argumenta que la mayoría de las personas que ingresan en el mercado con intenciones de realizar una transacción lo hacen con un precio de referencia en mente, y una vez que encuentran una persona dispuesta a realizar la operación en un monto que se acerque al mismo, se cierra la búsqueda y se concreta la operación. Este rasgo es característico de los mercados de bienes heterogéneos con costos de transacción elevados, y pone en duda el carácter óptimo de los precios en que se realizan las transacciones dando lugar a posibles mejoras del mismo en el caso de prolongar la búsqueda para obtener nuevas ofertas. Por lo tanto, si los precios en que se concretan las transacciones no son óptimos, la inferencia del valor del bien ambiental a estudiar no será del todo precisa.

Otra alternativa consiste en recurrir al asesoramiento de expertos, es decir, agentes del mercado inmobiliario. La principal ventaja de esta opción consiste en que se cuenta con información de una fuente calificada. La desventaja central radica en que en muchas ocasiones la información brindada sea demasiado general sin atender las particularidades del caso, y por ende, poco precisa.

Finalmente, se puede preguntar directamente al propietario del departamento, empero hacerlo puede implicar importantes riesgos. Por una parte, el propietario puede asignarle un valor personal que se alejaría de la información objetiva que precisa el investigador a la hora de realizar el estudio. Además, es posible que la respuesta que brinde posea un sesgo estratégico¹⁶. No obstante, es una realidad que el propietario es aquél que seguramente conoce más las características específicas de la vivienda, y puede haber tomado algún tipo de medidas defensivas que contrarresten las deficiencias existentes, y que deban reflejarse en el precio del inmueble. En este sentido, es esencial poder identificar la presencia de medidas defensivas, dado que de no ser así los resultados que arroje el método de precios hedónicos no serán completamente confiables para recoger los efectos de las alteraciones de la calidad de un determinado servicio ambiental.

Tipo de precio

La duda principal radica en determinar si se tomará en cuenta el precio de venta o de alquiler del inmueble. Ambas alternativas presentan sus ventajas y sus desventajas. Por un lado, el mercado de alquiler exhibe una tasa de rotación mayor, lo que implica que los costos de cometer un error son muchos menores en el caso de un alquiler que en el de una compra. Si este fuera el caso, es de esperarse que al tomar precios de alquiler aumente la probabilidad de estar operando en base a precios de referencia en lugar de precios de equilibrio de mercado, y por tanto, no siga una conducta óptima sino meramente satisfactoria. Simultáneamente, el mercado de alquiler por su carácter dinámico es capaz de demostrar con mayor regularidad los efectos de posibles cambios en el medio ambiente sobre el bien privado objeto de análisis. En conclusión, el precio de alquiler resulta un precio más actualizado.

Limitaciones del método de precios hedónicos

El método de precios hedónicos presenta una serie de limitaciones en lo referente a los supuestos necesarios para asegurar su validez y determinar su ámbito de aplicación.

El supuesto de la movilidad

Es preciso el cumplimiento del supuesto de movilidad de las personas dentro del mercado objeto de estudio, debido a que para que una persona pueda expresar su disposición a pagar por un bien determinado debe poder elegir entre diversas cantidades de dicho bien. Esto significa que los costos de transacción no deben ser prohibitivos, es decir, debe garantizarse un grado de movilidad tal que la persona esté en condiciones de optar entre viviendas afectadas por distintos niveles de contaminación o que se hallen a

¹⁶ Se entiende por sesgo estratégico el hecho de que el interés particular del individuo lo lleve a no revelar su verdadera disposición a pagar o aceptar.

diversos grados de proximidad de espacios verdes. En caso de que los costos de transacción fueran prohibitivos, la persona no tendría suficiente capacidad de elección, por lo que los precios de los bienes privados no reflejarían los cambios producidos en la característica ambiental en cuestión.

Para el caso de las viviendas, la posibilidad de enfrentarse a costos de transacción prohibitivos no sería del todo remota. En este sentido, habría que sumar a los costos inevitables de búsqueda y mudanza, los vinculados al cambio de ambiente, los para nada despreciables que impone el sistema impositivo (gravámenes a las transferencias de inmuebles, impuesto de sellos, etc.), las erogaciones por asesoramiento jurídico, escrituras, la eventual necesidad de cambio de trabajo, etc.

Asimismo, en el caso de existir mercados segmentados se presentaría el mismo problema. Se puede citar como ejemplo ilustrativo, el caso de una ciudad en la que existan dos barrios claramente diferenciados, ya sea por razones de raza, religión, clase social de la población, etc., en los que se impongan trabas significativas a la libre movilidad entre los mismos. Por consiguiente, cualquier variación en los atributos ambientales de las viviendas no se vería completamente expresada en los precios, dado que ante la ausencia de movilidad la población del otro barrio se ve impedida de demostrar su disposición a pagar por el mismo.

En conclusión, la validez del método de precios hedónicos descansa en el cumplimiento del supuesto de libre movilidad, en caso contrario deberá evaluarse la posibilidad de aplicar un método alternativo.

El rol del ingreso per cápita

Esta variable es esencial para la estimación de la función de precios hedónicos, dado que en todos los casos, la disposición a pagar por un bien es función, entre otras variables, de la capacidad de pago de las personas (este punto se hace extensible a los demás métodos que también descansan en la estimación de la disposición a pagar por servicios ambientales). Y si consideramos que los bienes ambientales son bienes superiores, la demanda por los mismos aumentará más que proporcionalmente ante un aumento de los ingresos. Existe abundante evidencia empírica que comprueba este hecho, demostrando que la revalorización de las viviendas producto de mejoras en los atributos ambientales es superior cuanto mayor es su valor de mercado.

Una forma posible de afrontar esta dificultad consiste en normalizar para bienes inmuebles de un mismo precio, aplicando los resultados obtenidos sin tener en cuenta el ingreso per cápita de los grupos sociales posiblemente afectados.

Captación del valor de uso y de no uso

Al igual que lo que sucede con el método de costo de viaje, el método de precios hedónicos permite reflejar, en principio, el valor de uso del bien ambiental para las personas afectadas; sin contar con la misma capacidad para estimar los valores de no uso que pueda tener el bien ambiental objeto de análisis para todo un conjunto distinto de personas, lo que constituye una importante limitación del método. A su vez, es importante destacar, que el método tampoco puede capturar la totalidad de las alteraciones sufridas por los valores de uso. Hay una cantidad importante de personas que se ven afectadas por los cambios en la calidad ambiental cuyas preferencias no son consideradas por el método. En el caso de la contaminación del aire, hay una serie de personas que no habitan en el sitio bajo estudio pero se ven afectadas por éstos, tal es el caso de los transeúntes que no habitan en el barrio, personas que deben acercarse a ese lugar para hacer un trámite o por cuestiones laborales. El bien ambiental forma parte de la función de producción de utilidad de las personas, como argumento de uno de los subconjuntos de bienes que, sin embargo, no está relacionado con la vivienda como bien privado. Lo que impide al mercado de éste recoger el cambio en el bienestar experimentado por ellos. A su vez, los intereses de las generaciones futuras quedan a expensas de las preferencias expresadas por las generaciones presentes en los mercados de los bienes privados a partir de los cuales pueden estimarse los precios de los bienes ambientales.

III.2.6. Método de valoración contingente

Este método se distingue de los demás por ser el único método directo o hipotético. En otras palabras, tiene como objetivo que las personas declaren sus preferencias con relación a un determinado bien o servicio ambiental, en lugar de realizar estimaciones sobre la base de conductas que se observan en el mercado. El método consiste en preguntarle a una muestra aleatoria de personas cuánto están *dispuestos a pagar* por un cambio en la provisión de un bien o servicio ambiental, o por prevenir un cambio. También puede ser utilizado para saber cuánto están *dispuestos a aceptar* para prevenir un cambio, o para tolerarlo. El origen de este método se remite a la década del setenta en los EEUU, cuando Robert Davis lo desarrolló como parte de su tesis doctoral realizando encuestas a cazadores sobre el valor que le atribuían a los bosques del estado de Maine.

La aplicación del método generalmente tiene como objeto la estimación de la función de demanda de un bien que no posee un mercado donde pueda ser transado ni posea relaciones de sustitución o complementariedad con otros bienes privados. Este último sería el caso en que nos enfrentamos a funciones de utilidad estrictamente separables, por tanto no queda otra opción que preguntarle a las personas directamente por la alteración en el bienestar experimentada o esperada. No obstante, este método es teóricamente aplicable a todos los casos de valoración ambiental. El método de valoración contingente es el único que permite calcular el valor económico total de un bien o servicio ambiental, dado que es capaz de estimar tanto valores de uso como de no uso.

Pasos para diseñar un estudio de valoración contingente

Paso 1 – Establecer el mercado hipotético

El primer paso consiste en establecer el mercado hipotético por el servicio ambiental en cuestión. Para lograr este objetivo las siguientes cuestiones deben ser consideradas:

- El escenario de valoración debe ser bien definido, explicando en detalle el bien en cuestión y, de corresponder, la naturaleza del cambio del mismo. Esto puede realizarse con la utilización de fotografía o ilustraciones.
- La institución responsable por la provisión del bien también debe ser identificada y creíble de ser capaz de proveerlo.
- También debe ser claro el modo en el cual se va a efectuar el pago. Por ejemplo, impuestos, variación en los precios, donaciones, pago de entradas o cuotas.

Paso 2 – Recolectar la información de la disposición a pagar (DAP) y de la disposición a aceptar (DAA)

La DAP o la DAA pueden ser recolectadas utilizando diferentes tipos de encuestas: entrevista personal, entrevista telefónica o envío de correo tradicional o electrónico. Las entrevistas telefónicas son probablemente el método menos utilizado debido a que proveer información sobre el bien puede ser difícil debido al limitado lapso de tiempo de atención. Las encuestas por correo son frecuentemente utilizadas, pero sufren de una baja tasa de respuesta. Las entrevistas personales con entrevistadores capacitados constituyen la mejor forma de obtener respuestas detalladas.

Paso 3 – Resultados del análisis

La información recolectada en el paso anterior puede ser utilizada para obtener los siguientes outputs:

- DAP promedio (o, eventualmente, DAA promedio)
- Curva de DAP o de DAA
Se realiza una regresión en la que la DAP o la DAA es la variable independiente y las variables socioeconómicas (como la edad, el ingreso y la educación) son las explicativas. Estas curvas son útiles para calcular cuantificar, por ejemplo, cuanto es el cambio en la DAP debido un aumento determinado en los salarios
- Datos agregados, o totales
La agregación se refiere al proceso a través del cual la DAP o DAA promedio es extrapolada a la totalidad de la población.

Paso 4 – Evaluar la aplicación del método de valoración contingente

Esta parte se ocupa de evaluar qué tan exitosa ha sido la aplicación del método. ¿Resultó la encuesta en una alta tasa de protestas? ¿Hay evidencia de que los entrevistados entendieron el mercado hipotético? ¿Qué tanto conocimiento tienen los que responden del bien en cuestión? La calidad del método de valoración contingente depende fuertemente del esfuerzo realizado en la preparación de las encuestas.

La disposición a pagar y la disposición a aceptar

Es importante ampliar algunas cuestiones tratadas anteriormente con respecto a la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA) o la compensación exigida. En primer lugar, las divergencias encontradas entre ambas medidas no son para nada

triviales. Kahneman, Knetsch y Thaler (1990) comparan resultados de diversos estudios, mostrando que los valores de la disposición a aceptar son más elevados respecto de la disposición a pagar. Asimismo, la cantidad de personas que se negaban a responder o daban como respuesta una valoración infinita era significativamente superior en el caso de compensación exigida que en el de disposición a pagar. Estas divergencias se explican, por un lado, porque la disposición a pagar se ve restringida por el ingreso de las personas mientras que la compensación exigida no está asociada con ninguna restricción que involucre a la persona encuestada. A su vez, los puntos de referencia que se toman en ambas medidas son distintos. Por otra parte, puede existir un sesgo estratégico en la respuesta.

Además, en muchos casos se considera inadecuado el uso de la disposición a aceptar debido a que se ha sugerido la posibilidad de que la persona encuestada presente reparos de índole moral por el hecho de aceptar un pago a cambio del permiso para degradar el medio ambiente. Este punto, sobre todo, se aplica a los servicios ambientales que poseen un valor de existencia o un valor de opción significativo. La disposición a aceptar implica que la generación presente perciba una compensación por la pérdida de algún servicio ambiental, y si el encuestado le asigna un importante valor de opción al servicio ambiental en cuestión (por ejemplo, el deseo de que las futuras generaciones disfruten de tal servicio), la disposición a aceptar puede hallar cierta resistencia. Este hecho se puede reflejar en la negación a dar una respuesta o en proponer unos valores exageradamente elevados. Por el contrario, la disposición a pagar, si es planteada correctamente, permite obtener los valores correspondientes a los distintos componentes del VET evitando las respuestas de protesta.

En este sentido, la elección entre la disposición a pagar y la disposición a aceptar depende de los derechos de propiedad que existan o se asuman sobre el bien o servicio en cuestión. La disposición a aceptar resulta más dificultosa de aplicar con éxito debido a la necesidad de convencer a los encuestados de la legitimidad de renunciar a los beneficios provistos por un determinado bien ambiental. Si el encuestado no posee el bien o servicio ambiental o si no goza de derechos legales, el instrumento de medición correcto debe ser la disposición a pagar.

Otro punto es que en el caso de que las personas encuestadas no cuenten con experiencia previa en la valoración de bienes públicos en general, y que al mismo tiempo sean adversos al riesgo, es frecuente que se observe en una primera instancia una sobreestimación de la disposición a aceptar y una subestimación de la disposición a pagar. Estudios que han realizado pruebas sucesivas del método de valoración contingente (Coursey et al., 1987; Singh, 1991) muestran que la disposición a aceptar tiende a disminuir en la medida en que los encuestados se sienten más familiarizados con el método. Asimismo, en el caso de la disposición a pagar no se observan alteraciones importantes en las sucesivas iteraciones del proceso, lo cual indica que la disposición a pagar constituiría un estimador inicial bastante preciso del valor del bien o servicio en cuestión.

Sesgos inherentes al método de valoración contingente

El método de valoración contingente es considerado el método de valoración económica más controvertido y los sesgos inherentes a este método son de especial relevancia en este sentido.

En principio, el carácter hipotético del método no promueve una reflexión profunda acerca de la problemática ni tampoco la buena voluntad para contestar correctamente por parte del encuestado. Consecuentemente, es posible que el encuestado responda el primer monto que se le ocurra o que acepte sin meditar hondamente lo que le plantea el encuestador. El hecho de manejarse constantemente en el terreno de la hipótesis implica que el cometer un error no trae grandes perjuicios. Como respuesta se ha propuesto realizar preguntas lo suficientemente creíbles, para que el encuestado piense que de decidirse llevar a cabo el proyecto en cuestión, se verá obligado a pagar el monto que se le pregunta en la encuesta.

El sesgo por el que el método de valoración contingente ha sufrido más rechazo en el ámbito académico es el sesgo estratégico. Puede presentarse el caso en que el encuestado posea un interés especial vinculado a la problemática objeto de la encuesta, y que por consiguiente, sea muy cauteloso en las respuestas que brinda en pos de la consecución de su cometido. De esta manera, su contestación no es honesta sino estratégica, la persona considera que la respuesta que aporte tendrá incidencia en el resultado final, y que en consecuencia, se verá favorecida. Entre los distintos tipos de sesgos estratégicos que pueden presentarse, se encuentra el conocido problema del "free rider".

Para neutralizar este sesgo se idearon diversas técnicas. Entre ellas se destaca el intento de estimar una función de sesgo, que permita calcular el mismo para luego descontarlo de los resultados finales obtenidos con el método de valoración contingente. Otra opción que se planteó es diseñar la encuesta de manera de que el encuestado no tenga dudas acerca de la incapacidad que tiene para influir en el resultado final del estudio (no sólo en cuanto a la decisión de implementación de un potencial proyecto sino a su financiamiento) a través de su contestación. No obstante, la eliminación de este sesgo no solucionaría del todo los problemas, dado que la existencia de un sesgo estratégico implica la presencia de un incentivo para que el encuestado tome en serio la propuesta y piense la respuesta. Parecería, entonces, que nos enfrentamos a un círculo vicioso de difícil resolución. Sin embargo, el formato de pregunta cerrada o dicotómica se encontraría libre de este problema.

La valoración ambiental como compra de satisfacción moral

No obstante, en la actualidad, la polémica en torno al método de valoración contingente ha virado desde el argumento del sesgo estratégico al de la compra de la satisfacción

moral. El cuestionamiento, en lugar de ser sobre la honestidad de la contestación, pasa a ser sobre el significado de las respuestas; determinar qué es lo que las personas están realmente valorando.

En este sentido juegan un rol particular los sesgos producidos por el orden en que se realizan las preguntas. Una manifestación particular de éste es lo que se conoce como "efecto incrustación" ("embedding effect"), que consiste en que la valoración que se obtiene de un determinado bien o servicio ambiental diverge según la secuencia en la que aparece como parte (de ahí el término incrustado) de un bien más amplio. La existencia de este efecto deriva de un estudio desarrollado por Kahneman y Knetsch que mostraba que una determinada mejora en la calidad del medio ambiente por separado presentaba una valoración muy superior a que si formaba parte de una mejora más general. Por ejemplo, la valoración que se hace de la conservación de un grupo de árboles pertenecientes a un bosque es la misma que se hace de la totalidad de los árboles que componen ese mismo bosque. La interpretación de este hecho por Kahneman y Knetsch es que el método de valoración contingente no provee información acerca de la valoración que la persona hace de un determinado bien o servicio ambiental, sino lo que para la persona vale una causa justa, la satisfacción moral que se obtiene ya sea la conservación de un bosque entero o parte del mismo.

No obstante, ante estas conclusiones varios autores sostuvieron que el problema planteado por Kahneman y Knetsch era completamente irrelevante, dado que el principio de soberanía del consumidor establece que deben aceptarse las valoraciones que hacen las personas sin hacer ningún tipo de cuestionamiento acerca del contenido de las mismas. Por su parte, otros autores manifiestan que la satisfacción moral representa un determinante de la disposición a pagar por un bien público, y como tal, es esperable que ambas variables presenten una alta correlación.

Ante la permanente duda acerca de la fiabilidad del método de valoración contingente, la Administración Nacional Atmosférica y de Océanos (*NOAA*¹⁷, por sus siglas en inglés) del Departamento de Comercio de Estados Unidos solicitó a un grupo de expertos la elaboración de un informe acerca de la confiabilidad del mismo. Entre los expertos se encontraban los prestigiosos economistas Arrow y Solow. El informe, conocido como el Informe del Blue Ribbon Panel, presentado en 1993 pero de vigencia actual, detalla un conjunto de lineamientos que permiten utilizar el método de valoración contingente en juicios por compensaciones de daños. Los puntos más importantes son:

1. Es probable que las entrevistas personales redunden en resultados más fiables que las telefónicas. Sin embargo, las encuestas telefónicas son preferidas a las realizadas por correo.

¹⁷ National Ocean and Atmospheric Administration

2. Las encuestas experimentales y las pruebas de verificación previas son elementos esenciales de todo estudio basado en el MVC.
3. El método deberá dirigirse preferiblemente a obtener información de la DAP, antes que la DAA. Esto se debe a que las preguntas sobre la DAA pueden generar un comportamiento estratégico del que responde, teniendo éste un incentivo para sobrestimar su valor verdadero.
4. Las aplicaciones del método deben utilizar, preferiblemente, formato de referéndum, es decir, los entrevistados deben ser preguntados cómo votarían si se enfrentaran a un programa que produciría algún tipo de beneficio ambiental a cambio de un aumento de los impuestos o precios de los productos. El panel NOAA piensa que debido a que los individuos habitualmente se les pide que tomen tales decisiones en la vida real, sus respuestas tendrán más probabilidad de representar las valoraciones reales, que si se enfrentan a preguntas abiertas preguntando directamente por su máxima disponibilidad a pagar.
5. La pregunta principal de valoración debe dar cabida explícitamente a la posibilidad de responder 'no contesta', además de 'sí' y 'no'.
6. Las respuestas afirmativas y negativas deben ir seguidas de una pregunta de interpretación libre, que diga '¿Por qué ha contestado sí, o no?'
7. Cuando se formule una única pregunta dicótoma (del tipo 'sí-no'), se requerirá una muestra de un tamaño no inferior a 1.000 entrevistados. La concentración y la estratificación deben tenerse plenamente en cuenta y es preciso realizar pruebas para determinar posibles sesgos del entrevistador o en el enunciado de las preguntas.
8. El método debe recordar a los entrevistados que la DAP por el programa o la política en cuestión va a reducir la cantidad de dinero que puedan gastar en otros temas.
9. Las aplicaciones del método deberán incluir recordatorios sobre sustitutos del servicio ambiental en cuestión
10. Las entrevistas deberán incluir una o más preguntas de seguimiento para asegurar que los entrevistados entiendan la decisión que se les está pidiendo que tomen y para descubrir la razón de su respuesta.
11. Un índice elevado de preguntas sin contestar restará fiabilidad a la encuesta.

12. La buena práctica exige divulgar todos los datos y cuestionarios.
13. Una concepción conservadora que tienda a infravalorar la disposición a pagar es preferible a una que tienda a sobrevalorarla.

Los lineamientos de NOAA son criticados por encarecer considerablemente los costos de llevar a cabo el método de valoración contingente, debido especialmente al hecho de tener que realizar entrevistas en persona. Los lineamientos se crearon en un contexto de importantes juicios, entonces se necesitaban métodos de valoración contingente de alta calidad. Más allá de las diversas críticas que recibieron estas recomendaciones, lo relevante es que en base a las matizaciones apuntadas el método era reconocido como válido, es decir, capaz de proporcionar estimaciones confiables.

Distintas variantes para el diseño de la encuesta

La pregunta abierta

En este caso, se pregunta directamente al encuestado por su máxima disposición a pagar o su mínima compensación exigida. A la hora de contestar, únicamente se brinda información acerca del cambio ambiental en consideración y la forma de pago, sin incluirse ningún otro tipo de información adicional. El objetivo de la pregunta abierta es no ejercer ningún tipo de influencia sobre el encuestado al no establecer ninguna oferta inicial. No obstante, se señala que en muchos casos los encuestados poseen un desconocimiento importante de lo que podría llegar a ser una cifra razonable, sobre todo, cuando nunca antes las personas se habían planteado una cuestión de esa índole. Ante una situación como ésta, es muy común que se presente una elevada proporción de encuestados que se abstengan de responder. A su vez, este tipo de preguntas también da lugar al comportamiento estratégico por parte del encuestado.

Formato de oferta iterativa o subasta ("bidding games")

Este tipo de formato es solamente válido para las encuestas personales y telefónicas. Consiste en preguntar al encuestado si estaría dispuesto a pagar por una mejora ambiental a partir de un determinado monto. En caso de que la respuesta sea positiva, se repregunta por una cifra superior a la anterior y así sucesivamente hasta obtener una respuesta negativa. En caso de obtener una respuesta negativa frente al primer monto de referencia, se repreguntará por una magnitud inferior y así sucesivamente hasta obtener una respuesta positiva. Esta modalidad de realizar preguntas sucesivas hasta alcanzar un valor es muy similar a la de una subasta, de ahí su nombre. Se ha demostrado que los resultados obtenidos a partir de esta variante pueden presentar un sesgo asociado con el monto de referencia utilizado.

Tarjeta de pago o formato múltiple

Este formato intenta brindar una solución al sesgo que presenta el formato de subasta, mostrándole al encuestado una serie de valores que ha gastado la gente en bienes y servicios públicos y se les pregunta cuánto están dispuestos a pagar por el bien o servicio ambiental en cuestión. En general, las cifras se ordenan de mayor a menor, y se le pide al encuestado que seleccione una. En otros casos, los extremos superior e inferior están subrayados como una ayuda adicional.

No obstante, este método puede generar sesgos producto de: el rango de cifras presentadas, los valores más altos y más bajos de cada tarjeta, la media de los valores presentados en cada tarjeta y el ordenamiento de las mismas.

Formato binario, de pregunta cerrada o dicotómica, o de referéndum

Este enfoque goza de una creciente aceptación. El mismo consiste en preguntar directamente a las personas si están dispuestas a pagar un determinado monto o no. El procedimiento es simple: se debe tomar una muestra representativa de la población, la misma debe dividirse en subgrupos igualmente representativos a los que se les pregunte por montos distintos. A partir de las respuestas obtenidas se puede estimar a través de una transformación logit la curva de demanda implícita de la población. Frecuentemente, se arguye a favor de esta variante dado que formula una situación similar a la que se presenta en los mercados cotidianamente, donde las personas se enfrentan a un precio al que deciden comprar o no.

Empero, el formato binario presenta algunos problemas. En primer lugar, el tamaño muestral requerido es generalmente mayor al del formato no binario, lo que indefectiblemente lo hace más costoso. Luego, está la dificultad de escoger los precios que serán puestos a consideración dado que un precio demasiado bajo arrojará un desmesurado porcentaje de respuestas afirmativas, y viceversa. Por último, esta variante requiere una especificación previa de la forma funcional de la curva de demanda a estimar, para poder llevar a cabo las siguientes etapas del método, siendo los resultados obtenidos vulnerables a los posibles errores cometidos en dicha especificación.

A su vez, la elección de la gama de valores que serán incluidos en el estudio surge del trabajo con grupos de control, donde se plantea una discusión abierta para fijar los valores inferiores y superiores del rango.

Azqueta (1994,b) plantea la posibilidad de que luego de obtener una respuesta, se repregunte la disposición a pagar del encuestado pero incorporando nueva información brindada por el encuestador. El objeto de esta iteración consiste en hacer reflexionar cuidadosamente a aquél que responde, forzándole a volver sobre la misma. Sin embargo, muchos autores expresan rechazo por esta variante debido a que se puede

estar fomentando respuestas deshonestas.

Dificultades asociadas a la realización de la encuesta

La información previa

Cabe la posibilidad de que en muchos casos los encuestados no conozcan la existencia del cambio ambiental y que tampoco sean conscientes de la relevancia del mismo. Si esto fuera así, más allá de la buena predisposición que tenga la persona al contestar, el valor de la respuesta sería casi nulo a los fines del estudio. Luego, es preciso que los encuestados presenten cierto grado de familiaridad con el problema bajo análisis. Y finalmente, la encuesta debe diseñarse de manera consistente con el marco teórico utilizado para la definición de valores de uso y no uso.

En este sentido, muchos autores coinciden en que el método de valoración contingente debe intentar garantizar las mismas condiciones de fiabilidad que ofrece el mercado en cuanto a la manifestación de las preferencias de las personas. Siguiendo esta línea, se arguye que las decisiones de compra que se realizan en el mercado contemplan procesos de búsqueda, de asesoramiento y de selección previos, demostrando la necesidad de contar con una importante dotación de información previa al momento de la transacción. No obstante, pretender que se cumplan los requisitos anteriores no deja de denotar cierto carácter irreal, circunscribiendo la aplicación del método de valoración contingente a aquellos bienes que se encuentran muy próximos a transacciones de mercado (bonos de carbono, por ejemplo), dejando de lado la gran mayoría de los problemas ambientales que nos afectan en estos tiempos (contaminación del agua y del aire, degradación de suelos, etc.).

No obstante, otros autores sostienen que el modelo de referencia del método de valoración contingente no debe ser el comportamiento de la persona en el mercado. Por el contrario, se considera que las cuestiones ambientales no son concebidas por la gente en términos estrictamente individualistas, sino que se pone en consideración a la sociedad en su conjunto. Por consiguiente, el método de valoración contingente debería tomar como referencia al modelo de participación política de las personas como ciudadanas en lugar de las reglas de comportamiento del consumidor en el mercado. Consecuentemente, lo anteriormente mencionado no tendría tanta validez y sería necesario reunir información similar a la que se precisa en los ámbitos de participación política.

Por su parte, el hecho de que una mayor provisión de información acerca de los conflictos ambientales bajo estudio genere valores más elevados y consistentes de disposición a pagar, sirve de sustento para el fomento de campañas de educación pública en temas concernientes al medio ambiente. La persuasión moral como un instrumento legítimo de política podría ser vista como un reflejo del incremento en el

valor del medio ambiente de acuerdo a la mayor conciencia y entendimiento de la problemática ambiental que se viene registrando en los últimos años.

El rol del tiempo en la formulación de la encuesta

El tiempo es un factor que afecta sensiblemente al método desde distintos puntos de vista. En primer lugar, el tiempo que transcurre entre la manifestación del evento en cuestión y la encuesta puede repercutir en la percepción que el individuo tenga del problema, y por ende, en la valoración que realice del mismo. Por otra parte, el tiempo que se le otorga al encuestado para responder puede repercutir en la respuesta que éste dé.

Con referencia al primer punto, en muchos estudios, luego de transcurrido un tiempo considerable de la aplicación del método de valoración contingente que asegure que la persona no recuerda la valoración concedida en una primera instancia, se les vuelve a preguntar a los encuestados para comparar con las respuestas dadas en un principio, y de esta manera, contrastar la validez de las respuestas obtenidas o las reacciones frente a posibles cambios que se hayan producido en ese lapso de tiempo.

Por su parte, varios estudios confirman que a mayor tiempo para responder, menor es la valoración atribuida al bien o servicio ambiental en cuestión. Este fenómeno se explicaría por el hecho de que al contar con más tiempo para responder, el encuestado puede dedicarse a reflexionar, consultar a allegados, realizar cálculos, etc. Asimismo, el contar con más tiempo para responder puede terminar fomentando conductas estratégicas.

Las respuestas negativas

Otra consideración especial merecen las respuestas “no”, es decir, las ocasiones en que los encuestados se niegan a responder o responden con un “nada”. Ante este hecho, puede llegar a interpretarse que la valoración que se está haciendo del bien ambiental en cuestión es nula. Sin embargo, puede que no sea así, y que la persona esté rechazando el planteamiento que se le hace cuestionando la moralidad del mismo, o porque rechace algunos de los extremos propuestos (cuando se piensa, por ejemplo, que los espacios naturales pertenecen a la comunidad y que no debería ponerse ninguna traba a su disfrute). Esto no significa que la persona no valore el cambio, sino que no está de acuerdo con el planteamiento y su respuesta negativa es más bien una expresión de protesta. Por consiguiente, ante este tipo de casos es fundamental conocer la razón por la que se da esta respuesta y de esta manera evitar errores de interpretación de los resultados.

Sesgos

Con relación a la unidad de análisis, el hogar es generalmente más apropiado en los casos en que el instrumento de pago constituye un impuesto, mientras que en el caso de los pagos que toman la forma de aranceles de entrada (por ejemplo a áreas naturales protegidas) el individuo sería el más adecuado.

Asimismo, debe distinguirse entre la propuesta de realizar el pago una sola vez o que el pago se instrumente de manera continua. Un pago de una sola vez, promueve respuestas más conservadoras dado que no permite la posibilidad de extender los pagos en el tiempo. Un único pago constituye una alternativa conveniente cuando la provisión de la mejora ambiental representa un evento puntual. Por el contrario, este no sería el caso de la contaminación del aire a escala local, para la cual deberían propiciarse acciones continuas.

En muchos casos, el punto de referencia que se tome en el formato de oferta iterativa o subasta puede generar sesgos en la respuesta. La persona puede tender a brindar una cifra cercana al punto de partida para acortar el tiempo de la encuesta o por considerar que el que diseña la encuesta tiene un conocimiento más acabado del tema y por ende la cifra que sugiere en una primera instancia le resulta acertada. La evidencia sugiere que los sesgos por esta causa no son para nada desdeñables. El formato de pregunta cerrada se encuentra por definición libre de este sesgo, si se han elegido de manera correcta las cifras propuestas. Una manera de corroborar la posible existencia de este sesgo consiste en hacer un experimento previo al estudio, dividiendo al grupo focal en diversos subgrupos y proponiendo puntos de partida distintos a cada uno de ellos. Si las respuestas obtenidas difieren en cada subgrupo, entonces se puede inferir que existe el riesgo de sesgo, y por consiguiente, es preferible optar por algún otro formato.

Otra posibilidad es que se produzca un sesgo a causa del instrumento de pago propuesto. Al preguntar por la disposición a pagar de una potencial mejora ambiental se puede proponer como alternativa: un incremento en los impuestos, el cobro de entrada (por ejemplo, en el caso de las reservas naturales), un incremento en la tarifa de algún servicio público (por ejemplo, el agua corriente), etc. Hay evidencia que indica que las personas no serían indiferentes al instrumento de pago propuesto considerando a algunos de ellos como poco razonables y/o realistas. Para identificar la posible existencia de este sesgo se puede operar como en el caso anterior dividiendo a un grupo piloto en subgrupos a los que se les presentan distintos instrumentos de pago, en caso de contar con respuestas muy disímiles el riesgo de sesgo sería importante.

Otro posible sesgo se daría como consecuencia de insuficiencia de información. En muchos casos, la persona puede manifestar una disposición a pagar inferior si no tiene seguridad de que el monto expresado por él y los demás encuestados sea destinado a obras que promuevan mejoras en la calidad del ambiente. Este sesgo se daría con bastante frecuencia. Para evitar este sesgo, en la práctica se lleva a cabo un proceso iterativo a través del cual se le informa al encuestado si con la magnitud respondida y la de los demás, las obras de mejora se llevarían a cabo, permitiéndole cambiarla en caso negativo. Asimismo, este procedimiento iterativo es considerado el más efectivo para

obtener la mayor disposición a pagar posible.

En el caso de hacerse encuestas personales, la persona encuestada puede verse forzada a expresar una disposición a pagar alta dado que tal hecho puede considerarse como una actitud socialmente aceptada. De lo contrario, la persona puede temer ser vista como poco solidaria o comprometida con el problema. Más aún, el sesgo puede verse incrementado cuando el encuestador ante una respuesta afirmativa pregunta por una magnitud superior, y así sucesivamente. Este sesgo sería poco significativo en las encuestas realizadas por correo (siempre que exista la posibilidad de abstenerse de contestar) y en las telefónicas, dado que de esta forma puede mantenerse un mayor nivel de anonimato.

En el caso en que se realice una valoración de diversos bienes o servicios ambientales en una misma encuesta, es de esperarse que se le asigne una valoración mayor a los primeros que a los últimos. Esto se debe, en la mayoría de los casos, a que el encuestado no es informado acerca de la valoración múltiple que deberá realizar, por lo que a medida que la encuesta avanza el mismo va gastando gradualmente su renta hasta hacerlo por completo. Por lo tanto, es preciso dar aviso al encuestado de que las cuestiones ambientales en consideración son múltiples para, posteriormente, vincular las preguntas sucesivas a partir de la cifra anteriormente revelada.

III.2.7. La transferencia de beneficios

La transferencia de beneficios, también conocida como transferencia de resultados, no constituye un método separado de valoración sino una técnica utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios (denominados estudios de fuente) realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto a otro.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica:

- i) la transferencia del valor unitario medio;
- ii) la transferencia del valor medio ajustado
- iii) la transferencia de la función de valor, y
- iv) el meta-análisis.

La transferencia del valor unitario medio supone que el bienestar promedio individual del sitio donde se realizó el estudio original es el mismo que el bienestar promedio individual del lugar al que éste es transferido. La transferencia implicaría únicamente multiplicar este valor medio (por ejemplo, la disposición a pagar media por una unidad menos de contaminación) por el cambio en la calidad del servicio ambiental del contexto que se está estudiando. Los resultados obtenidos a partir de esta variante no resultan del todo satisfactorios. Por consiguiente, solamente se recurre a ésta en caso de no contar con la función de beneficios del estudio fuente o con los datos de las variables independientes de la misma correspondientes al sitio a ser estudiado, es decir, cuando no puede realizarse la transferencia de la función de beneficios.

Por otra parte, la transferencia del valor medio ajustado consiste en seguir el mismo procedimiento que en el caso anterior, pero realizando un ajuste previo de los valores medios. Estos ajustes pueden elaborarse de dos maneras. En primer lugar, se pueden realizar en base a la opinión de expertos, introduciendo un indeseable elemento de subjetividad. Por otro lado, se puede encarar una desagregación de los resultados obtenidos a partir del estudio fuente, y de esta manera comparar las condiciones en las que se llevó a cabo el mismo, con el contexto particular que se quiere estudiar. Un ejemplo, en este sentido sería la desagregación según las características

socioeconómicas de la muestra a partir de la cual se desarrolló el estudio fuente, para determinar el subgrupo que más se adecue al de referencia para llevar a cabo la transferencia.

Trabajar a partir de la función de valor consiste en transferir la ecuación de demanda estimada para un determinado servicio ambiental en base al estudio fuente. Esta ecuación vincula la disposición a pagar por un determinado bien ambiental (DP_i) con las características del mismo (X_{ij}) y las de la población analizada (Y_{ik}):

$$DP_i = a + bX_{ij} + cY_{ik} + e_i \quad (\text{III.2.7.1})$$

En la que e_i representa un error estocástico. Siempre que sea posible es preferible trabajar con funciones de valor.

En último lugar, cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos. Como respuesta a esta limitante, una de las opciones consiste en calcular un intervalo de confianza a partir de los valores medios y los desvíos estándar de los distintos estudios. En esta línea, otra alternativa es realizar un meta – análisis, es decir, capturar todos los resultados obtenidos en cada uno de ellos considerando que son extraídos de forma aleatoria de un conjunto común que los comprendiera a todos, y a partir del cual se pudiera estimar una función como la siguiente:

$$DP_s = a + bX_{sj} + cY_{sk} + dZ_{sm} + u_s \quad (\text{III.2.7.2})$$

En esta expresión el subíndice s hace referencia a cada uno de los estudios contemplados, cuyas características quedarían comprendidas en: método utilizado, tipo de pregunta (cerrada, subasta); valor estimado (valor de uso, no uso o ambos) y también puede incluirse el autor que realizó el estudio¹⁸.

Con el objeto de reducir al mínimo las limitantes de esta técnica se recomienda:

¹⁸ En este sentido, es interesante destacar el esfuerzo realizado por Environment Canada y el Environment Protection Agency de EEUU para establecer EVRI, Environmental Valuation Reference Inventory, una red y base de trabajos de valoración económica del medio ambiente categorizados de acuerdo a diversos atributos. El objeto de su creación fue brindar soporte a los analistas de políticas para la aplicación de la transferencia de beneficios (<http://www.evri.ec.gc.ca/>)

- i) evitar transferir valores muy agregados, apelando a la desagregación de los mismos en caso de ser necesario;
- ii) involucrar a aquellos afectados por la decisión que se está evaluando consultando su opinión acerca de cómo se está operando;
- iii) realizar un pequeño ejercicio de estimación con un grupo de control representativo de la población bajo estudio a los fines de comparar con el valor de los parámetros estimados de la función de valor a transferir.

Existe consenso acerca de la necesidad de aplicar con cautela la transferencia de beneficios, considerada como un buen auxiliar en las primeras etapas del proceso decisorio, de manera de evaluar y clasificar la información existente para posteriormente definir los estudios adicionales a realizar. Asimismo, se coincide en que la aplicación rigurosa de la técnica de transferencia de beneficios requiere, por lo menos, del conocimiento técnico avanzado que se precisó para llevar a cabo la investigación original.

III.2.8. Elección del método a utilizar

A los fines de sistematizar los puntos desarrollados hasta el momento, se presenta un esquema (Figura III.2.8.1) que sirve de orientación a la hora de elegir el método a aplicar.

En primer lugar, ante un determinado impacto ambiental, el investigador debe preguntarse si el mismo genera efectos mensurables en la producción de algún bien o servicio privado o si tal impacto se manifiesta únicamente como un cambio en la calidad ambiental. De acuerdo a la respuesta que se dé a esta pregunta, se establecen distintos escenarios y los métodos más comúnmente utilizados para valorar económicamente los mismos.

Por ejemplo, en el caso de que se presente contaminación de aguas por la aplicación de plaguicidas, se puede tener diversas consecuencias: afectación de la flora y la fauna, alteraciones en la salud de comunidades que se sirvan del agua contaminada para consumo, etc. En este caso, difícilmente pueda aplicarse la técnica de cambio en la productividad. A los fines de evaluar los cambios en la calidad del agua pueden aplicarse diversas técnicas que se concentran en calcular los costos de limpieza (costos de reemplazo y costos de relocalización) o los costos en los que se incurre como consecuencia de la alteración en la calidad del agua (costos inducidos por enfermedad, etc.)

La elección del método particular que se utilizará dependerá de la situación y de la disponibilidad de información. Generalmente, los impactos ambientales son susceptibles de ser evaluados de acuerdo a diferentes metodologías. La figura III.2.8.1 solo puede tomarse como una guía a la hora de decidir el método que se aplicará, pero el método más adecuado dependerá de la situación particular y de la información disponible.

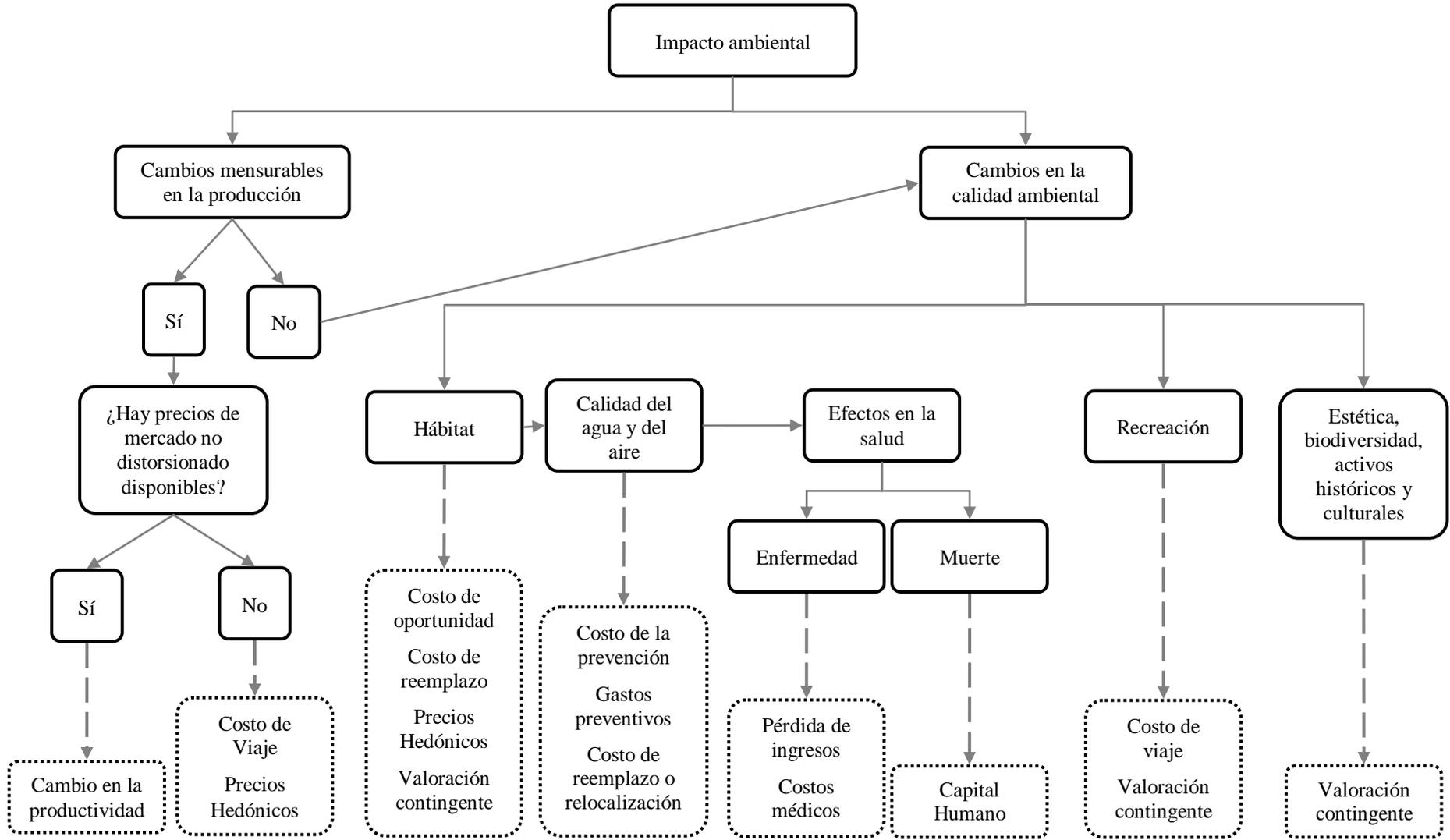


Figura III.2.8.1 Elección del método de valoración económica del medio ambiente

III.2.9. Los métodos de valoración económica y la distribución del ingreso

Los métodos de valoración económica de los servicios ambientales que descansan en la estimación de la disposición a pagar por los mismos, están estrechamente condicionados por el nivel de ingreso de las personas.

Este punto pone sobre relieve la importancia de tener en cuenta las limitaciones de los métodos de valoración económica. En caso contrario, si nos guiáramos por los resultados que se obtienen de su aplicación desentendiéndonos de cómo fueron obtenidos, sería de esperarse que el sector público diseñe medidas y destine recursos a la mejora de la calidad ambiental en zonas habitadas por sectores de ingresos más altos, dado que es allí donde se registra la mayor disposición a pagar. Al mismo tiempo, aquellas acciones que directa o indirectamente empeoren la calidad del medio ambiente se dirigirían, en la medida de lo posible, a áreas en las que residan ciudadanos de ingresos bajos, dado que allí la disposición a pagar es relativamente menor. Más allá de los cuestionamientos que puedan hacerse a esta derivación, la misma es coherente con la lógica interna de estos métodos, que se restringe a identificar las preferencias implícitas o declaradas tal y como se expresan en el mercado.

Esta limitante puede tratarse directamente al estimar la disposición a pagar por servicios ambientales controlando por la variable ingreso. Alternativamente, puede procederse a considerar algún criterio de bienestar social que tenga en consideración la equidad a la hora de determinar la distribución de los costos y los beneficios de un proyecto asociado con algún activo ambiental¹⁹. En este sentido, se considera pertinente hacer una breve revisión de algunos criterios de bienestar social²⁰.

En primer lugar se ubica el criterio de Pareto. En la medida en que un determinado cambio beneficie al menos a una persona sin empeorar la situación de ninguna otra, el resultado obtenido cumple con el criterio de Pareto. Debido a que la mayor parte de las políticas imponen ciertos costos netos que deben ser soportados por algunos individuos,

¹⁹ Mitchell y Carson (1989) plantean que los hacedores de política, con frecuencia, pueden verse más interesados en evaluar la distribución de los beneficios y los costos de una determinada política ambiental que en el cálculo de los beneficios y los costos agregados de las mismas. Este punto estaría sujeto a la disponibilidad de información sobre distribución de la renta, la cual generalmente, no es fácilmente adquirible. Una manera de encarar un análisis de este tipo consiste en la confección de un gráfico de frecuencias relativas acumuladas de diferentes montos de disposición a pagar. A partir de estos gráficos, es posible distinguir la diferencia que existe entre la media y la mediana de la disposición a pagar, la cual puede resultar un indicador del grado de concentración de ingresos de la población estudiada. Asimismo, es posible realizar varios gráficos similares distinguiendo según rangos de ingreso.

²⁰ La literatura que analiza esta problemática es sumamente extensa y compleja. Este apartado tiene como objetivo último revisar sucintamente algunas de las discusiones más relevantes para reflexionar en este sentido a la hora de analizar los métodos de valoración económica de los servicios ambientales, sin pretender encarar un análisis exhaustivo de la temática.

una gran parte de las propuestas de política no podrían ser aprobadas de acuerdo a este criterio. En general, las políticas públicas que se desarrollan para hacer frente a la problemática ambiental imponen ciertos costos sobre el sector productivo de la economía generando beneficios a los hogares. En consecuencia, debido al carácter exageradamente limitante que presenta este criterio se ha estimulado la búsqueda de nuevos criterios que avalen la puesta en práctica de políticas que incrementen el bienestar de una parte importante de la población. En esta línea, se ubica el criterio de compensación potencial de Kaldor-Hicks. Éste plantea la posibilidad de que aquellos que se vean beneficiados por alguna medida de política particular puedan compensar eventualmente a aquellos perjudicados por la misma.

En cierta forma este criterio plantea la posibilidad de que se presente una mejora en el sentido de Pareto, debido a que si la compensación efectivamente se pagara, ninguna persona vería disminuido su bienestar como consecuencia de la aplicación de la política. La cuestión es si la compensación debe ser realmente pagada o no. Si se considera que la misma debe ser pagada, este criterio puede interpretarse como una variante del criterio de Pareto, en la que el gobierno cobra impuestos con el objeto de asegurarse de que ninguna persona experimente una disminución en su nivel de bienestar, suponiendo que el costo de cobrar tales impuestos es nulo. Por el contrario, si se considera que la compensación no debe pagarse, de acuerdo al criterio de eficiencia de la Nueva Economía del Bienestar (basada en los trabajos de Pareto, Hicks y Kaldor), entonces se está suponiendo que todas las modificaciones en el bienestar individual son susceptibles de medición y que pueden ser agregadas en una medida de bienestar social. Partiendo de este criterio de eficiencia, el objetivo de la política social consiste en maximizar el valor de todos los bienes y servicios de la economía, incluyendo entre estos a los bienes y a los servicios ambientales. Uno de los argumentos más fuertes que posee el criterio de compensación de Kaldor-Hicks es que existe una serie de proyectos de los que se derivan unos beneficios lo considerablemente elevados, que hacen que todas las personas resulten beneficiadas en términos netos tomando a los mismos en su conjunto, a pesar de que existan algunos perdedores al considerar los proyectos de manera individual. El criterio de compensación de Kaldor-Hicks ha sido ampliamente criticado debido principalmente a que de no llevarse a cabo la compensación es posible que un grupo reducido de personas vea incrementado su bienestar a costa del perjuicio de otros.

Asimismo, es posible que se evalúe la decisión de realizar efectivamente la compensación teniendo en cuenta la distribución del ingreso prevaleciente, y por tanto se juzgue si la misma sería socialmente justa. Este enfoque que plantea una preocupación explícita por la equidad fue introducido por Little (1957)²¹. En términos generales, el mismo plantea una evaluación en dos etapas. En primer lugar, se analiza si el cambio bajo estudio cumple con el criterio de compensación de Kaldor-Hicks. Posteriormente, se evalúa si el mismo provoca una mejora en la distribución del ingreso (Freeman, A.M.; 2003).

²¹Little, I.M.D. (1957) A critique of welfare economics. 2nd edition. Oxford. U.K.Clarendon Press.

El último de estos enfoques consiste en realizar un juicio social particular con referencia a cuestiones de equidad introduciendo a éstas de manera sistemática en la evaluación de políticas sociales. La alternativa más frecuente que se desprende de este enfoque consiste en definir una función de bienestar social en la que se le asigna un peso diferencial a los cambios en el bienestar experimentados por diversas personas de acuerdo a su ingreso relativo respecto del resto de la sociedad. Por supuesto, el problema esencial que presenta este enfoque es la definición de la función ponderadora de bienestar social. La aplicación de este último enfoque aprobaría la ejecución de algunos proyectos que, a pesar de no cumplir con los criterios de Pareto y de compensación de Kaldor-Hicks (la suma neta de ganancias de bienestar es menor que cero), puedan generar una mejora sustancial de la distribución del ingreso (Freeman, A.M.; 2003).

En conclusión, únicamente las dos últimas alternativas tomarían en cuenta las desigualdades de ingreso a la hora de definir políticas, mientras las primeras descansan principalmente en criterios de eficiencia.

III.3. Conclusiones de capítulo

Los economistas clasifican a los bienes y servicios ambientales de acuerdo a cómo éstos son utilizados. Con esta lógica surge el marco teórico empleado para las valoraciones del paradigma antropocéntrico, denominado Valor Económico Total. Este modelo considera que los componentes del valor provisto por un bien o servicio ambiental son: el valor de uso directo, el valor de uso indirecto, el valor de opción, el valor de legado (o herencia) y el valor de existencia. En la figura III.3.1 se observan estos componentes, junto con los métodos de valorización más tradicionales que permiten la cuantificación del valor. Además, en la tabla III.3.1 se realiza una breve descripción de los distintos métodos, se hace mención a sus limitaciones, y se provee de un ejemplo de aplicación.

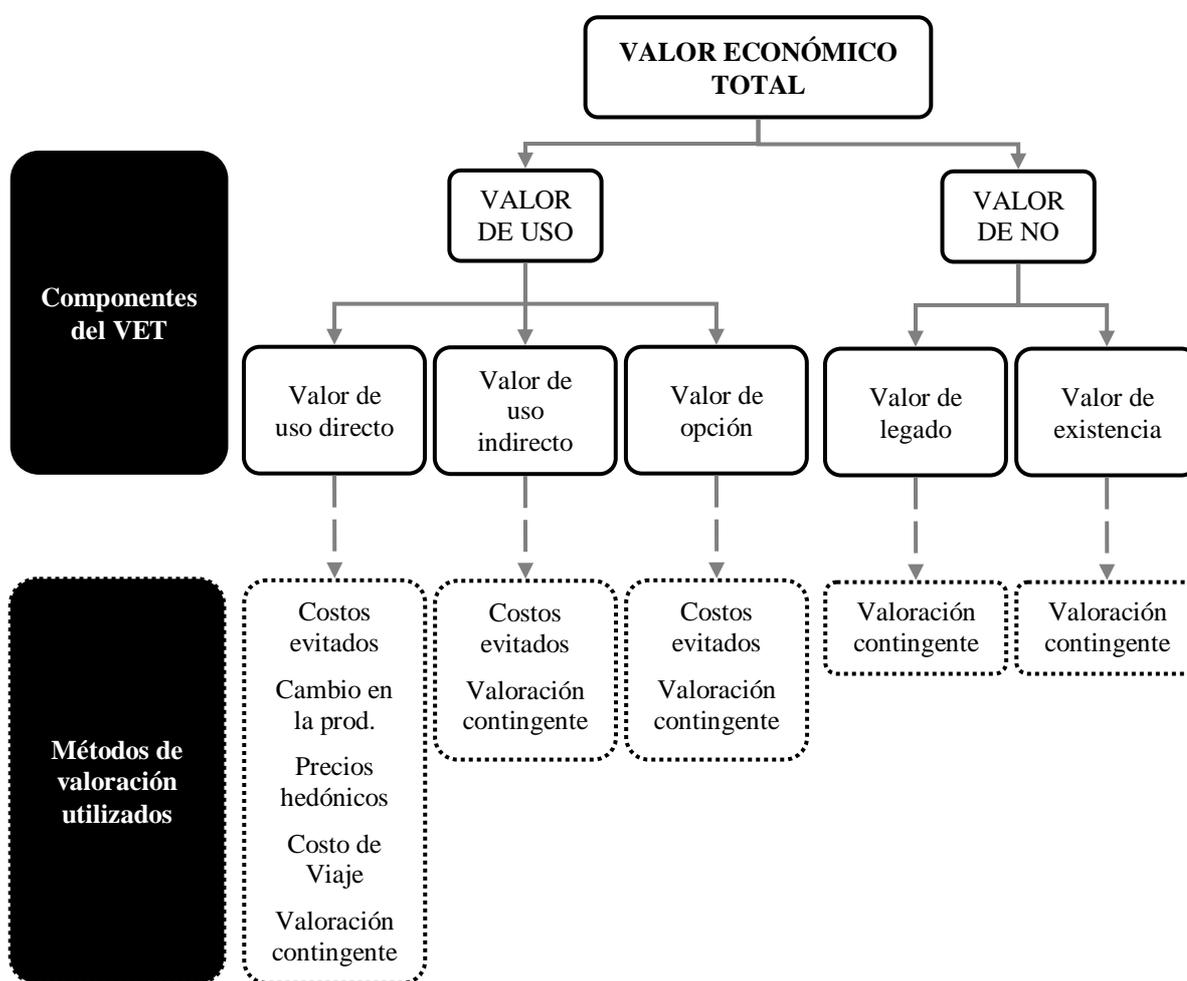


Figura III.3.1 Componentes del VET y métodos de valoración económica correspondientes

| MÉTODO | DESCRIPCIÓN | LIMITACIONES | EJEMPLOS |
|--|--|---|--|
| Cambios de producción | Efectos de las medidas de los servicios de los ecosistemas en las pérdidas (o ganancias) de ingresos o productividad. | Se necesita tener cuidado de no contar los valores dos veces. Generalmente faltan datos sobre las variaciones de servicios y de los impactos correspondientes | Mejoras naturales de la calidad del agua que aumentan la pesca comercial y, por tanto, los ingresos de los pescadores. |
| Costo evitado | Servicios que permiten a la sociedad evitar costos que se hubieran producido si no existieran. | Se presume que los costos del daño evitado o de los sustitutos coinciden con el beneficio original. Sin embargo, esta correspondencia puede que no sea precisa, lo que puede producir tanto subestimaciones como sobreestimaciones. | El valor del servicio de control de inundaciones puede obtenerse del daño estimado en caso de que se produjera una inundación. |
| Costo de reemplazo y costo de sustitución | Algunos servicios podrían reemplazarse con sistemas artificiales. | | El valor de la recarga de aguas subterráneas puede estimarse a partir de los costos de obtener agua de otra manera (costos del sustituto). |
| Costo de mitigación o restauración | Costo de moderar los efectos de las funciones perdidas (o de su restauración). | | Costo de los gastos preventivos en ausencia del servicio de humedal (p. ej., barreras contra inundaciones) o reasentamiento. |
| Costo de viaje | Para utilizar los servicios de los ecosistemas puede hacer falta desplazarse y los costos asociados se pueden ver como un reflejo del valor implícito. | Es muy fácil obtener una sobreestimación. La técnica exige un uso intensivo de datos. | Parte del valor recreativo de un sitio se refleja en la cantidad de tiempo y dinero que emplean las personas en llegar a ese lugar. |
| Precio hedónico | Reflejo de la demanda de los servicios en los precios que las personas pagan por bienes asociados que se comercializan. | El método sólo capta la voluntad de las personas de pagar por los beneficios percibidos. Uso muy intensivo de datos. | El aire limpio, la presencia de agua o los paisajes estéticos aumentarán el precio de los bienes inmuebles circundantes. |
| Valoración contingente | Este método consiste en preguntar a las personas, mediante cuestionarios o entrevistas, cuánto estarían dispuestas a pagar (o a aceptar como compensación) por determinados servicios. | En las técnicas aplicadas en la entrevista se pueden introducir varias fuentes de error. También es incierto si las personas en realidad estarían dispuestas a pagar la suma que indican en la entrevista. | A menudo es la única manera de estimar el valor del no uso. Por ejemplo, en un cuestionario se podría pedir a los encuestados que expresasen su disposición a aumentar la calidad del agua de un arroyo, lago o río para poder disfrutar de actividades como natación, navegación o pesca. |
| Transferencia de beneficios | Utiliza los resultados de otras zonas similares para estimar el valor de un determinado servicio del sitio en estudio. | Los valores dependen del sitio y el contexto y por tanto son, en principio, intransferibles. | Cuando hay poco tiempo para efectuar una investigación original o no hay datos disponibles, pueden utilizarse las transferencias de beneficios (pero con precaución). |

Tabla III.3.1 Métodos de valoración económica de los bienes y servicios ambientales

IV. VALORACIÓN DEL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

Con el objetivo de aplicar los conceptos expuestos en los capítulos anteriores y contribuir al conocimiento sobre valoraciones económicas de servicios ambientales argentinos, se procederá a valorar la Reserva Ecológica Costanera Sur. En concreto, se estimará el valor monetario que se desprende de su uso recreativo del sitio. La elección particular de dicho espacio verde se debe a los siguientes motivos:

1. Inexistencia de estudios previos de valoración económica de la reserva.
2. Sitio declarado como **humedal de importancia internacional** por la Convención de Ramsar.
3. Posibilidad de realizar un trabajo de campo in situ.
4. Ubicado en las cercanías del ITBA, y por ende, de importancia para la comunidad.

El presente capítulo estará organizado en cuatro secciones. En la primera se explicará qué es la Convención de Ramsar y se resumirán conceptos interesantes de sus publicaciones que resultan significativos para el presente trabajo. En la segunda sección se realizará una descripción de la Reserva Ecológica Costanera Sur. En la tercera sección se detallará la metodología a utilizar para la valoración económica. Y por último, en la cuarta sección, se presentarán los resultados del estudio.

IV.1. Convención de Ramsar

IV.1.1. ¿Qué es la Convención de Ramsar?

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la **conservación y el uso racional de los humedales²² y sus recursos**. Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta.

La República Argentina aprueba la Convención sobre los Humedales en el año 1991 a través de la sanción de la Ley 23.919, que entró en vigor en septiembre del año 1992. La Autoridad Administrativa Ramsar de nuestro país es el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales. La Autoridad de Implementación de la Convención de Ramsar a nivel nacional es la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través del Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos de la Subsecretaría de Planificación y Política Ambiental.

Entre los documentos que publica Ramsar, existe uno especialmente relevante para el presente trabajo. El título del mismo es: "Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales". A continuación se resumirán las principales ideas

²² La Convención de Ramsar define a los humedales como "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

IV.1.2. ¿Cómo se pueden utilizar los estudios de valoración de humedales?

Es necesario disponer de más y mejor información sobre los beneficios socioculturales y económicos de los servicios de los ecosistemas para:

1. Demostrar la contribución de los humedales a la economía local, nacional y mundial (y generar así apoyo local y político para su conservación y uso sostenible);
2. Convencer a los encargados de la adopción de decisiones de que los beneficios de la conservación y el uso sostenible de los humedales normalmente superan a los costos y explicar la necesidad de tener más en cuenta a los humedales en la planificación del desarrollo (mediante un análisis más equilibrado de los costos y beneficios);
3. Identificar a los usuarios y beneficiarios de los servicios de los humedales para atraer inversiones y asegurar flujos financieros sostenibles e incentivos para el mantenimiento, o restauración, de esos servicios (es decir, obligar a los usuarios a que paguen y garantizar que la población local reciba una parte apropiada de los beneficios), y
4. Aumentar la concienciación sobre la gran cantidad de beneficios que aportan los humedales al bienestar humano y velar por que se tenga más en cuenta a los humedales en los indicadores económicos sobre el bienestar económico (p. ej., en los cálculos del PBI) y en los mecanismos de determinación de precios (mediante la integración de externalidades).

Además de aumentar la concienciación acerca de los beneficios de los humedales en la toma de decisiones, los estudios de valoración pueden contribuir a mejorar la manera en que las instituciones locales manejan los recursos; identificar mejores mercados y opciones de manejo de recursos para los humedales y sus productos; e investigar estrategias de sustento de la población así como la forma en que éstas determinan las limitaciones y opciones para hacer un uso racional de los humedales (Guijt y Hinchcliffé, 1998).

La valoración de humedales también puede contribuir a calcular los daños causados por accidentes, desastres naturales o uso ilegal, ayudando así en las decisiones y acciones judiciales sobre opciones de restauración apropiadas

IV.1.3. Motivos por los que los humedales aún están infravalorados y sobreexplotados

A menudo no se tienen en cuenta de manera apropiada o completa los valores de los humedales en la adopción de decisiones, o se valoran sólo parcialmente, provocando en muchas ocasiones la degradación e incluso la destrucción del humedal.

Entre los motivos de la infravaloración se incluyen los siguientes:

- Ineficiencia del mercado: bienes públicos. Muchos servicios ecológicos, recursos biológicos y valores recreativos aportados por los humedales poseen cualidades propias del bien público, es decir, muchos de los servicios de los humedales se ven como “gratuitos” y por tanto no se tienen en cuenta en el mercado (p. ej., depuración de aguas o prevención de inundaciones).
- Ineficiencias del mercado: externalidades. Se produce otro tipo de ineficiencia del mercado cuando los mercados no reflejan todos los costos o beneficios sociales de un cambio en la disponibilidad de un bien o servicio (denominados externalidades). Por ejemplo, el precio de los productos agrícolas obtenidos de humedales exhaustos no refleja completamente los costos, en términos de contaminación y pérdida de servicios de humedales, que el proceso de producción impone a la sociedad.
- Incentivos impropios (p. ej., impuestos/subvenciones que estimulan la sobreexplotación de humedales). Muchas políticas y decisiones gubernamentales proporcionan incentivos a la actividad económica que a menudo actúan involuntariamente en contra del uso racional de los humedales, lo que lleva a una degradación y destrucción de los recursos más que a su manejo sostenible.
- Distribución desigual de costos y beneficios. Normalmente, los interesados directos que se benefician de un determinado servicio de ecosistema, o de su sobreexplotación, no son los mismos que los que soportan el costo. Por ejemplo, cuando la contaminación de la parte superior de la cuenca hidrográfica provocada por escorrentías de las tierras agrícolas afecta a un humedal, las personas que viven aguas abajo del humedal podrían verse afectadas. Esa pérdida de valor resultante (p. ej., en salud, ingresos) no se tiene en cuenta y, normalmente, a los interesados directos de aguas abajo no se les compensa por los daños que sufren.
- No está claro quién es el propietario. Puede ser difícil establecer la propiedad de los humedales. Con frecuencia, los ecosistemas de los humedales no tienen límites naturales claros y aunque éstos se pudieran definir, es posible que no

correspondan con un límite administrativo. Por lo tanto, no puede delimitarse fácilmente la parte de responsabilidad de los organismos gubernamentales y los valores de los usuarios no son aparentes de inmediato para los encargados de adoptar decisiones.

- Delegación de la toma de decisiones a personas ajenas a los usuarios y administradores locales. Falta de reconocimiento de la importancia de los humedales por parte de los responsables de la toma de decisiones y de la planificación respecto de quienes dependen de ellos, ya sea directa o indirectamente.

Cada vez es más patente que el uso sostenible y multifuncional de los ecosistemas no sólo es normalmente más apropiado desde el punto de vista ecológico sino que también es más beneficioso económicamente, tanto para las comunidades locales como para la sociedad en su conjunto. Para asegurar una adopción de decisiones más equilibrada (es decir, considerando múltiples usos y valores), es crucial que se reconozca toda la importancia (valor) de los humedales. A menudo no se ha tenido en cuenta esa información cuando se han adoptado decisiones sobre desarrollo económico y por tanto todavía siguen degradándose los humedales. Por consiguiente, es fundamental que se comuniquen mejor los valores de los humedales, así como los costos y beneficios de sus posibles usos, a los encargados de la adopción de decisiones y al público en general.

IV.1.4. ¿En qué momento se debería llevar a cabo la valoración?

Existen tres situaciones en las que es especialmente importante efectuar estudios de valoración, a saber:

1. Evaluación del valor económico total (VET): es decir, para determinar la contribución total de los ecosistemas a la economía local o nacional y al bienestar humano. Como la mayoría de los humedales desempeñan una función esencial en el mantenimiento de los medios de vida locales y contribuyen de manera significativa a las economías regional, nacional e incluso mundial, es importante que la información sobre su valor económico total (véase la figura IV.1.4.1) se explique y comunique a todos los interesados directos y que se creen las condiciones límite para la formulación de políticas que alienten la conservación y el uso sostenible de este “capital natural” y que impidan una mayor degradación o destrucción (parcial).
2. Análisis de ventajas comparativas: es decir, para evaluar los efectos (costos y beneficios) de opciones de desarrollo alternativas para un determinado humedal con objeto de adoptar decisiones documentadas sobre las posibilidades (e imposibilidades) del uso sostenible y multifuncional de los servicios del humedal. Es esencial que se incluyan de manera apropiada todos los valores en los análisis de ventajas comparativas y en los sistemas de apoyo de decisiones para conseguir un “uso racional” de los humedales, es decir, unos resultados que sean ecológicamente sostenibles, socialmente aceptables y económicamente adecuados.

A lo largo de años de conversiones antieconómicas, hemos ido acumulando una gran “deuda de capital natural” que ahora estamos, en parte, pagando muy cara mediante el gasto de grandes cantidades de dinero en proyectos de restauración y adaptación de humedales. La información sobre el valor económico de los humedales, y el capital natural que representan, puede ayudar a conseguir más igualdad intergeneracional por medio de destacar la necesidad, y los beneficios, de limitar el uso de los humedales al “interés” del capital natural en vez de disminuir el propio capital.

3. Evaluación del impacto: es decir, para analizar los efectos del drenaje (propuesto) del humedal, u otras prácticas destructivas, sobre los servicios del humedal y su valor (incluidos los valores ecológicos, socioculturales, económicos y monetarios). En muchos casos existirán buenas razones para convertir ecosistemas naturales en otro tipo de utilización del suelo (o del agua). Asimismo se dan muchos casos en que los accidentes (p. ej., derrames de petróleo) y los efectos secundarios no deseados (también denominados “externalidades”) de actividades económicas son los que provocan la pérdida de ecosistemas y sus servicios.

Los resultados de los estudios sobre el valor total de los ecosistemas pueden ayudar a compensar a las personas que sufrieron pérdidas (pérdida de “valor”) por causa de una determinada actividad, y pueden proporcionar información para incluir las “externalidades” en el proceso de producción económica.

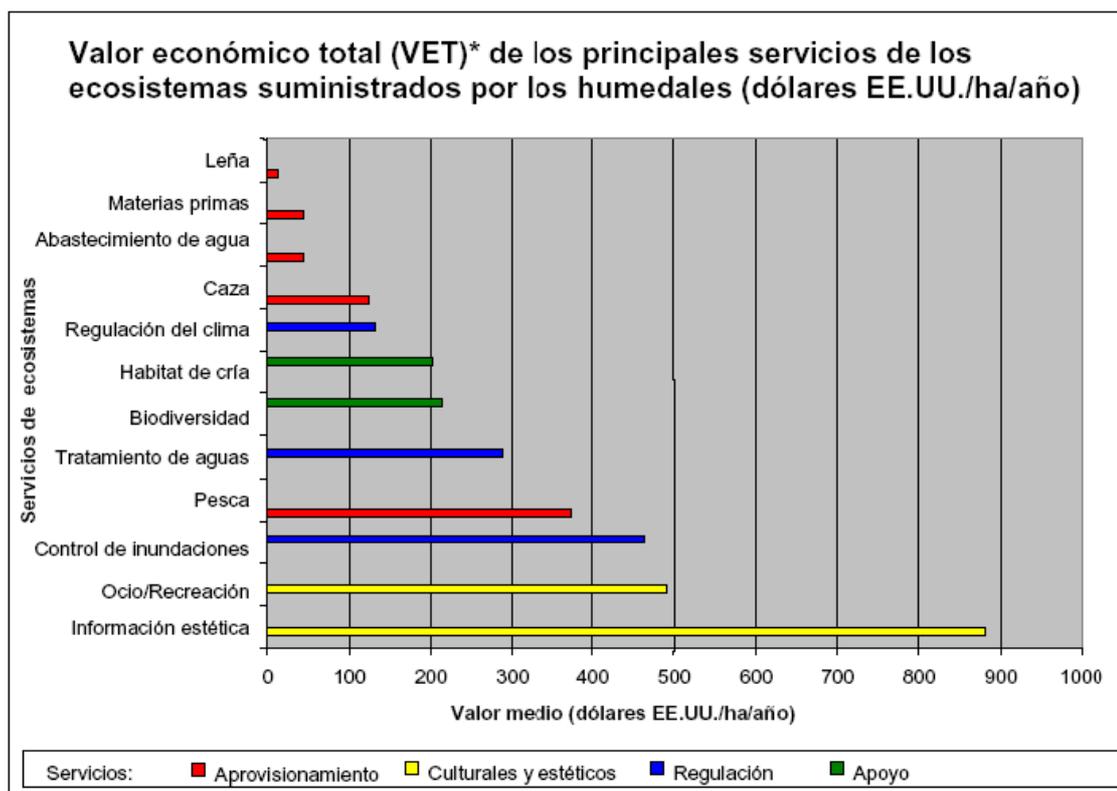


Figura IV.1.4.1 Fuente: De Groot *et al*, 2007. Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales, Informe Técnico de Ramsar. El valor económico total (VET) de los principales servicios de los ecosistemas suministrados por los humedales (dólares EE.UU./ha/año).

Todas las cifras son valores mundiales medios basados en niveles de uso sostenibles y provienen de dos estudios de síntesis: Schuijt y Brander, 2004 (calibrados para 2000), y Costanza y otros, 1997 (calibrados para 1994); en conjunto cubren más de 200 estudios de caso. La mayoría de las cifras son de Schuijt y Brander, 2004, excepto para el servicio de información estética y la regulación del clima. El total general de los servicios evaluados es de 3.274 dólares EE.UU./ha/año, pero este total no incluye servicios como los recursos ornamentales y medicinales, los valores históricos y espirituales, el control de sedimentos y varios otros, y por tanto seguro que representa una subestimación.

IV.2. Descripción de la Reserva Ecológica Costanera Sur.

IV.2.1. Breve descripción

La Reserva Ecológica Costanera Sur es un espacio verde de 353 hectáreas situado en el extremo este de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires e inserto en el circuito turístico La Boca - Plaza de Mayo (ver figura IV.2.2.1). Representa la única Reserva pública que tiene la Ciudad. Sus terrenos fueron ganados al río y rellenados artificialmente, pero con los años se estableció en forma espontánea una gran cantidad de especies vegetales típicas del Litoral y la ribera rioplatense, y la fauna característica de las lagunas y bañados pampeanos. En 1986 se la declaró como Parque Natural y Zona de Reserva Ecológica, fijándose como límite Sur a la Ex-Ciudad Deportiva de Boca Juniors, límite Norte al malecón de Puerto Nuevo, límite Este a la Avenida Costanera Intendente Carlos M. Noel, y Av. Costanera Tristán Achával Rodríguez, y límite Oeste al Río de la Plata. Según el Nomenclador de Espacios Públicos, **las 353 hectáreas de la Reserva Ecológica representan el 23,91% de la superficie total de espacios públicos de la Ciudad**, un dato no menor si tenemos en cuenta que las 201 plazas presentes en Buenos Aires ocupan el 18,98 % del total mencionado.

Como humedal urbano reúne características de importancia por ser un sitio de capacitación y de difusión, dicha labor es desarrollada por el personal dependiente del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, junto a diversas organizaciones no gubernamentales como Amigos de la Tierra Argentina, la Asociación Ornitológica del Plata/Aves Argentinas, la Fundación Vida Silvestre Argentina y Asociación Proteger. Estas entidades y un número importante de ciudadanos independientes, comenzaron la defensa del área por su valor ecológico (representa una verdadera muestra de la vida silvestre del ecosistema ribereño), histórico (expone las características ambientales que encontraron los conquistadores), educativo y turístico.

Actualmente se desarrollan en el área, según la normativa del Plan de Manejo existente, visitas guiadas diurnas y nocturnas para establecimientos educativos, público en general y para personas con distintas discapacidades (auditivas, visuales, motoras, mentales); trabajos de campo que responden a diversos ejes de estudio científico; cursos de capacitación, audiovisuales, seminarios y talleres para el personal y público en general abordando temas de Ecología y Medio Ambiente. Asimismo se llevan a cabo tareas de difusión institucionales a través de las organizaciones no gubernamentales.

En lo que respecta a recreación y deporte se realizan prácticas de aerobismo, expresión corporal, gimnasia, ciclismo, paseos recreativos, paseos para avistar aves y actividades culturales. (ver figuras IV 2.2.2 a IV 2.2.4).

IV.2.2. Criterio Ramsar

La Convención de Ramsar aplica un criterio amplio a la hora de determinar qué humedales quedan sujetos a sus disposiciones. La selección de los humedales que se incluyan en la Lista Ramsar deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos. Para facilitar la aplicación de esta disposición, se han elaborado criterios que ayuden a identificar humedales de importancia internacional. Para que un sitio pueda inscribirse a la lista Ramsar debe cumplir con al menos uno de los nueve criterios estipulados por la convención. En el caso de la Reserva Ecológica Costanera Sur, ésta cumple con dos de los criterios:

Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.

Criterio 3: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.

Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

(a) dentro del sitio Ramsar:

Las tierras en las cuales se encuentra la Reserva Ecológica Costanera Sur fueron transferidas al dominio público de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires por la Ley Nacional N° 21.825, publicada en el Boletín Oficial de fecha 30 de Junio de 1978.

(b) en la zona circundante:

En la zona circundante al Área existe un régimen de propiedad mixto.

Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

(a) dentro del sitio Ramsar:

El suelo está destinado exclusivamente a la conservación de recursos biológicos y a la recepción de visitantes. No existen aprovechamientos agrícolas, ganaderos, industriales, hídricos o de otros recursos. Asimismo, conforme la Ley N° 449 (Código de

Planeamiento Urbano - Sección Quinta - Parte J - Zonificación En Distritos), sancionada el 2 de Agosto de 2000, la Reserva Ecológica es un Distrito cuyo carácter corresponde a una zona que da lugar a la conformación de ambientes naturales donde las distintas especies de flora y fauna autóctonas puedan mantenerse a perpetuidad o aumentar su diversidad.

(b) en la zona circundante /cuenca:

Los humedales lénticos del sitio no poseen vinculación con la cuenca. La Reserva Ecológica se encuentra próxima a centros hoteleros, a las principales terminales de ómnibus y de ferrocarril; al casco histórico de la ciudad, a sitios de interés turístico internacional como Caminito, La Boca, San Telmo y al nuevo barrio de Puerto Madero.

Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

En el pasado se produjo como factor adverso la salinización de la Laguna de los Coipos debido a un proyecto que desarrollara sobre ella la empresa responsable del manejo de las redes de agua potable y cloacal de la Ciudad. En el extremo sur de los terrenos de la Reserva se ha desarrollado un asentamiento humano precario, el cual se encuentra limitado territorialmente.

(b) en la zona circundante:

Durante largo tiempo diversos *lobbies* inmobiliarios ejercieron presión a fin de influir en la decisión respecto del trazado de un tramo de una autopista urbana proponiendo en su proyecto una traza sobre los terrenos pertenecientes a la Reserva. Factores adversos potenciales pueden desencadenarse por las proximidades de la nueva reconversión urbana de 170 hectáreas de Puerto Madero, la revitalización del paseo Costanera Sur y el incremento del público en las zonas aledañas a la Reserva especialmente los fines de semana. Con respecto a la seguridad de la zona circundante, la urbanización Puerto Madero cuenta las 24 horas con personal de Gendarmería Nacional destinado a tareas de vigilancia y prevención general.

Programas de educación para la conservación

Tal como se encuentra establecido en el Plan de Manejo de la Reserva, el área tiene objetivos específicos: educativos, recreativos, de conservación, de investigación y turísticos que le dan a la misma una destacada importancia social:

La Educación Ambiental es la principal función de la Reserva Ecológica Costanera Sur permitiéndole al visitante a través del contacto directo con la naturaleza, comenzar a comprender los procesos esenciales de un ecosistema natural; comprensión que conlleva a un creciente interés y respeto por lo natural y, posteriormente, a una toma de conciencia sobre la responsabilidad en los problemas de destrucción del medio ambiente, contaminación, deterioro de la calidad de vida, etc.; motivando un mayor interés en la participación y la acción.

Por otra parte, y desde el aspecto de la conservación, lograr la preservación de ambientes naturales en las cercanías de los centros urbanos es cada vez más difícil por el alto costo de las tierras y la falta de sitios disponibles. Los ambientes naturales tienden a considerarse espacios desaprovechados que deben urbanizarse o desarrollarse y los bañados y lagunas tierras inútiles que deben ser rellenadas para destinarlas a usos económicamente rentables. Por ello la Reserva, en el centro del área más poblada del país cumple una función muy importante.

En el recorrido por la Reserva el visitante podrá encontrar miradores desde donde se obtienen amplias visuales para avistar aves sobre las lagunas, una apreciación visual del conjunto y, en algunos puntos, el pronunciado contraste del sitio con la urbe. El área dispone asimismo de visores panorámicos estratégicamente ubicados.

El sitio cuenta a los fines educativos con un centro de visitantes con un auditorio y una biblioteca de consulta pública.

Actividades turísticas y recreativas

La Reserva Ecológica Costanera Sur se presenta como una atrayente alternativa para el turismo local e internacional especialmente para avistar aves y realizar tomas fotográficas por su proximidad con las instalaciones hoteleras de la zona céntrica, las principales estaciones terminales de ómnibus y de ferrocarril (Retiro), el casco histórico de la ciudad y de sitios tradicionales para el interés turístico internacional como Caminito, La Boca, San Telmo y de los complejos gastronómicos de la zona de Puerto Madero.

En el verano de 2004 se implementó en el Centro de Atención al Visitante un registro de consultas y un Libro de Sugerencias para los visitantes extranjeros, a fin de reunir

sus opiniones con respecto de la Reserva. Se ha podido determinar la incidencia del turismo internacional registrándose visitantes de Italia, Brasil, Estados Unidos, Francia, Perú, Suiza, Inglaterra, Canadá, Bélgica, Chile, Escocia, Australia, España, Alemania, Holanda e Israel.

Desde el plano recreativo, además de insuficientes, todos los espacios verdes que puede encontrar el habitante de la Ciudad de Buenos Aires son paisajes urbanos, parques y plazas. Por su ubicación, facilidades de acceso y proporciones, la Reserva Ecológica Costanera Sur reúne condiciones ideales para la recreación en la naturaleza, no existiendo en la Ciudad otra área natural protegida.

El conocimiento a través del contacto con el paisaje originario de la región, contribuye a la formación de la cultura de un pueblo de la misma manera que el conocimiento de su historia y permite descubrir el valor y la belleza de la fauna y la flora autóctona.

La mayor cantidad de visitantes proviene de la Ciudad de Buenos Aires y áreas próximas de la Provincia de Buenos Aires, quienes acuden al sitio con fines recreativos realizando actividades de esparcimiento, contemplación de la naturaleza, caminatas, paseos en bicicleta, aerobismo, entre otros.

Anualmente, más de 1.000.000 de personas visitan la Reserva Ecológica Costanera Sur, siendo los meses de primavera- verano y los fines de semana las oportunidades en que se registra la mayor afluencia de público.

Se han desarrollado en la Reserva diversos eventos artísticos, culturales, educativos y recreativos no comerciales, entre ellos: Encuentros corales y Muestras de Arte Visual Fotográfico.

Por otra parte se han dictado clases del Curso sobre Conservación y Usos Sustentable de Humedales (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, 1998), una Jornada de Capacitación de Acciones para la Integración de la Persona con Discapacidad (Ministerio de Salud, Secretaría de Programas Sanitarios Servicio Nacional de Rehabilitación y Promoción de la Persona con Discapacidad – Dirección de Promoción de la Persona con Discapacidad, 2003), Jornadas de Prevención de VIH y Talleres de “Meditación en la naturaleza” a cargo de la Fundación Crisanto (2003-2004).

Jurisdicción

La jurisdicción territorial corresponde a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dentro de la estructura del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires la Reserva Ecológica Costanera Sur es un Área Fuera de Nivel, dependiente de la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Secretaría de Producción, Turismo y Desarrollo Sustentable.



Figura IV.2.2.1 Fuente: Google Maps 2010. Imagen satelital de la reserva

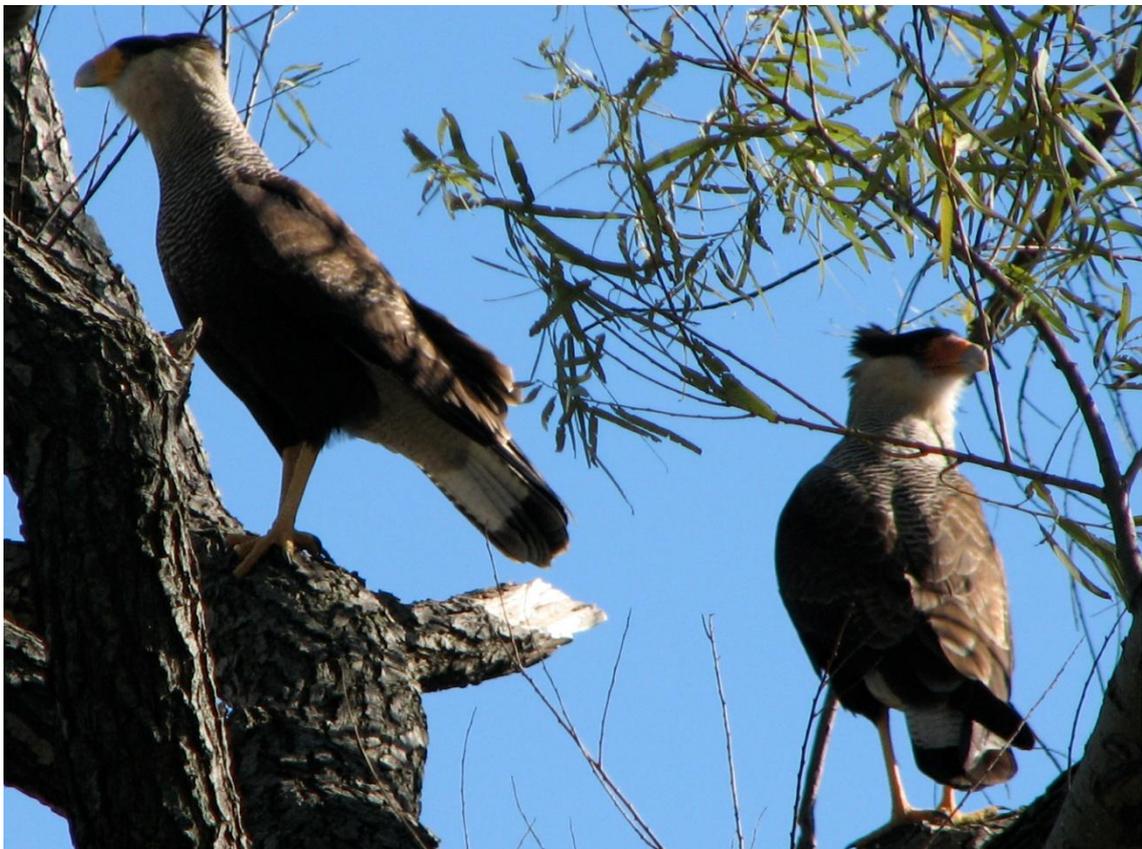


Figura IV 2.2.2: Fuente www.heardworld.com. Caracaras presentes en la Reserva



Figura IV.2.2.3 Fuente: www.buenosaires.gov.ar/ Visitantes practicando aerobismo y ciclismo



Figura IV.2.2.4 Fuente: www.geojuvenil.org.ar/. Reunión de estudiantes en la Reserva



Figura IV.2.2.5 Fuente: www.taringa.net. Atardecer visto desde la Reserva

IV.3. Metodología a utilizar para la valoración económica

IV.3.1. Método de valoración

Según lo expuesto en capítulos anteriores existen dos métodos capaces de medir el valor económico del uso recreativo de un sitio ambiental: el método de valoración contingente (MVC) y el método de coste de viaje (MCV). En esta investigación se utilizará el primero de éstos. Esto se debe a que el MCV tiene una mejor aplicación para sitios recreativos situados en zonas distantes a la locación de sus visitantes, donde el costo de traslado es considerable y exclusivo por la visita al lugar. Al estar la reserva localizada en las proximidades de las poblaciones que la visita, es probable que muchas personas acudan a pie, en bicicleta o en transporte público con tarifa subvencionada, siendo el costo de traslado a la reserva no representativo del bienestar generado.

Habiendo elegido el método de valoración, el siguiente paso es el diseño del mismo. En la sección III.2.6 se mencionaron los distintos formatos que puede adquirir una encuesta del MVC. También se listaron los consejos de NOAA. En función de estos últimos se han determinado las siguientes características generales de la encuesta de valoración:

1. Formato de entrevista personal.
2. Se cuestionará sobre la máxima disposición a pagar (DAP) por una entrada a la reserva de acuerdo a lo que se disfruta la visita.
3. Se utilizará el formato de pregunta abierta, si bien NOAA recomienda el de referéndum. Este último sistema presenta la ventaja respecto al formato abierto de que la situación propuesta al encuestado simula mejor las decisiones que se toman en los mercados reales y requiere un menor esfuerzo para contestar. Sin embargo, el formato de referéndum implica un costo mucho más elevado, por necesitar un muestreo de 1000 personas, y un diseño y análisis econométrico considerablemente más complejo, excediendo los objetivos de la presente tesis de grado. No obstante, los resultados del formato de pregunta abierta son igualmente válidos.

IV.3.2. Objetivos econométricos

Los tres objetivos econométricos principales que perseguirá el trabajo son:

1. Estimación de la media de la máxima DAP por una entrada a la reserva de la población compuesta por los visitantes de la reserva.
2. Extrapolar ese valor para calcular el valor total del uso recreativo de la reserva.
3. Descubrir, a través de un estudio de regresión, si las siguientes variables están relacionadas con la DAP de los visitantes:
 - Frecuencia de visita a la reserva
 - Tiempo destinado a la visita
 - Motivo de visita
 - Observación de aves
 - Fotografía
 - Ciclismo
 - Aerobismo
 - Acercamiento al río
 - Paseo
 - Otro
 - Concurrencia a otro espacio verde
 - Sexo
 - Edad
 - Tamaño del grupo familiar
 - Relación con el Jefe de Hogar
 - Situación Laboral
 - Nivel de estudio
 - Distancia a la reserva
 - Ingreso del grupo familiar

IV.3.3. Diseño experimental

El diseño experimental es el conjunto de procedimientos que se utiliza para generar datos numéricos de un fenómeno natural, a fin de obtener la máxima información al mínimo costo. El diseño de la presente investigación fue el siguiente:

1. En primer lugar se visitó el sitio con el objetivo de reconocer el área y definir los puntos de muestreo.
2. En segundo lugar, se testeó un cuestionario preliminar a través de 50 entrevistas, donde además se obtuvieron algunos datos útiles para el cálculo del tamaño muestral necesario.

3. Luego, se realizaron 180 encuestas con el cuestionario ya definitivo, para lograr obtener un nivel de confianza de la DAP del 95% con un error máximo de muestreo de \$1

1. Reconocimiento del área

A través del reconocimiento del sitio se llegó a la conclusión de que **el punto óptimo para realizar las encuestas es el Espigón de entrada/salida a la reserva**, Espigón Plus Ultra (ver referencia 7 de la figura IV.3.3.1). Este paraje se considera ideal por tres motivos. En primer lugar, es un punto en donde las personas que realizan aerobismo y ciclismo se detienen a elongar, descansar y/o sociabilizar antes de retirarse de la reserva. Es justamente en el momento de la elongación o descanso en donde los deportistas aceptan a que se les haga preguntas, ya que en general son reacios a interrumpir su actividad física. En segundo lugar, por ser el punto más cercano a la salida, es donde los visitantes son completamente conscientes de los beneficios que le brindó la visita a la reserva. Y en tercer y último lugar, es el punto de mayor concentración de personas, por lo que no hay que perder tiempo entre una encuesta y otra esperando cruzarse con algún visitante.

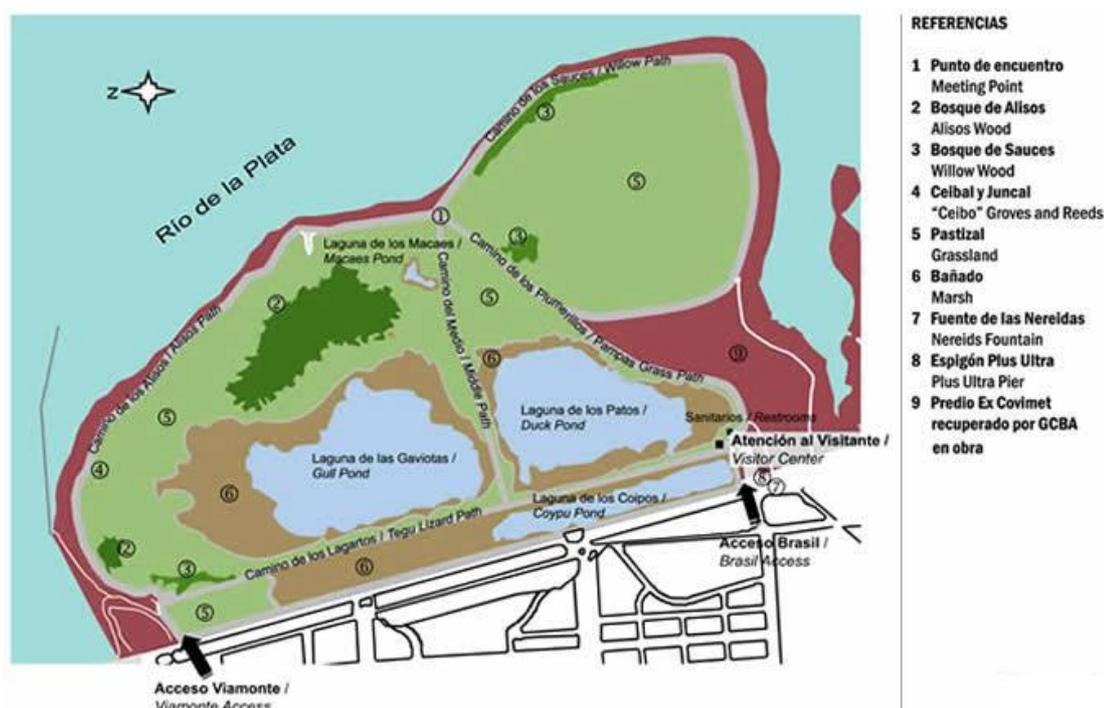


Figura IV.3.3.1: Fuente: <http://www.buenosaires.gov.ar>. Mapa de la Reserva con puntos de referencia

2. Cuestionario preliminar

El cuestionario preliminar se realizó de manera aleatorio, simplemente teniendo en cuenta que se tratara de mayores de 18 años para asegurar un mínimo grado de madurez

en la respuesta. A través del cuestionario preliminar se obtuvo una estimación de la media de la máxima disposición a pagar de \$5,97 y una estimación del desvío estándar de \$5,96. La estimación de la media de la DAP, a partir de n observaciones, X_1, X_2, \dots, X_n , se calcula con la siguiente expresión:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (\text{IV.3.3.1})$$

Y el estimador del desvío se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (\text{IV.3.3.2})$$

Estos datos fueron utilizados para el cálculo del tamaño de la muestra

Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra necesario para realizar un muestreo aleatorio simple de una población infinita²³ con desvío desconocido, se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{t_{v; 1-\frac{\alpha}{2}} \times S}{E} \right)^2 \quad (\text{IV.3.3.3})$$

Donde:

- E es la semi-amplitud del intervalo de confianza para la media, conocido como error máximo probable del muestreo. E es definido por el investigador.
- S es el estimador del desvío
- t es el fractil $1-\alpha/2$ de la distribución T de Student con $v = n-1$ grados de libertad
- α es el nivel de riesgo calculado como 1 menos el nivel de confianza. El nivel de confianza también es definido por el investigador.

Para la investigación de la presente tesis se eligió un nivel de confianza del 95%. Con respecto al desconocimiento de S se aprovechó la realización de la prueba piloto y se utilizó el S de la misma, que fue de \$5,96. El error máximo probable del muestro se decidió que fuera de \$1. Dado la media piloto de \$5,97, resulta razonable obtener un intervalo de confianza de \pm \$1, que además contribuye a obtener un n razonable en función de los recursos de la presente tesis.

²³ Se utilizan la fórmula de población infinita dado que la reserva recibe más de 1.000.000 de habitantes por año. La fórmula de población finita otorgaría el mismo resultado

Si se introducen estos datos en la fórmula IV.3.3.3, se obtiene un tamaño de muestra de 139. Pero se necesitarán realizar más 139 encuestas, dado que las respuestas de protesta no son contabilizadas en el cálculo de la DAP. Con respecto a este punto, la encuesta piloto arrojó un porcentaje de respuesta protestas del 26,5%. Esto no sólo es perjudicial por aumentar la cantidad de encuestas necesarias, sino también por quitarle, según NOAA, fiabilidad a los resultados. Por estas dos razones se decidió reformular la encuesta preliminar, cuya versión definitiva se trata en la siguiente sección.

Las respuestas de protesta

Las respuestas de protesta aparecen como negativas a la pregunta de DAP originadas porque el encuestado no acepta la situación hipotética planteada de un mayor coste para acceder al disfrute recreativo de la Reserva. Para identificar estas respuestas, cuando el encuestado respondía un valor se realizaba una nueva pregunta en la que se le pedía que expusiera el motivo de su respuesta. Las respuestas a esta pregunta que reflejan un rechazo del escenario planteado son, por ejemplo, "Tendría que pagarlo el Gobierno" o "Ya pago suficientes impuestos". Sin embargo, otros motivos que sí reflejan una DAP real de cero pesos son, por ejemplo, "Si tuviera que pagar no vendría" o "No tengo suficiente plata". El tratamiento de la respuesta protesta supone asumir que aquellos que la manifestaron tienen una DAP igual a la media de los que no mostraron rechazo.

3. Cuestionario definitivo

Formato de la encuesta

Si bien la encuesta se incluye en el anexo, a continuación se describe la razón de ser de cada pregunta, ya que el diseño del cuestionario es una de las partes críticas del método de valoración contingente. Todas las preguntas de la encuesta buscaban recolectar información sobre variables útiles para el estudio de regresión, pero además perseguían los siguientes objetivos:

Las primeras tres preguntas buscaban introducir al entrevistado en el tema y a tomar noción sobre el valor recreativo que le da la reserva:

1. ¿Con qué frecuencia visita la reserva?
2. ¿Cuánto tiempo destina, en promedio, por visita?
3. ¿Cuáles de las siguientes actividades recreativas realiza en la Reserva?
 - a. Observación de aves
 - b. Fotografía
 - c. Ciclismo
 - d. Caminata / Aerobismo
 - e. Acercamiento al río
 - f. Otra:

La siguiente pregunta ayuda al entrevistado a reflexionar sobre los posibles sustitutos de la reserva ecológica costanera sur, siguiendo los consejos de NOAA.

4. ¿Concurre a algún otro espacio verde en busca de recreación? ¿Cuál?

A continuación, la pregunta más importante del cuestionario

5. De acuerdo con lo que ha disfrutado su visita a la reserva, ¿cuánto es lo máximo que estaría dispuesto a pagar por una entrada a la misma? ¿Por qué? Antes de responder recuerde lo siguiente:
- La pregunta no está destinada a recolectar información para sectores del gobierno, sino para una tesis universitaria. No se concentre en responder sobre si es justo o no pagar una entrada, sino en el monto que usted pagaría, en el caso de que se le cobrase.
 - Tenga en cuenta que lo que pague en concepto de entrada será dinero que ya no tendrá disponible para otros fines
 - Puede abstenerse de contestar

Dado el alto porcentaje de protesta que se registró en la muestra piloto, las cuales se debían al rechazo de pagar entrada a un bien público, se buscó insistirles a las personas que no se trataba de una encuesta para el gobierno. De esta manera se intentó minimizar la posibilidad de que se genere un comportamiento estratégico que sesgue las respuestas hacia un precio que se considere "justo" pero que en realidad no refleje la máxima DAP. La pregunta sobre el por qué terminará de definir si una respuesta nula es considerada de protesta o válida.

Como se habrá observado, las preguntas 4 y 5 cumplen con los objetivos de recordar a los encuestados su limitación presupuestaria, la existencia de espacios naturales de libre acceso alternativos y dar explícitamente la posibilidad de contestar "no sabe". Las restantes preguntas del cuestionario fueron relativas al estado socioeconómico del visitante. Se realizaron al final de la encuesta a efectos de minimizar las negaciones de contestación. Realizar como primera pregunta el nivel de ingreso del grupo familiar ocasionaría un alto índice de rechazo.

IV.4. Resultados del estudio

Para los resultados definitivos se realizaron 180 entrevistas, repartidas uniformemente entre los días 8, 16 y 25 de Mayo de 2010 (60 por día). Se utilizaron 2 entrevistadores, ambos capacitados en el tema. De los 180 entrevistados, 5 dijeron no saber cuánto estarían dispuestos a pagar, representando el 3% de la población muestral. De las 175 respuestas a la disposición a pagar, 30 fueron de protesta (17 %), quedando un total de 145 para poder ser contabilizadas en la estimación de la DAP. Es importante mencionar en este punto que se logró reducir el 26,5% de protesta de la encuesta piloto.

Con los 145 datos válidos se registró una media de la DAP de \$6,70 y un desvío estándar de \$5,01. Recalculando los nuevos límites de confianza para el nuevo desvío y tamaño de medio se obtiene el siguiente resultado del estudio econométrico:

La media de la máxima disposición a pagar por una entrada a la reserva ecológica costanera sur resultó ser:

\$6,70 ± \$0,82 para un nivel de confianza del 95%

\$6,70 ± \$0,69 para un nivel de confianza del 90%

Los resultados estadísticos se resumen en la tabla IV.4.1:

| Encuestas Realizadas | Respuestas "no sabe" | Respuestas protesta | Encuestas validas | Limite Inf 95% (L. Inf 90%) | Media Desvío | Limite Sup 95% (L. Sup 90%) | Mediana |
|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|---------|
| 180 | 5 (3%) | 30 (17%) | 145 (81%) | \$ 5,87 (\$ 6,01) | \$ 6,70 \$ 5,01 | \$ 7,52 (\$ 7,39) | \$ 5,00 |

Tabla IV.4.1 Resultados de la estimación estadística

IV.4.1. Valor recreativo total y gestión de la reserva

Dado que la Reserva Ecológica Costanera Sur recibe un millón de visitantes anuales, se concluye que la misma brinda beneficios como sitio recreativo de 6 millones 700 mil pesos por año. Considerando la superficie total de la Reserva, ésta brinda beneficios anuales de \$18.980 por hectárea, o 4.745 U\$D. Obsérvese cuánto más elevado resulta

ser que el valor medio obtenido por Ramsar, de aproximadamente USD 500 / año / hectárea.

| Valor del uso Recreativo por Visita | Visitantes Anuales | Valor Total del uso Recreativo Anual | Hectáreas | Valor Total del Uso Recreativo Anual, por Hectárea |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|-----------|--|
| \$ 6,70 | 1.000.000 | \$ 6.700.000 USD 1.675.000 | 353 | \$ 18.980 USD 4.745 |

Tabla IV.4.2 Estimación del valor del uso recreativo

Es de interés comparar este valor con el gasto público que dedica el Gobierno a prestar los servicios de uso recreativo en la reserva. El presupuesto 2009 aprobado por el poder legislativo fue de \$4.089.370. Para el 2010 este número bajó a \$700.000, una disminución de aproximadamente un 75%.

El Ministerio de Ambiente y Espacio Público porteño suprimió del Presupuesto 2010 el Programa de Cuidado y Puesta en Valor de Grandes Parques. La eliminación del programa significó que estos parques²⁴, entre ellos la Reserva, ya no tengan un presupuesto específico, sino que pasen a formar parte de todo el conjunto de plazas y parques. El cuidado de la Reserva es absorbido en 2010 por el programa 35, de “Cuidado y Puesta en Valor de Espacios Verdes”, el único dispuesto en la Dirección General de Espacios Verdes para 2010.

No es intención de esta tesis calificar la gestión del actual Gobierno de la Ciudad sobre el manejo de la Reserva Ecológica. Sin embargo se mencionarán brevemente argumentos tanto a favor como en contra de la gestión.

Los que critican el actual manejo de la Reserva sostienen que esta modificación de la estructura del Ministerio de Ambiente y Espacio Público contradice el estándar usual de países serios donde las reservas naturales urbanas y los grandes parques tienen un presupuesto propio, plan de manejo y suficientes guardaparques dotados del equipo necesario para defender y cuidar el lugar. También opinan que el recorte de las partidas para espacios verdes es una maniobra que recurre al abandono y desprotección de los espacios verdes para degradarlos y luego justificar que, atento que el Estado no puede hacerse cargo de su manejo y mantenimiento, es necesaria su privatización y/o concesión. Sostienen que el abandono de la Reserva se aceleró desde la asunción de Macri como Jefe de Gobierno: que en primera instancia se dismanteló el área veterinaria de la Reserva y que actualmente adolece de suficientes guardaparques y equipo de trabajo para su cuidado.

²⁴ En la Ciudad de Buenos Aires hay cuatro grandes parques: el Jardín Botánico, la Reserva Ecológica, el Parque Avellaneda y el Tres de Febrero

También sostienen que se suma la presión que ejercen sobre el área numerosos intereses económicos: el negocio inmobiliario, hotelero, los nuevos emprendimientos de índole náutico para disfrute de los residentes de Puerto Madero y el discutido helipuerto frente a la Reserva. En contraposición, a solo metros de la zona más cara de la Ciudad y de la Reserva, la Villa de emergencia Rodrigo Bueno aumenta cada día en extensión y número de habitantes. Ya existen construcciones de cemento endebles, varias de más de un piso. Esto genera que muy cerca de la Reserva se acumulen residuos sólidos urbanos, desechos cloacales, perros cimarrones, etc. Contrastes desgraciadamente usuales por estos lugares.

Por otro lado, desde el ministro de Ambiente y Espacio Público porteño aseguran que el cuidado diario de la Reserva se llevará a cabo a través de una nueva licitación de mantenimiento de los espacios verdes. Y que, además, se va a trabajar con convenios de padrinazgo. Explican que en realidad no hubo una reasignación de partidas, que no es que haya menos dinero, sino que se va a gestionar de otra manera. En Ambiente consideran que las empresas tienen una mejor capacidad para mantener los grandes parques. Citan como ejemplo, el caso de la Fundación YPF, que trabaja en el Rosedal, de Palermo, desde 1995 e invierte \$ 150.000 mensuales en su mantenimiento. Otro ejemplo se da en el Parque Tres de Febrero, donde la empresa Gatorade acondicionó islas para hacer deportes y construyó baños.

Más allá de la postura que se tome, lo que está claro es que los beneficios que provee la Reserva Ecológica como sitio recreativo parecieran no ser motivos para la reducción del presupuesto de 2010. Si además de suman los beneficios de otra naturaleza, más bien habría que esperar un mayor apoyo económico a la reserva.

IV.4.2. Distribución de la DAP

La frecuencia de las distintas DAP puede ser observada en el siguiente gráfico:

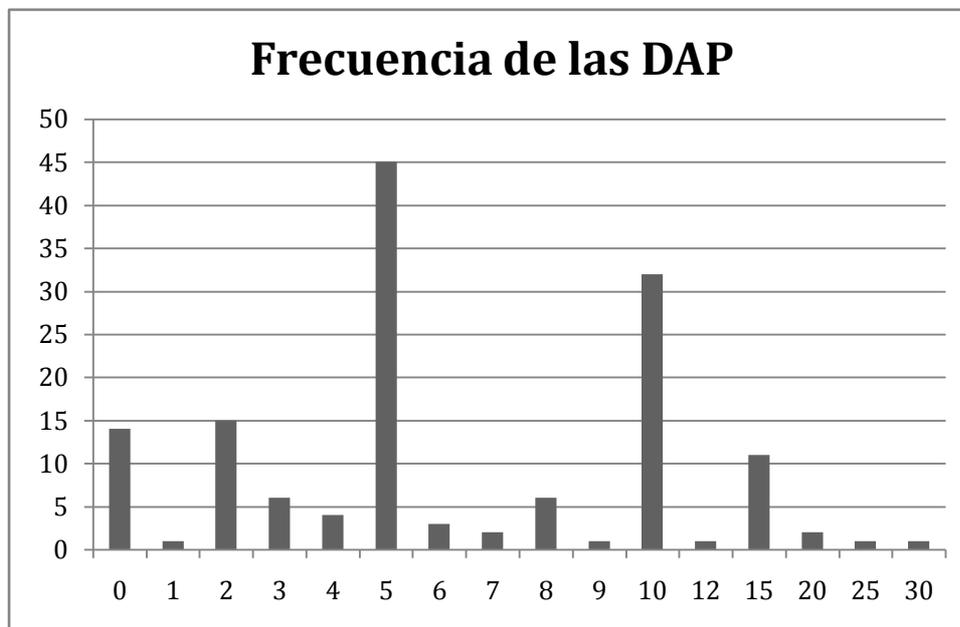


Figura IV.4.2.1 Frecuencia de las máximas disposiciones a pagar por una entrada a la reserva

Obsérvese que la mediana resultó ser \$5, y el siguiente valor con mayor frecuencia es \$10. Esto podría estar indicando la presencia de dos poblaciones, una de media 5 y otra de media 10. Sin embargo, en este caso se debe a la característica de "número redondo". Por esta misma razón ningún visitante respondió \$11, ni valores entre 12 y 15, 20 y 25, y entre 25 y 30.

Para observar la distribución de las DAP cobra más sentido hacer una agrupación de datos. Se ha optado por agrupar los valores en torno a aquellos con gran frecuencia. Surgen, entonces, los siguientes intervalos:

| INTERVALO | FRECUENCIA |
|--------------|------------|
| 0 | 14 |
| 1 a 3 | 22 |
| 4 a 7 | 54 |
| 8 a 12 | 40 |
| 13 a 17 | 11 |
| 18 a 22 | 2 |
| 23 a 30 | 2 |
| Total | 145 |

Tabla IV.4.2.1 Intervalos para el histograma de la variable DAP

A partir de esta agrupación se puede construir el siguiente histograma:

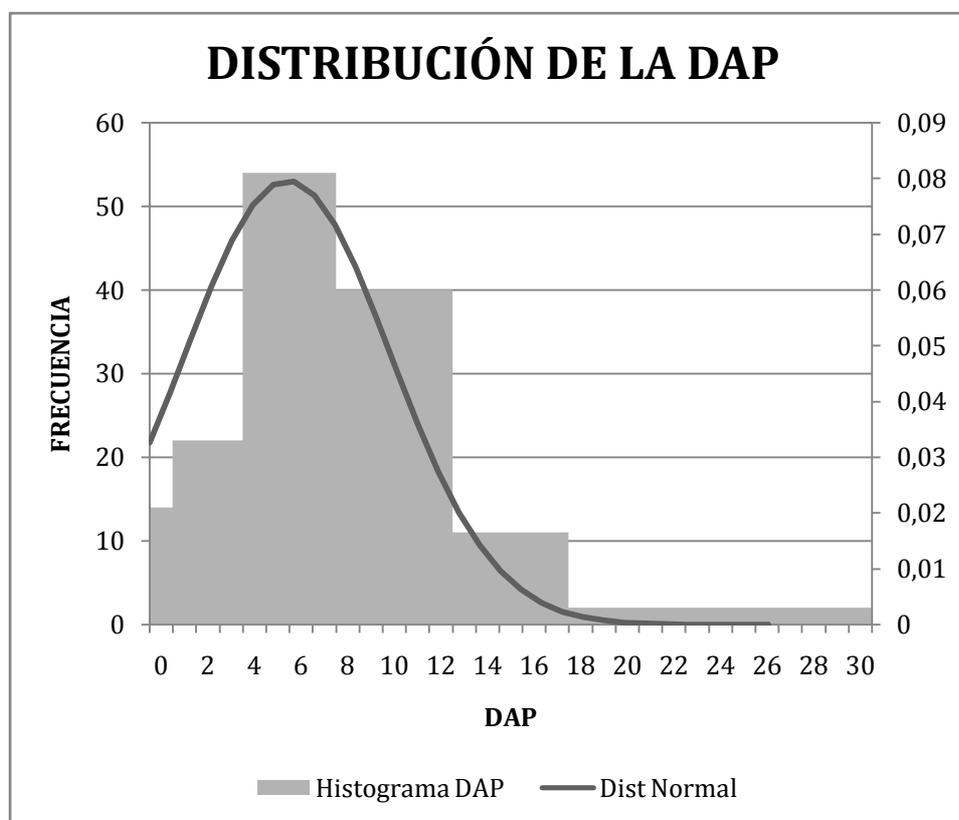


Figura IV.4.2.2: Distribución de la DAP

Se realizó un estudio de bondad de ajuste a través de la herramienta "Batch-Fit" del software Crystall Ball, en la cual se buscó qué distribución ajusta mejor a los datos. Dado que estamos tratando con datos económicos de corte transversal (las variaciones de la variable se observan entre distintos individuos en un momento fijo del tiempo) podríamos esperar de antemano una distribución log-normal. Sin embargo, el resultado del Batch Fit entregó a la distribución normal como mejor candidato que la distribución Log-normal. Dado que solamente se esperan valores positivos de la DAP, se trataría de un normal truncada en 0. La misma puede verse graficada sobre el histograma en la figura IV.4.2.2.

Respuestas nulas a la disposición a pagar

En la tabla IV.4.2.2 se listan los motivos que dieron las personas al elegir una DAP nula, y que no fueron considerados como protesta.

| Motivos de DAP=0 | Cantidad |
|--|-----------------|
| Mal cuidado | 4 |
| Gastaría la plata en otra cosa | 3 |
| No hay animales | 2 |
| No tiene nada especial | 2 |
| No vale la pena pagar por espacios verdes | 1 |
| Si tuviese que pagar, iría a mi Club | 1 |
| Puedo ir gratis a los lagos | 1 |
| Total | 14 |

Tabla IV.4.2.2 Motivos de las respuestas con DAP=0

Como se ve, aparece como primera razón el mal mantenimiento de la reserva. No sólo las personas que indicaron una DAP=0 fueron las comentaron sobre el mal estado de la reserva. Si bien no se registró el número exacto porque no estuvo previsto por el formulario original, las principales razones de mal cuidado de la Reserva que seguramente fomentan a una declaración de una menor DAP son:

- Baños sucios e insuficientes
- Pocos carteles explicativos
- Poco control sobre la velocidad de las bicicletas
- Madera podrida en los senderos
- Falta de barreras de contención en los miradores para evitar que los niños caigan desde altura
- Lagunas con poca agua

Utilizando la función distribución normal que se ajusta a los datos, se puede calcular la probabilidad de que una persona responda una DAP nula. La misma es de:

$$F(0) = 0,09.$$

Es decir, existe una probabilidad del 9% de que un visitante a la Reserva no reciba beneficios de la misma como sitio de recreación. Vemos que este dato es similar al registrado por las encuestas, que fue de del 10%. (14 sobre 145).

IV.4.3. Estudio de regresión

En la búsqueda de analizar la relación entre la DAP y las otras variables recolectadas se ha realizado un estudio exploratorio de regresión lineal a través del software PASW Statistics, versión 18.0.0. Dentro de los distintos métodos que presenta el software para realizar un estudio de regresión lineal se ha optado por el Método por pasos sucesivos. Este es de idónea aplicación en situaciones en las que, existiendo un elevado número de posibles variables independientes, no existe una teoría o un trabajo previo que oriente al analista en la elección de las variables relevantes. Con este procedimiento de selección, el control sobre las variables que han de formar parte de la ecuación de regresión pasa a realizarse a través de una regla de decisión basada en criterios estadísticos.

Criterios de selección de variables

Existen diferentes criterios estadísticos para seleccionar variables en un modelo de regresión. Algunos de estos criterios son: el valor del coeficiente de correlación múltiple R^2 (corregido o sin corregir), el valor del coeficiente de correlación parcial entre cada variable independiente y la dependiente, el grado de reducción que se obtiene en el error típico de los residuos al incorporar una variable, etc. De una u otra forma, todos ellos coinciden en intentar maximizar el ajuste del modelo de regresión utilizando el mínimo número posible de variables.

Los métodos por pasos que incluye el SPSS basan la selección de variables en dos criterios estadísticos:

1. **Criterio de significación.** De acuerdo con este criterio, sólo se incorporan al modelo de regresión aquellas variables que contribuyen de forma significativa al ajuste del modelo. La contribución individual de una variable al ajuste del modelo se establece contrastando, a partir del coeficiente de correlación parcial, la hipótesis de independencia entre esa variable y la variable dependiente. Para decidir si se mantiene o rechaza esa hipótesis de independencia, el SPSS incluye dos criterios de significación:
 - a. Probabilidad de F. Una variable pasa a formar parte del modelo de regresión si el nivel crítico asociado a su coeficiente de correlación parcial al contrastar la hipótesis de independencia es menor que 0,05 (probabilidad de entrada). Y queda fuera del modelo de regresión si ese nivel crítico es mayor que 0,10 (probabilidad de salida).
 - b. Valor de F. Una variable pasa a formar parte del modelo de regresión si el valor del estadístico F utilizado para contrastar la hipótesis de independencia es mayor que 3,84 (valor de entrada). Y queda fuera del modelo si el valor del estadístico F es menor que 2,71 (valor de salida).

2. **Criterio de tolerancia**²⁵. Superado el criterio de significación, una variable sólo pasa a formar parte del modelo si su nivel de tolerancia es mayor que el nivel establecido por defecto (este nivel es 0,0001, pero puede cambiarse mediante sintaxis) y si, además, aun correspondiéndole un coeficiente de correlación parcial significativamente distinto de cero, su incorporación al modelo hace que alguna de las variables previamente seleccionadas pase a tener un nivel de tolerancia por debajo del nivel establecido por defecto.

Una forma muy intuitiva de comprender y valorar el efecto resultante de aplicar estos criterios de selección consiste en observar el cambio que se va produciendo en el coeficiente de determinación R^2 a medida que se van incorporando (o eliminando) variables al modelo. Se puede definir este cambio como $R^2_{\text{cambio}} = R^2 - R^2_i$, donde R^2_i se refiere al coeficiente de determinación obtenido con todas las variables independientes excepto la i -ésima. Un cambio grande en R^2 indica que esa variable contribuye de forma importante a explicar lo que ocurre con la variable dependiente.

Métodos de selección de variables

El procedimiento Regresión lineal por pasos sucesivos del SPSS comienza seleccionando, en el primer paso, la variable independiente que, además de superar los criterios de entrada, más alto correlaciona (en valor absoluto) con la variable dependiente. A continuación, selecciona la variable independiente que, además de superar los criterios de entrada, posee el coeficiente de correlación parcial más alto (en valor absoluto)²⁶. Cada vez que se incorpora una nueva variable al modelo, las variables previamente seleccionadas son, al igual que en el método hacia atrás, evaluadas nuevamente para determinar si siguen cumpliendo o no los criterios de salida. Si alguna variable seleccionada cumple los criterios de salida, es eliminada del modelo. El proceso se detiene cuando no quedan variables que superen los criterios de entrada y las variables seleccionadas no cumplen los criterios de salida.

²⁵ La tolerancia de una variable independiente es la proporción de varianza de esa variable que no está asociada (que no depende) del resto de variables independientes incluidas en la ecuación. Una variable con una tolerancia de, por ejemplo, 0,01 es una variable que comparte el 99% de su varianza con el resto de variables independientes, lo cual significa que se trata de una variable redundante casi por completo.

²⁶ Utilizar como criterio de entrada el tamaño, en valor absoluto, del coeficiente de correlación parcial, es equivalente a seleccionar la variable con menor probabilidad de F o mayor valor de F.

Variables independientes

Las variables independientes del modelo son de dos tipos: nominales o de escala. Las variables nominales pueden tomar el valor 0 o 1, y las de escala pueden tomar cualquier valor numérico. Si se observan las preguntas que se realizaron en la encuesta (ver anexo VI) se verá que algunas de las variables independientes nominales no fueron registradas de manera directa, sino que surgen de algún tipo de procesamiento de la información primaria.

Por ejemplo, al visitante se le preguntó por la zona de residencia. Luego, con la ayuda de la herramienta “Regla” del “Google Earth”, se calculó la distancia aproximada, en línea recta, hasta la Reserva. Además, a partir de esta nueva información, se generaron 3 variables nominales: Cerca, Media_Dist y Lejos. No se utilizó directamente la variable distancia porque los valores extremos (visitantes que provenían de Pergamino, Entre Ríos, Chicago, etc) podían llegar a dificultar la correlación con la variable dependiente. Como se verá en la tabla IV.4.3.2, existe una gran diferencia entre la media y la mediana de esta variable. La variable Cerca se creó pensando en los visitantes que podían acceder a la reserva caminando o en bicicleta. La variable Media_dis buscaba captar a los visitantes que realizaron un esfuerzo un poco mayor de traslado. Y finalmente la variable Lejos buscó agrupar a aquellos visitantes cuyo traslado a la Reserva implica un gran esfuerzo.

A continuación se presentan dos tablas que contienen información de las variables independientes. En la tabla IV.4.3.1 se lista el nombre de cada variable junto con su interpretación y clasificación. En la tabla IV.4.3.2 se expone la media de cada variable, y la mediana (sólo para variables de escala).

| | | VARIABLES INDEPENDIENTES o EXPLICATIVAS | |
|---------------------------------------|-------------------------------|--|---|
| | | Nombre | Interpretación de valor = 1 para variables nominales |
| VARIABLES RELACIONADAS CON LA RESERVA | Frecuencia de visita | Ira_vez | El encuestado es la primera vez que visita a la reserva |
| | | Frec Baja | La frecuencia de visita del encuestado es menor a 2 veces por año, pero no es la primera vez que ingresa a la reserva |
| | | Frec Media | La frecuencia de visita del encuestado es mayor o igual a 2 veces por año, pero menor a una vez por semana |
| | | Frec Alta | La frecuencia de visita del encuestado es mayor o igual a una vez por semana |
| | Tiempo visita | Tiempo visita(hs) | N/A |
| | Objetivo de la visita | Obs aves | El encuestado ingresó a la reserva con el objetivo de observar aves (objetivo no excluyente) |
| | | Fotografía | El encuestado ingresó a la reserva con el objetivo de realizar fotografía (objetivo no excluyente) |
| | | Ciclismo | El encuestado ingresó a la reserva con el objetivo de practicar ciclismo (objetivo no excluyente) |
| | | Aerobismo | El encuestado ingresó a la reserva con el objetivo de realizar aerobismo (objetivo no excluyente) |
| | | Río | El encuestado ingresó a la reserva con el objetivo de acercarse al río (objetivo no excluyente) |
| | | Paseo | El encuestado ingresó a la reserva con el objetivos de recreación general (objetivo no excluyente) |
| | Sustitutos | Otro espacio verde | El encuestado concurre a otro espacio verde en busca de recreación |
| | Lejanía a la Reserva | Cerca | El encuestado vive a 5 km, o menos, de a la reserva |
| Media dist | | El encuestado vive a más de 5 km y a menos de 15 | |
| Lejos | | El encuestado vive a 15km o más de la reserva | |
| VARIABLES SOCIO - ECONÓMICAS | Características demográficas | Masc | El encuestado es de sexo masculino |
| | | Edad | N/A |
| | | Grupo Familiar | N/A (Tamaño del grupo familiar) |
| | Relación con el jefe de hogar | Jefe Hogar | El encuestado es jefe de hogar |
| | | Pareja | El encuestado es la pareja del jefe de hogar |
| | | Hijo | El encuestado es el hijo del jefe de hogar |
| | Situación Laboral | Trabaja | El encuestado trabaja |
| | | Busca trabajo | El encuestado busca trabajo |
| | | Estudiante | El encuestado es estudiante |
| | | Ama de Casa | El encuestado es ama de casa |
| | | Jubilado | El encuestado es jubilado |
| | Instrucción | Estudios SecInc o menos | El encuestado no ha finalizado la secundaria |
| | | Estudios SecComp o SupInc | El encuestado posee la secundaria completa pero no ha realizado o finalizado estudios superiores |
| Estudios SupComp | | El encuestado posee estudios superiores finalizados | |
| Ingreso | Ingreso | N/A (Ingreso aproximado mensual del grupo familiar) | |
| VARIABLES DE CONTROL | ONG_amb | El encuestado pertenece a una organización no gubernamental dedicada al medio ambiente | |
| | Entrevistador2 | Entrevista realizada por entrevistador2 | |

Tabla IV.4.3.1 Variables independientes del modelo de regresión

| | | VARIABLES INDEPENDIENTES o EXPLICATIVAS | | |
|--|----------------------------------|---|----------|----------|
| | | Nombre | MEDIA | MEDIANA |
| VARIABLES RELACIONADAS CON LA RESERVA | Frecuencia de visita | Frec_visita(veces/año) | 30,6 | 12 |
| | | Ira_vez | 8% | |
| | | Frec_Baja | 40% | |
| | | Frec_Media | 23% | |
| | | FrecVisita_Alta | 28% | |
| | Tiempo visita | Tiempo_visita(hs) | 1,6 | 1 |
| | Objetivo de la visita | Obs_aves | 21% | |
| | | Fotografía | 16% | |
| | | Ciclismo | 18% | |
| | | Aerobismo | 47% | |
| | | Río | 14% | |
| | Sustitutos | Paseo | 79% | |
| | | Otro_espacio_verde | 50% | |
| | Lejanía a la Reserva | Distancia_(km) | 64 | 7 |
| | | Cerca | 35% | |
| Media_dist | | 44% | | |
| Lejos | | 21% | | |
| VARIABLES SOCIO - ECONÓMICAS | Características demográficas | Masc | 54% | |
| | | Edad | 43,9 | 41 |
| | | Grupo_Familiar | 2,7 | 2 |
| | Relación con el jefe de hogar | Jefe_Hogar | 73% | |
| | | Pareja | 15% | |
| | | Hijo | 12% | |
| | Situación Laboral | Trabaja | 75% | |
| | | Busca_trabajo | 3% | |
| | | Estudiante | 7% | |
| | | Ama_de_Casa | 8% | |
| | Instrucción | Jubilado | 7% | |
| | | Estudios SecInc o menos | 11% | |
| | | Estudios SecComp o SupInc | 42% | |
| | Ingreso | Estudios SupComp | 47% | |
| | | Ingreso | \$ 7.175 | \$ 5.000 |

Tabla IV.4.3.2 Media y mediana de las variables independientes

Del cuadro anterior se concluye que un visitante “representativo” es aquel que acude a la reserva 12 veces al año, es decir, una vez por mes, le dedica una hora a la visita y su objetivo es un simple paseo. Vive a 7 km, tiene 41 años de edad, y su grupo familiar es de 2 personas, es jefe de hogar y trabaja. Posee estudios superiores y el ingreso de su grupo familiar es de \$5.000

Resultado del modelo de regresión

| Modelo | VARIABLES INTRODUCIDAS | VARIABLES ELIMINADAS | Método |
|--------|------------------------|----------------------|--|
| 1 | Obs_aves | . | Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar \leq ,050, Prob. de F para salir \geq ,100). |
| 2 | Tiempo_visita(hs) | . | Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar \leq ,050, Prob. de F para salir \geq ,100). |
| 3 | Ama_de_Casa | . | Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar \leq ,050, Prob. de F para salir \geq ,100). |
| 4 | Fotografía | . | Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar \leq ,050, Prob. de F para salir \geq ,100). |
| 5 | Grupo_familiar | . | Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar \leq ,050, Prob. de F para salir \geq ,100). |
| 6 | Busca_trabajo | . | Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar \leq ,050, Prob. de F para salir \geq ,100). |

Tabla IV.4.3.3 Variables introducidas/eliminadas^a

a. Variable dependiente: DAP

La tabla IV.4.3.3 ofrece un resumen del modelo final al que se ha llegado. En la columna Modelo se indica el número de pasos dados para construir el modelo de regresión: seis pasos. En el primer paso se ha seleccionado la variable Obs_aves, en el segundo, Tiempo_visita(hs), en el tercero, Ama_de_Casa, en el cuarto, Fotografía, en el quinto, Grupo_familiar y en el sexto y último paso, Busca_trabajo. También se indica si en alguno de los pasos se ha eliminado alguna variable previamente seleccionada; en este caso no se han eliminado variables. Por último, se informa sobre el método de selección utilizado (Por pasos) y sobre los criterios de entrada y salida: una variable es incorporada al modelo si su coeficiente de regresión parcial es significativamente distinto de cero al 5 % y, una vez seleccionada, sólo es eliminada del modelo si con la incorporación de otra u otras variables en un paso posterior su coeficiente de regresión parcial deja de ser significativamente distinto de cero al 10 %.

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado corregida | Error típ. de la estimación | Estadísticos de cambio | | | | |
|--------|-------------------|------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
| | | | | | Cambio en R cuadrado | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. Cambio en F |
| 1 | ,560 ^a | ,313 | ,307 | 3,770 | ,313 | 52,485 | 1 | 115 | ,000 |
| 2 | ,687 ^b | ,471 | ,462 | 3,323 | ,158 | 34,059 | 1 | 114 | ,000 |
| 3 | ,725 ^c | ,526 | ,513 | 3,161 | ,055 | 12,999 | 1 | 113 | ,000 |
| 4 | ,754 ^d | ,568 | ,553 | 3,031 | ,042 | 10,905 | 1 | 112 | ,001 |
| 5 | ,766 ^e | ,587 | ,568 | 2,977 | ,019 | 5,106 | 1 | 111 | ,026 |
| 6 | ,779 ^f | ,607 | ,585 | 2,918 | ,020 | 5,508 | 1 | 110 | ,021 |

Tabla IV.4.3.4 Resumen del Modelo

- a. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves
- b. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs)
- c. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa
- d. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía
- e. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía, Grupo_familiar
- f. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía, Grupo_familiar, Busca_trabajo

La tabla IV.4.3.4 recoge el valor de R^2 en cada paso, el cambio experimentado por R^2 en cada paso, y el estadístico F y su significación. El estadístico F permite contrastar la hipótesis de que el cambio en R^2 vale cero en la población. Al seleccionar la primera variable (Modelo 1), el valor de R^2 es 0,313. Lógicamente, en el primer paso, $R^2_{\text{cambio}}=R^2$. Al contrastar la hipótesis de que el valor poblacional de R^2_{cambio} es cero se obtiene un estadístico F de 52,485 que, con 1 y 115 grados de libertad, tiene una probabilidad asociada de 0,000. Puesto que este valor es menor que 0,05, podemos afirmar que la proporción de varianza explicada por la variable Obs_aves (la variable seleccionada en el primer paso) es significativamente distinta de cero.

En el segundo paso (Modelo 2), el valor de R^2 aumenta hasta 0,471. Esto supone un cambio de 0,158 (aproximadamente un 16%). La tabla muestra el valor del estadístico F (34,059) obtenido al contrastar la hipótesis de que el valor poblacional de R^2_{cambio} es cero, y su significación (0,000).

En los siguientes pasos se va reduciendo el valor de R^2_{cambio} , siendo 0,02 el valor del último. Aunque se trata de un incremento muy pequeño (un 2%), el valor del nivel crítico nos permite afirmar que la variable Busca_trabajo (la variable incorporada al modelo en el sexto paso) contribuye significativamente a explicar lo que ocurre con la variable dependiente.

Las seis variables seleccionadas en el modelo final consiguen explicar un 61 por ciento ($R^2 = 0,607$) de la variabilidad observada en la disposición a pagar.

| Modelo | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------|-----------|-------------------|-----|------------------|--------|-------------------|
| 1 | Regresión | 746,164 | 1 | 746,164 | 52,485 | ,000 ^a |
| | Residual | 1634,913 | 115 | 14,217 | | |
| | Total | 2381,077 | 116 | | | |
| 2 | Regresión | 1122,255 | 2 | 561,127 | 50,816 | ,000 ^b |
| | Residual | 1258,822 | 114 | 11,042 | | |
| | Total | 2381,077 | 116 | | | |
| 3 | Regresión | 1252,125 | 3 | 417,375 | 41,776 | ,000 ^c |
| | Residual | 1128,952 | 113 | 9,991 | | |
| | Total | 2381,077 | 116 | | | |
| 4 | Regresión | 1352,291 | 4 | 338,073 | 36,805 | ,000 ^d |
| | Residual | 1028,786 | 112 | 9,186 | | |
| | Total | 2381,077 | 116 | | | |
| 5 | Regresión | 1397,530 | 5 | 279,506 | 31,544 | ,000 ^e |
| | Residual | 983,547 | 111 | 8,861 | | |
| | Total | 2381,077 | 116 | | | |
| 6 | Regresión | 1444,433 | 6 | 240,739 | 28,272 | ,000 ^f |
| | Residual | 936,644 | 110 | 8,515 | | |
| | Total | 2381,077 | 116 | | | |

Tabla IV.4.3.5 ANOVA^g

- a. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves
- b. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs)
- c. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa
- d. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía
- e. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía, Grupo_familiar
- f. Variables predictoras: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía, Grupo_familiar, Busca_trabajo
- g. Variable dependiente: DAP

La tabla resumen del ANOVA contiene el valor del estadístico F obtenido al contrastar la hipótesis de que el valor poblacional de R^2 en cada paso es cero. Ahora no se evalúa el cambio que se va produciendo en el valor de R^2 de un paso a otro, sino el valor de R^2 en cada paso. Lógicamente, si R^2 es significativamente distinta de cero en el primer paso, también lo será en los pasos sucesivos.

| Modelo | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes tipificados | t | Sig. | |
|--------|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|--------|------|
| | B | Error típ. | Beta | | | |
| 1 | (Constante) | 5,392 | ,383 | 14,084 | ,000 | |
| | Obs_aves | 6,708 | ,926 | ,560 | 7,245 | ,000 |
| 2 | (Constante) | 2,433 | ,609 | | 3,996 | ,000 |
| | Obs_aves | 5,576 | ,839 | ,465 | 6,648 | ,000 |
| | Tiempo_visita(hs) | 1,948 | ,334 | ,408 | 5,836 | ,000 |
| 3 | (Constante) | 2,188 | ,583 | | 3,753 | ,000 |
| | Obs_aves | 5,536 | ,798 | ,462 | 6,938 | ,000 |
| | Tiempo_visita(hs) | 1,904 | ,318 | ,399 | 5,993 | ,000 |
| | Ama_de_Casa | 3,772 | 1,046 | ,234 | 3,605 | ,000 |
| 4 | (Constante) | 2,430 | ,564 | | 4,308 | ,000 |
| | Obs_aves | 5,220 | ,771 | ,436 | 6,769 | ,000 |
| | Tiempo_visita(hs) | 1,520 | ,326 | ,319 | 4,659 | ,000 |
| | Ama_de_Casa | 3,980 | 1,005 | ,247 | 3,959 | ,000 |
| | Fotografía | 2,871 | ,870 | ,224 | 3,302 | ,001 |
| 5 | (Constante) | 1,148 | ,793 | | 1,448 | ,150 |
| | Obs_aves | 5,122 | ,759 | ,427 | 6,752 | ,000 |
| | Tiempo_visita(hs) | 1,584 | ,322 | ,332 | 4,926 | ,000 |
| | Ama_de_Casa | 4,093 | ,989 | ,254 | 4,141 | ,000 |
| | Fotografía | 2,579 | ,864 | ,201 | 2,986 | ,003 |
| | Grupo_familiar | ,480 | ,212 | ,140 | 2,260 | ,026 |
| 6 | (Constante) | 1,404 | ,785 | | 1,789 | ,076 |
| | Obs_aves | 4,976 | ,746 | ,415 | 6,669 | ,000 |
| | Tiempo_visita(hs) | 1,496 | ,317 | ,314 | 4,714 | ,000 |
| | Ama_de_Casa | 3,974 | ,970 | ,246 | 4,095 | ,000 |
| | Fotografía | 2,751 | ,850 | ,215 | 3,237 | ,002 |
| | Grupo_familiar | ,492 | ,208 | ,144 | 2,365 | ,020 |
| | Busca_trabajo | -3,179 | 1,355 | -,143 | -2,347 | ,021 |

Tabla IV.4.3.6 Coeficientes^a

a. Variable dependiente: DAP

La tabla contiene los coeficientes de regresión parcial de las variables incluidas en el modelo de regresión; es decir, la información necesaria para construir la ecuación de regresión en cada paso (incluyendo el término constante). Las primeras columnas recogen el valor de los coeficientes de regresión parcial (B) y su error típico. A continuación aparecen los coeficientes de regresión parcial estandarizados (Beta), los cuales proporcionan una idea acerca de la importancia relativa de cada variable dentro de la ecuación. Las dos últimas columnas muestran el estadístico t y el nivel crítico (Sig) obtenidos al contrastar las hipótesis de que los coeficientes de regresión parcial valen cero en la población. Un nivel crítico por debajo de 0,05 indica que la variable contribuye significativamente a mejorar la calidad del modelo de regresión.

Utilizar el estadístico t para contrastar la hipótesis de que un coeficiente de regresión parcial vale cero es exactamente lo mismo que utilizar el estadístico F para contrastar la hipótesis de que el valor poblacional del cambio observado en R^2 vale cero. De hecho, elevando al cuadrado los valores del estadístico t de la tabla IV.4.3.6 se obtienen los valores del estadístico F de la tabla IV.4.3.4. De las dos formas se está intentando evaluar la contribución individual de una variable a la proporción de varianza explicada por el conjunto de variables independientes.

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| Modelo | | Beta dentro | t | Sig. | Correlación parcial | Estadísticos de colinealidad |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|------------------------------|
| | | | | | | Tolerancia |
| 1 | Entrevistador2 | ,068 ^a | ,874 | ,384 | ,082 | ,982 |
| | Ira_vez | -,061 ^a | -,777 | ,439 | -,073 | ,973 |
| | Frec_Baja | -,025 ^a | -,320 | ,749 | -,030 | ,997 |
| | Frec_Media | ,005 ^a | ,059 | ,953 | ,006 | ,980 |
| | FrecVisita_Alta | ,061 ^a | ,791 | ,431 | ,074 | ,999 |
| | Tiempo_visita(hs) | ,408 ^a | 5,836 | ,000 | ,480 | ,947 |
| | Fotografía | ,325 ^a | 4,449 | ,000 | ,385 | ,960 |
| | Ciclismo | ,098 ^a | 1,267 | ,208 | ,118 | ,996 |
| | Aerobisbo | -,036 ^a | -,460 | ,646 | -,043 | 1,000 |
| | Río | ,112 ^a | 1,395 | ,166 | ,130 | ,924 |
| | Paseo | -,033 ^a | -,429 | ,669 | -,040 | ,995 |
| | Otro_espacio_verde | -,107 ^a | -1,350 | ,180 | -,125 | ,950 |
| | Masc | -,095 ^a | -1,225 | ,223 | -,114 | ,993 |
| | Edad | -,019 ^a | -,243 | ,808 | -,023 | ,972 |
| | Grupo_familiar | ,137 ^a | 1,788 | ,076 | ,165 | ,996 |
| | Jefe_Hogar | -,168 ^a | -2,207 | ,029 | -,202 | ,994 |
| | Pareja | ,265 ^a | 3,604 | ,000 | ,320 | ,999 |
| | Hijo | -,160 ^a | -2,096 | ,038 | -,193 | ,991 |
| | Trabaja | -,068 ^a | -,880 | ,381 | -,082 | ,996 |
| | Busca_trabajo | -,170 ^a | -2,224 | ,028 | -,204 | ,991 |
| | Ama_de_Casa | ,249 ^a | 3,357 | ,001 | ,300 | ,999 |
| | Jubilado | -,030 ^a | -,389 | ,698 | -,036 | ,998 |
| | Estudios_SecInc_o_menos | ,005 ^a | ,061 | ,952 | ,006 | ,997 |
| | Estudios_SecComp_o_SupInc | ,057 ^a | ,730 | ,467 | ,068 | ,982 |
| | Estudios_superiores_completos | -,058 ^a | -,748 | ,456 | -,070 | ,991 |
| | Cerca | ,001 ^a | ,017 | ,987 | ,002 | ,991 |
| | Media_dist | ,010 ^a | ,129 | ,897 | ,012 | ,970 |
| | Lejos | -,015 ^a | -,181 | ,857 | -,017 | ,899 |
| ONG_amb | ,018 ^a | ,230 | ,819 | ,021 | ,996 | |
| Ingreso | ,118 ^a | 1,536 | ,127 | ,142 | ,998 | |
| 2 | Entrevistador2 | ,074 ^b | 1,085 | ,280 | ,102 | ,982 |
| | Ira_vez | -,028 ^b | -,407 | ,685 | -,038 | ,966 |
| | Frec_Baja | ,051 ^b | ,732 | ,466 | ,069 | ,963 |
| | Frec_Media | -,063 ^b | -,896 | ,372 | -,084 | ,954 |
| | FrecVisita_Alta | ,021 ^b | ,300 | ,764 | ,028 | ,988 |
| | Fotografía | ,207 ^b | 2,879 | ,005 | ,261 | ,839 |
| | Ciclismo | ,078 ^b | 1,142 | ,256 | ,107 | ,994 |
| | Aerobisbo | ,005 ^b | ,078 | ,938 | ,007 | ,989 |
| | Río | ,028 ^b | ,389 | ,698 | ,037 | ,885 |
| | Paseo | -,032 ^b | -,462 | ,645 | -,043 | ,995 |
| | Otro_espacio_verde | -,095 ^b | -1,365 | ,175 | -,127 | ,949 |
| | Masc | -,114 ^b | -1,681 | ,096 | -,156 | ,990 |
| | Edad | -,044 ^b | -,640 | ,524 | -,060 | ,969 |
| | Grupo_familiar | ,153 ^b | 2,284 | ,024 | ,210 | ,994 |
| | Jefe_Hogar | -,153 ^b | -2,274 | ,025 | -,209 | ,992 |
| | Pareja | ,221 ^b | 3,371 | ,001 | ,302 | ,985 |
| | Hijo | -,105 ^b | -1,535 | ,128 | -,143 | ,971 |
| | Trabaja | -,052 ^b | -,756 | ,451 | -,071 | ,994 |
| | Busca_trabajo | -,132 ^b | -1,951 | ,054 | -,180 | ,982 |
| | Ama_de_Casa | ,234 ^b | 3,605 | ,000 | ,321 | ,998 |
| | Jubilado | -,069 ^b | -1,007 | ,316 | -,094 | ,989 |
| | Estudios_SecInc_o_menos | -,031 ^b | -,451 | ,653 | -,042 | ,989 |
| | Estudios_SecComp_o_SupInc | ,055 ^b | ,803 | ,423 | ,075 | ,982 |
| | Estudios_superiores_completos | -,034 ^b | -,498 | ,620 | -,047 | ,987 |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|--------------------|--------|------|-------|------|
| | Cerca | -,022 ^b | -,327 | ,744 | -,031 | ,988 |
| | Media_dist | -,032 ^b | -,456 | ,650 | -,043 | ,960 |
| | Lejos | ,073 ^b | ,993 | ,323 | ,093 | ,863 |
| | ONG_amb | ,033 ^b | ,486 | ,628 | ,046 | ,995 |
| | Ingreso | ,095 ^b | 1,401 | ,164 | ,131 | ,994 |
| 3 | Entrevistador2 | ,076 ^c | 1,160 | ,248 | ,109 | ,982 |
| | Ira_vez | -,004 ^c | -,065 | ,949 | -,006 | ,956 |
| | Frec_Baja | ,033 ^c | ,503 | ,616 | ,047 | ,957 |
| | Frec_Media | -,074 ^c | -1,121 | ,265 | -,105 | ,952 |
| | FrecVisita_Alta | ,035 ^c | ,530 | ,597 | ,050 | ,985 |
| | Fotografía | ,224 ^c | 3,302 | ,001 | ,298 | ,836 |
| | Ciclismo | ,097 ^c | 1,493 | ,138 | ,140 | ,988 |
| | Aerobisbo | ,017 ^c | ,262 | ,794 | ,025 | ,987 |
| | Río | ,026 ^c | ,372 | ,710 | ,035 | ,885 |
| | Paseo | -,049 ^c | -,744 | ,459 | -,070 | ,990 |
| | Otro_espacio_verde | -,064 ^c | -,960 | ,339 | -,090 | ,933 |
| | Masc | -,037 ^c | -,531 | ,596 | -,050 | ,871 |
| | Edad | -,090 ^c | -1,355 | ,178 | -,127 | ,937 |
| | Grupo_familiar | ,168 ^c | 2,645 | ,009 | ,242 | ,990 |
| | Jefe_Hogar | -,027 ^c | -,335 | ,738 | -,032 | ,664 |
| | Pareja | ,118 ^c | 1,368 | ,174 | ,128 | ,562 |
| | Hijo | -,092 ^c | -1,404 | ,163 | -,132 | ,967 |
| | Trabaja | ,141 ^c | 1,749 | ,083 | ,163 | ,632 |
| | Busca_trabajo | -,119 ^c | -1,834 | ,069 | -,171 | ,978 |
| | Jubilado | -,048 ^c | -,730 | ,467 | -,069 | ,980 |
| | Estudios_SecInc_o_menos | -,027 ^c | -,418 | ,677 | -,039 | ,989 |
| | Estudios_SecComp_o_SupInc | ,009 ^c | ,138 | ,891 | ,013 | ,944 |
| | Estudios_superiores_completos | ,009 ^c | ,133 | ,894 | ,013 | ,955 |
| | Cerca | -,022 ^c | -,340 | ,735 | -,032 | ,988 |
| | Media_dist | -,050 ^c | -,749 | ,455 | -,071 | ,955 |
| | Lejos | ,097 ^c | 1,385 | ,169 | ,130 | ,856 |
| | ONG_amb | ,042 ^c | ,646 | ,519 | ,061 | ,994 |
| | Ingreso | ,091 ^c | 1,414 | ,160 | ,132 | ,994 |
| 4 | Entrevistador2 | ,022 ^d | ,337 | ,737 | ,032 | ,912 |
| | Ira_vez | ,010 ^d | ,155 | ,877 | ,015 | ,952 |
| | Frec_Baja | ,039 ^d | ,619 | ,537 | ,059 | ,957 |
| | Frec_Media | -,113 ^d | -1,772 | ,079 | -,166 | ,924 |
| | FrecVisita_Alta | ,052 ^d | ,831 | ,408 | ,079 | ,978 |
| | Ciclismo | ,082 ^d | 1,313 | ,192 | ,124 | ,982 |
| | Aerobisbo | ,036 ^d | ,566 | ,572 | ,054 | ,979 |
| | Río | -,028 ^d | -,409 | ,683 | -,039 | ,834 |
| | Paseo | -,086 ^d | -1,370 | ,174 | -,129 | ,961 |
| | Otro_espacio_verde | -,059 ^d | -,921 | ,359 | -,087 | ,932 |
| | Masc | ,008 ^d | ,115 | ,908 | ,011 | ,835 |
| | Edad | -,028 ^d | -,409 | ,683 | -,039 | ,848 |
| | Grupo_familiar | ,140 ^d | 2,260 | ,026 | ,210 | ,968 |
| | Jefe_Hogar | ,030 ^d | ,387 | ,700 | ,037 | ,632 |
| | Pareja | ,070 ^d | ,825 | ,411 | ,078 | ,542 |
| | Hijo | -,116 ^d | -1,849 | ,067 | -,173 | ,956 |
| | Trabaja | ,122 ^d | 1,564 | ,121 | ,147 | ,628 |
| | Busca_trabajo | -,139 ^d | -2,241 | ,027 | -,208 | ,970 |
| | Jubilado | -,014 ^d | -,224 | ,823 | -,021 | ,954 |
| | Estudios_SecInc_o_menos | -,002 ^d | -,032 | ,974 | -,003 | ,974 |
| | Estudios_SecComp_o_SupInc | ,021 ^d | ,320 | ,750 | ,030 | ,941 |
| | Estudios_superiores_completos | -,019 ^d | -,292 | ,771 | -,028 | ,938 |
| | Cerca | -,024 ^d | -,378 | ,706 | -,036 | ,988 |
| | Media_dist | -,033 ^d | -,511 | ,610 | -,048 | ,948 |
| | Lejos | ,076 ^d | 1,135 | ,259 | ,107 | ,848 |
| | ONG_amb | ,049 ^d | ,788 | ,432 | ,075 | ,992 |
| | Ingreso | ,081 ^d | 1,301 | ,196 | ,123 | ,991 |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|--------------------|--------|------|-------|------|
| 5 | Entrevistador2 | ,038 ^e | ,582 | ,561 | ,055 | ,902 |
| | Ira_vez | -,008 ^e | -,126 | ,900 | -,012 | ,937 |
| | Frec_Baja | ,031 ^e | ,498 | ,620 | ,047 | ,953 |
| | Frec_Media | -,104 ^e | -1,642 | ,104 | -,155 | ,920 |
| | FrecVisita_Alta | ,064 ^e | 1,028 | ,306 | ,098 | ,972 |
| | Ciclismo | ,077 ^e | 1,255 | ,212 | ,119 | ,981 |
| | Aerobisbo | ,042 ^e | ,676 | ,501 | ,064 | ,977 |
| | Río | -,017 ^e | -,260 | ,796 | -,025 | ,830 |
| | Paseo | -,080 ^e | -1,286 | ,201 | -,122 | ,958 |
| | Otro_espacio_verde | -,069 ^e | -1,085 | ,280 | -,103 | ,928 |
| | Masc | ,016 ^e | ,243 | ,808 | ,023 | ,832 |
| | Edad | -,023 ^e | -,340 | ,735 | -,032 | ,847 |
| | Jefe_Hogar | ,050 ^e | ,643 | ,521 | ,061 | ,624 |
| | Pareja | ,062 ^e | ,745 | ,458 | ,071 | ,542 |
| | Hijo | -,135 ^e | -2,190 | ,031 | -,204 | ,942 |
| | Trabaja | ,101 ^e | 1,310 | ,193 | ,124 | ,618 |
| | Busca_trabajo | -,143 ^e | -2,347 | ,021 | -,218 | ,969 |
| | Jubilado | ,011 ^e | ,171 | ,865 | ,016 | ,925 |
| | Estudios_SecInc_o_menos | -,001 ^e | -,014 | ,989 | -,001 | ,974 |
| | Estudios_SecComp_o_SupInc | ,004 ^e | ,057 | ,955 | ,005 | ,928 |
| | Estudios_superiores_completos | -,003 ^e | -,047 | ,963 | -,004 | ,927 |
| | Cerca | ,002 ^e | ,028 | ,978 | ,003 | ,954 |
| | Media_dist | -,052 ^e | -,823 | ,412 | -,078 | ,932 |
| | Lejos | ,066 ^e | ,993 | ,323 | ,094 | ,844 |
| | ONG_amb | ,035 ^e | ,575 | ,567 | ,055 | ,982 |
| | Ingreso | ,049 ^e | ,779 | ,438 | ,074 | ,929 |
| 6 | Entrevistador2 | ,042 ^f | ,670 | ,504 | ,064 | ,901 |
| | Ira_vez | ,004 ^f | ,072 | ,943 | ,007 | ,930 |
| | Frec_Baja | ,018 ^f | ,287 | ,774 | ,028 | ,945 |
| | Frec_Media | -,107 ^f | -1,737 | ,085 | -,164 | ,919 |
| | FrecVisita_Alta | ,074 ^f | 1,218 | ,226 | ,116 | ,967 |
| | Ciclismo | ,077 ^f | 1,282 | ,203 | ,122 | ,981 |
| | Aerobisbo | ,062 ^f | 1,012 | ,314 | ,096 | ,960 |
| | Río | -,010 ^f | -,151 | ,880 | -,014 | ,828 |
| | Paseo | -,084 ^f | -1,372 | ,173 | -,130 | ,958 |
| | Otro_espacio_verde | -,074 ^f | -1,189 | ,237 | -,113 | ,927 |
| | Masc | -,008 ^f | -,119 | ,906 | -,011 | ,812 |
| | Edad | -,057 ^f | -,855 | ,395 | -,082 | ,810 |
| | Jefe_Hogar | -,059 ^f | -,666 | ,507 | -,064 | ,453 |
| | Pareja | ,107 ^f | 1,295 | ,198 | ,123 | ,517 |
| | Hijo | -,078 ^f | -1,048 | ,297 | -,100 | ,637 |
| | Trabaja | -,007 ^f | -,069 | ,945 | -,007 | ,402 |
| | Jubilado | ,004 ^f | ,069 | ,945 | ,007 | ,923 |
| | Estudios_SecInc_o_menos | -,008 ^f | -,135 | ,892 | -,013 | ,971 |
| | Estudios_SecComp_o_SupInc | ,032 ^f | ,503 | ,616 | ,048 | ,896 |
| | Estudios_superiores_completos | -,025 ^f | -,400 | ,690 | -,038 | ,906 |
| | Cerca | ,002 ^f | ,028 | ,978 | ,003 | ,954 |
| | Media_dist | -,038 ^f | -,608 | ,545 | -,058 | ,923 |
| | Lejos | ,048 ^f | ,725 | ,470 | ,069 | ,830 |
| | ONG_amb | ,030 ^f | ,493 | ,623 | ,047 | ,980 |
| | Ingreso | ,066 ^f | 1,060 | ,292 | ,101 | ,918 |

Tabla IV.4.3.7 Variables excluidas

- Variables predictoras en el modelo: (Constante), Obs_aves
- Variables predictoras en el modelo: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs)
- Variables predictoras en el modelo: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa
- Variables predictoras en el modelo: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía

- e. Variables predictoras en el modelo: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía, Grupo_familiar
- f. Variables predictoras en el modelo: (Constante), Obs_aves, Tiempo_visita(hs), Ama_de_Casa, Fotografía, Grupo_familiar, Busca_trabajo
- g. Variable dependiente: DAP

Por último, la tabla IV.4.3.7 muestra los coeficientes de regresión parcial de las variables no seleccionadas para formar parte de la ecuación de regresión en cada paso. La información que contiene esta tabla permite conocer en detalle por qué unas variables han sido seleccionadas y otras no. En el primer paso se ha seleccionado la variable Obs_aves porque es la que más alto correlaciona, en valor absoluto, con la variable dependiente. En ese primer paso, todavía están fuera del modelo el resto de variables independientes. La columna Beta dentro contiene el valor que tomaría el coeficiente de regresión estandarizado de una variable en el caso de que fuera seleccionada en el siguiente paso. Las columnas t y Sig. informan sobre si ese valor que adoptaría el coeficiente de regresión de una variable en el caso de ser incorporada al modelo sería o no significativamente distinto de cero.

Obsérvese que, en el primer paso, hay siete variables todavía no seleccionadas (Tiempo_visita(hs), Fotografía, Grupo_familiar, Jefe_Hogar, Pareja, Hijo, Busca_trabajo y Ama_de_Casa) cuyos coeficientes de regresión poseen niveles críticos por debajo de 0,05 (criterio de entrada). Entre ellas, la que posee un coeficiente de correlación parcial mayor en valor absoluto, Tiempo_visita(hs), (0,480) y, además, un nivel de tolerancia por encima de 0,001 (tolerancia mínima establecida por defecto), es la variable que ha sido seleccionada en el segundo paso. Obsérvese que no todas las variables significativas en el primer paso serán incorporadas al modelo final, que resultó ser:

$$\begin{aligned} \text{DAP} &= 1,404 \\ &+ 4,976 \text{ Obs_aves} \\ &+ 1,496 \text{ Tiempo_visita(hs)} \\ &+ 3,974 \text{ Ama_de_Casa} \\ &+ 2,751 \text{ Fotografía} \\ &+ 0,492 \text{ Grupo_familiar} \\ &- 3,179 \text{ Busca_trabajo} \end{aligned}$$

Supóngase que una visitante al sitio, llamada hipotéticamente Lucía, acude a la reserva por una hora, no tiene como objetivo observar las aves ni tomar fotografías, no es ama de casa, no está desempleada, y vive sola. Entonces según el modelo de regresión lineal estaría dispuesta a pagar \$2,90 (\$1,404 + \$1,496) en concepto de una entrada a la reserva. O, lo que es lo mismo, la visita a la reserva le generaría un beneficio de recreación medido en unidades monetarias de \$2,90. Supongamos ahora otra visitante, con las mismas características que Lucía excepto por tener el objetivo de observar las

aves. Esta visitante estaría dispuesta a pagar \$7,88 por pasar una hora dentro de la reserva. De la misma manera se puede ir sacando conclusiones para cada una de las variables, manteniendo las demás constantes. La máxima disposición a pagar correspondería a una ama de casa que no esté buscando trabajo, que tengo como objetivo contemplar aves y sacar fotografías, y que además posee un grupo familiar de 6 integrantes (máximo grupo familiar registrado). Si le dedicara 4 horas a la visita (máximo tiempo registrado) estaría dispuesta a pagar \$22 en concepto de una entrada a la reserva.

En la tabla IV.4.2.8 se listan las frecuencias de las DAP para las variables independientes nominales que ingresaron al modelo de regresión. Obsérvese la diferencia entre los promedios para los dos posibles valores de las variables

| DAP | Obs_aves | | Fotografía | | Ama_de_Casa | | Busca_trabajo | |
|---------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 14 | | 14 | | 14 | | 12 | 2 |
| 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 2 | 15 | | 14 | 1 | 15 | | 13 | 2 |
| 3 | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | |
| 4 | 3 | 1 | 4 | | 4 | | 4 | |
| 5 | 41 | 4 | 39 | 6 | 44 | 1 | 44 | 1 |
| 6 | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | |
| 7 | 2 | | 1 | 1 | 2 | | 2 | |
| 8 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 6 | |
| 9 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | |
| 10 | 21 | 11 | 29 | 3 | 28 | 4 | 32 | |
| 12 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | |
| 15 | 3 | 8 | 5 | 6 | 9 | 2 | 11 | |
| 20 | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | |
| 25 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| 30 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | |
| TOTAL | 115 | 30 | 123 | 22 | 135 | 10 | 140 | 5 |
| DAP Promedio | \$ 5,27 | \$ 12,17 | \$ 5,90 | \$ 11,14 | \$ 6,42 | \$ 10,40 | \$ 6,87 | \$ 1,80 |

Tabla IV.4.3.8 Frecuencias de la DAP para variables del modelo de regresión

A continuación se grafican las distribuciones de las variables que entraron en el modelo para poder apreciar de manera visual su significancia.

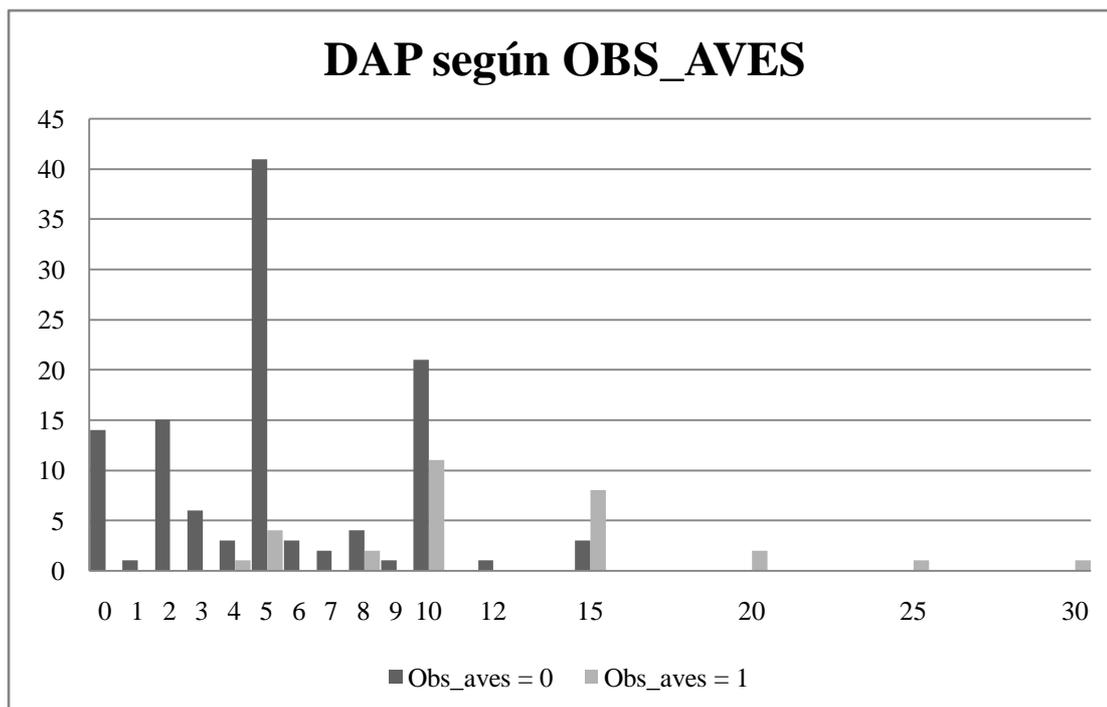


Figura IV.4.3.1 DAP para la variable Obs Aves

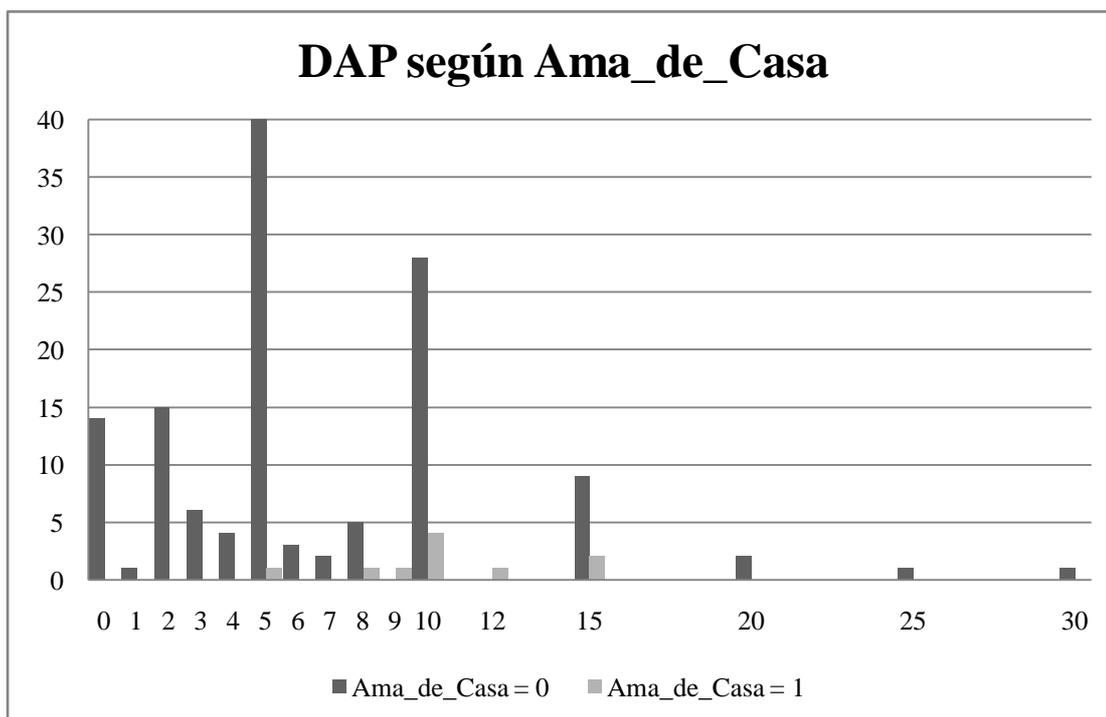


Figura IV.4.3.2 DAP para la variable Ama de casa

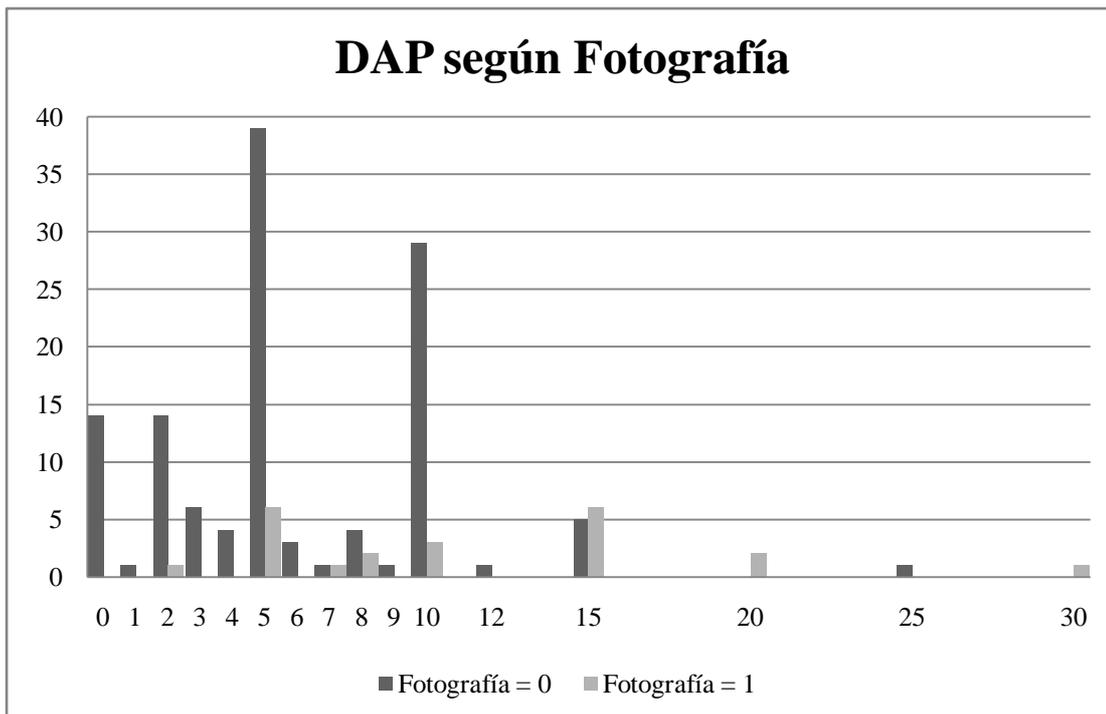


Figura IV.4.3.3 Distribución de la DAP para la variable Fotografía

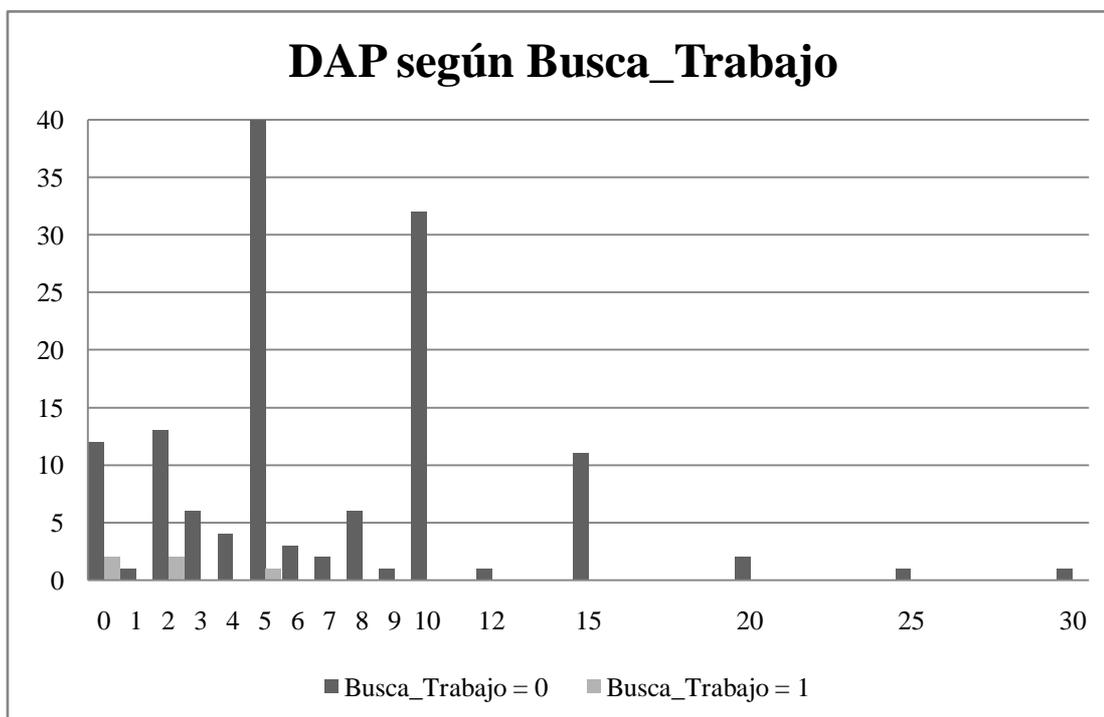


Figura IV.4.3.4 Distribución de la DAP para la variable Busca Trabajo

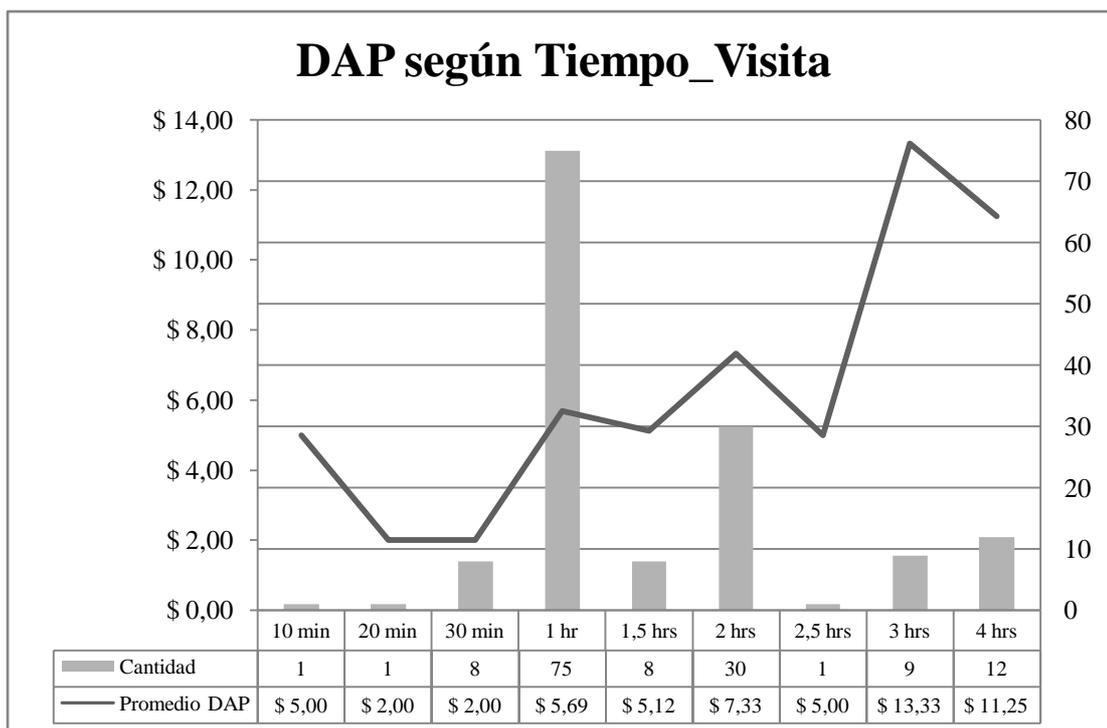


Figura IV.4.3.5 Distribución de la DAP y DAP Promedio para la variable Tiempo de visita

Si se realiza una agrupación de los valores del eje x se puede observar mejor la relación lineal:

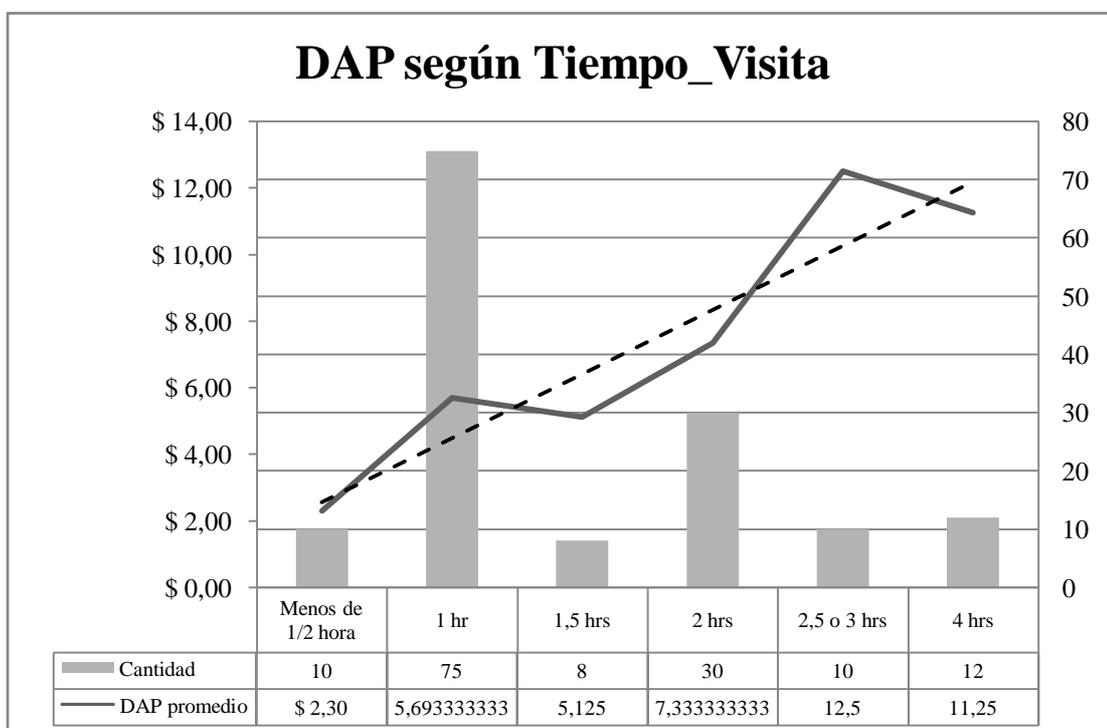


Figura IV.4.3.6 Distribución de la DAP y DAP promedio para la variable Tiempo de visita reagrupando

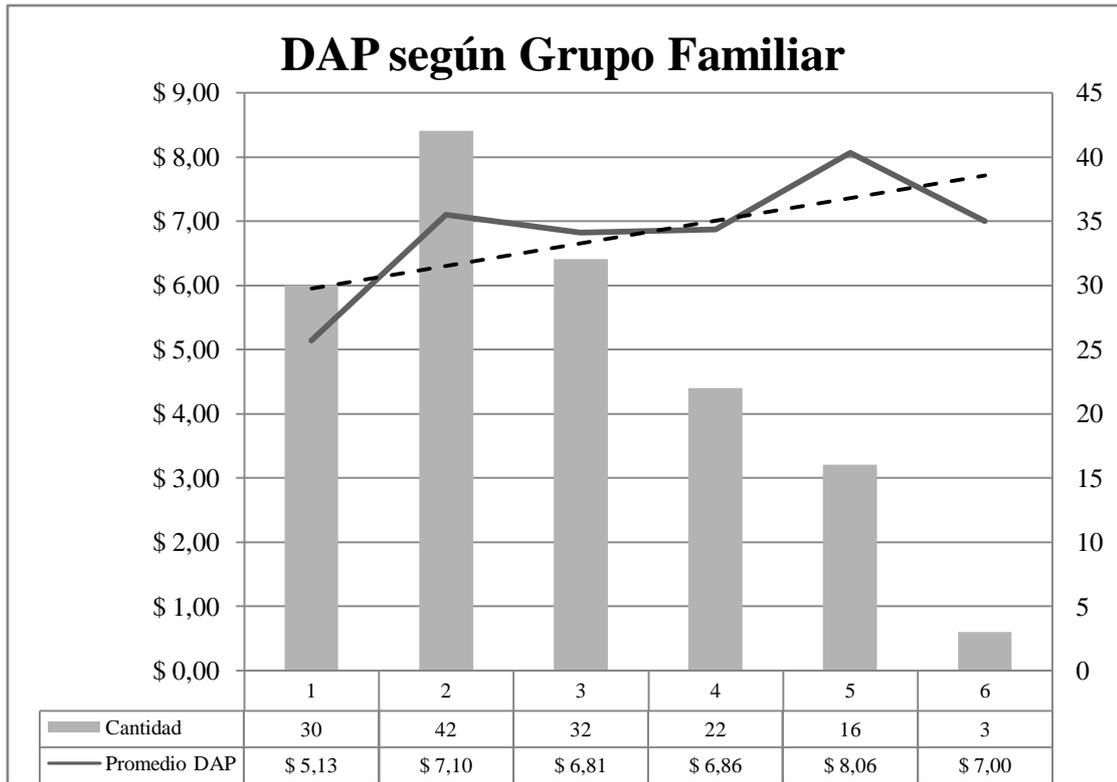


Figura IV.4.3.7 Distribución de la DAP y DAP promedio para la variable Grupo Familiar

Sustitutos de la Reserva

Si bien la variable Otro_Espacio_Verde no resultó estar correlacionada significativamente con la máxima DAP, a continuación se listan los sustitutos de la Reserva mencionados por los visitantes en las encuestas. Obsérvese que El Rosedal fue el más mencionado, y que sólo 8 visitantes respondieron un sitio donde se cobra entrada.

| Sustitutos de la Reserva | Cantidad |
|--------------------------|-----------|
| Rosedal | 13 |
| Plazas | 11 |
| Lagos de Palermo | 10 |
| Club | 5 |
| Parque Avellaneda | 4 |
| Bosques de Ezeiza | 4 |
| Planetario | 3 |
| Parque Rivadavia | 3 |
| Parque Las Heras | 3 |
| Agronomía | 3 |
| Río Quilmes | 3 |
| Parque Centenario | 3 |
| Parque Pereyra | 3 |
| Plaza Irlanda | 2 |
| Zoológico | 2 |
| Costa de San Isidro | 2 |
| Parque Sarmiento | 2 |
| Parque de los niños | 2 |
| Paseo de los Niños | 1 |
| Jardín Botánico | 1 |
| Pergamino | 1 |
| Parque Chacabuco | 1 |
| Parque los andes | 1 |
| Costa de Vicente López | 1 |
| Tigre | 1 |
| Parque Sere | 1 |
| Parque de los Patricios | 1 |
| Plaza Francia | 1 |
| Total general | 88 |

Tabla IV.4.3.8 Sustitutos de la Reserva Ecológica costanera Sur

Fiabilidad y validez de los resultados

Para evaluar los trabajos de valoración contingente debe diferenciarse entre fiabilidad y validez. La fiabilidad corresponde a la consistencia de los resultados que se obtienen cuando se repiten en el tiempo o en otra dimensión en la que se considera que no ha debido de haber cambios. Este es un punto pendiente del trabajo, ya que todas las encuestas se realizaron en el mismo mes del año. Una profundización de los estudios podría implicar realizar encuestas en las cuatro estaciones del año para comprobar si existe estacionalidad en los resultados.

La validez se refiere al hecho de que la técnica de valoración utilizada mida lo que intenta medir. Esta investigación se basará en la tipología de tests de validez que proporciona Desvouges (1996) para exponerlos de manera sintética señalando cómo han sido aplicados en este trabajo.

Tests del criterio de validez ("criterium validity")

Consisten en comparar las estimaciones obtenidas a partir del mercado hipotético con algún valor objetivo, como puede ser el precio de mercado. Al respecto, el valor medio de la medida de bienestar obtenido en este trabajo no es muy diferente al precio de mercado de otros bienes comparables, por ejemplo, la entrada al zoológico

Tests de validez del contenido ("content validity")

El contenido de una encuesta de valoración contingente es válido si la encuesta es diseñada y realizada de modo que induzca a los encuestados a dar valores insesgados de su DAP. Entre los posibles sesgos en la declaración de la DAP por los encuestados se encuentran los asociados con la credibilidad del escenario que deben evaluar y con el vehículo de pago utilizado en el mercado hipotético en que se basa la valoración contingente. En el caso de la presente investigación, ni el escenario en que deben basarse los entrevistados para declarar su DAP (lo hacen tras la visita al Parque) ni el vehículo de pago (precio de entrada por el disfrute de la visita) deben producir sesgos importantes.

Otro posible sesgo es el de influencia de los encuestadores en las respuestas de los entrevistados. En esta investigación el conjunto de las encuestas fue realizado por dos encuestadores. Para poder analizar el "efecto encuestador", se creó la variable Entrevistador2 que toma el valor 0 cuando la encuesta fue realizada por uno de los entrevistadores, y toma el valor de 1 cuando fue realizada por el otro. Esta variable participó del modelo de regresión lineal, pero no cumplió los requerimientos estadísticos para ingresar al modelo que explica la DAP. Por este motivo podemos concluir que no hubo sesgo correspondiente al encuestador.

Tests de validez teórica ("theoretical validity")

Tienen por objeto verificar si un valor particular es coherente con ciertas constataciones resultantes de consideraciones teóricas. En este trabajo se analizó mediante un modelo econométrico si las declaraciones de la DAP por parte de los entrevistados estaban relacionadas con otras variables en el sentido que cabe esperar teóricamente y el resultado fue exitoso.

IV.5. Conclusiones de capítulo

La valoración del uso recreativo de la Reserva Ecológica Costanera Sur se realizó mediante el método de valoración contingente con pregunta abierta. La medida de valoración del bienestar que se ha empleado ha sido la estimación de la media de la máxima disposición a pagar por una entrada al parque. Para el diseño experimental se han seguido los consejos asentados en el Informe del Blue Ribbon Panel, desarrollado a pedido de la Administración Nacional Atmosférica y de Océanos (NOAA) del Departamento de Comercio de Estados Unidos. Además, se ha realizado una encuesta piloto para llegar al cuestionario definitivo. Entre otros datos, en todas las encuestas se recogieron los aspectos clásicos que permiten la caracterización socioeconómica de los entrevistados y los motivos y características de su visita al parque.

De las 180 encuestas realizadas con pregunta abierta, 5 (es decir, 3%) no tuvieron respuesta, y 30 la tuvieron de protesta. Las 145 encuestas con respuesta válida arrojan una media de la DAP de \$6,70, con un intervalo de confianza, con un nivel del 95 por ciento, de \$5,87 - \$7,52. Dado que la Reserva Ecológica Costanera Sur recibe un millón de visitantes anuales, se concluye que la misma brinda beneficios como sitio recreativo de 6 millones 700 mil pesos por año, muy superiores a su presupuesto de 2010 de \$700.000. Considerando la superficie total de la Reserva, ésta brinda beneficios anuales de \$18.980 por hectárea, por encima de la media de los estudios de valoración recolectados por Ramsar.

La relación entre la DAP y distintas variables socioeconómicas se hizo mediante un modelo de regresión lineal. Aparecieron como variables independientes significativas: el objetivo de observación de aves, el tiempo dedicado a la visita, la profesión de ama de casa, el objetivo de realizar fotografía, el estar desempleado y el tamaño del grupo familiar. Otras variables que teóricamente se esperaba que contribuyeran a explicar el nivel de la DAP, como por ejemplo los ingresos no aparecen como significativas. La ecuación resultante del modelo es:

$$\begin{aligned} \text{DAP} = & 1,404 \\ & + 4,976 \text{ Obs_aves} \\ & + 1,496 \text{ Tiempo_visita(hs)} \\ & + 3,974 \text{ Ama_de_Casa} \\ & + 2,751 \text{ Fotografía} \\ & + 0,492 \text{ Grupo_familiar} \\ & - 3,179 \text{ Busca_trabajo} \end{aligned}$$

V. CONCLUSIONES DE LA TESIS

Para adoptar mejores decisiones en relación al uso y manejo de los servicios de los ecosistemas, debe evaluarse su importancia para la sociedad humana. Cada disciplina, concepción cultural, doctrina filosófica o corriente ideológica concibe y expresa de manera diferente la importancia o el “valor” de los ecosistemas. De acuerdo con las diversas percepciones y definiciones de valor y valoración, pueden definirse cuatro tipos principales de valores: valores intrínsecos, ecológicos, socioculturales y económicos. Cada tipo de valor tiene su propio conjunto de criterios y unidades de valor. Como cada servicio ambiental y cada situación de adopción de decisiones es, estrictamente hablando, única en el espacio y el tiempo, para cada una de estas situaciones deberían obtenerse los datos sobre los valores, en la medida de lo posible, a partir de investigaciones originales sobre los indicadores ecológicos, socioculturales y económicos. Es una tarea que requiere tiempo, pero afortunadamente cada vez existe más información disponible al respecto en la bibliografía y a través de Internet.

Los científicos especialistas en naturaleza han expresado la importancia ecológica (valor) de los ecosistemas en referencia a las relaciones causales entre partes de un sistema, por ejemplo, el valor de una determinada especie de árbol para controlar la erosión o el valor de una única especie para la supervivencia de otras o de todo un ecosistema. A escala mundial, los distintos ecosistemas y sus especies desempeñan funciones diferentes en el mantenimiento de los procesos esenciales de sustento de la vida, como son la conversión de la energía, el ciclado biogeoquímico y la evolución. La magnitud de este valor ecológico se expresa mediante indicadores tales como la diversidad de especies, la rareza, la integridad del ecosistema (salud) y la resiliencia, que se relacionan principalmente con los servicios de apoyo y regulación.

Para muchas personas, los sistemas naturales, son una fuente esencial de bienestar no material por su influencia en la salud física y mental y en los valores históricos, nacionales, éticos, religiosos y espirituales. Una determinada montaña, bosque o cuenca hidrográfica puede, por ejemplo, haber sido el escenario de un acontecimiento importante en el pasado, el hogar o santuario de una deidad, el lugar de un momento de transformación moral, etc. Los principales tipos de valores socioculturales que se describen en la bibliografía son el valor terapéutico, valor recreativo, valor de patrimonio, valor espiritual y valor de existencia. Hasta cierto punto, los métodos de valoración económica pueden captar estos valores, pero estas técnicas no captan completamente hasta qué punto algunos servicios de los ecosistemas son esenciales para la propia identidad y existencia de una población. Para obtener una cierta medida de esa importancia, se puede conseguir una aproximación mediante técnicas de evaluación participativa o mediante la valoración de grupos.

Algunos autores consideran los valores culturales y sus indicadores de bienestar social como un subconjunto de los valores económicos. Otros afirman que en la práctica la valoración económica se limita al análisis de la eficiencia y la eficacia en función de los costos, normalmente medida en unidades monetarias, sin tener en cuenta la importancia de, por ejemplo, los valores espirituales o la identidad cultural, que en muchos casos están estrechamente relacionados con los servicios de los ecosistemas. Si bien esta tesis profundizó los conceptos de la valoración económica, se destaca que todos los valores ecológicos, socioculturales y económicos tienen una función que es independiente de la adopción de decisiones, y en el proceso de adopción de éstas deberían considerarse piezas de información esencialmente complementarias.

Existen numerosos estudios que han determinado el valor económico de los ecosistemas y el concepto de valor económico total (VET) se ha convertido en un marco ampliamente utilizado para determinar su valor utilitario. En este marco se desglosa el VET en dos categorías: valores del uso y valores del no uso. Los valores del uso se componen de tres elementos: valores del uso directo, del uso indirecto y de la opción. El valor del uso directo también se obtiene principalmente de bienes que se pueden extraer, consumir o disfrutar directamente. El valor del uso indirecto se obtiene principalmente de los servicios que proporciona el medio ambiente. El valor de la opción es el valor atribuido a mantener la opción de aprovechar el valor del uso de algo en una fecha posterior. Algunos autores también distinguen el valor de la cuasiopción, que proviene de la posibilidad de que algo que parece no tener importancia ahora, pueda reevaluarse más tarde debido a nueva información recibida. Los valores del no uso se obtienen de los beneficios que puede proporcionar el medio ambiente sin que se utilice de ninguna manera, ya sea directa o indirectamente. En muchos casos, el más importante de dichos beneficios es el valor de existencia: el valor que las personas obtienen del conocimiento de que algo existe, aunque no piensen utilizarlo nunca. Así, dan valor a la existencia de las ballenas azules o el oso panda, aunque no hayan visto nunca uno ni probablemente lo hagan. Sin embargo, si se extinguieran las ballenas azules, muchas personas sentirían una clara sensación de pérdida. El valor de legado, finalmente, es el valor que se obtiene del deseo de transmitir valores a las generaciones futuras.

La importancia relativa que las personas conceden a muchos de los valores citados en los párrafos anteriores, y a los servicios ambientales asociados, puede medirse utilizando dinero como común denominador. Los métodos de valoración monetaria o financiera pueden agruparse en tres tipos básicos, cada uno con su propio repertorio de problemas de medida asociados:

- 1) valoración de mercado directa;
- 2) valoración de mercado indirecta
- 3) valoración basada en encuestas (es decir, valoración contingente y valoración de grupos).

Si no se puede obtener ningún dato específico del sitio, por falta de información, recursos o tiempo, puede aplicarse la transferencia de beneficios (es decir, utilizar los resultados de otras zonas similares para aproximar el valor de un determinado servicio del sitio en estudio). Este método es bastante problemático porque, estrictamente hablando, cada situación de adopción de decisiones es única, pero cuantos más datos se encuentren disponibles de nuevos estudios de caso, más fiable resultará la transferencia de beneficios.

La elección de los métodos de valoración económica dependerá de la situación a estudiar y de la disponibilidad de información y de recursos. Los resultados que se obtengan a partir tanto de métodos directos como indirectos constituyen aproximaciones al valor económico de los servicios ambientales. En el caso de los métodos indirectos, las valoraciones se derivan a partir de inferencias que se realizan de las vinculaciones que existen entre bienes y servicios ambientales que no cuentan con un mercado, y bienes y servicios privados. El hecho de que a partir de estos métodos no se pueda capturar el VET hace que los mismos sean en muchas ocasiones considerados la disposición mínima a pagar por el servicio ambiental. En el caso de los métodos de valoración directa, la disposición a pagar que surge de los mismos puede encontrarse en mayor o en menor medida afectada por las limitaciones y los sesgos desarrollados en secciones precedentes de la tesis.

La aplicación de más de uno de estos métodos para el estudio de una situación de deterioro ambiental particular puede resultar en valoraciones distintas del mismo. Este hecho no debe resultar sorprendente debido a que los métodos hacen referencia a distintos grupos de personas y actividades afectadas, y por tanto, cubrirán distintas categorías del VET de los servicios ambientales. Este punto debe ser atendido especialmente si se desea evaluar los resultados obtenidos a partir de un método comparándolo con los resultados obtenidos a partir de la aplicación de otro.

Es muy importante ser consciente de las limitaciones de estos métodos, dado que un buen conocimiento de su alcance puede resultar la mejor defensa de los mismos. En la medida en que las expectativas que se establezcan sobre el mismo no sean superiores a sus capacidades, se podrá obtener información, siempre que se tengan en cuenta las salvedades del caso, relevante para la toma de decisiones.

La valoración económica que surge a partir de estos métodos que descansan en la disposición a pagar de los individuos se ve limitada por la restricción presupuestaria de las personas. Desconocer este punto a la hora de tomar decisiones sobre la base de estos estudios puede llevar a resultados que no resulten socialmente justos orientando la mayor parte de las mejoras ambientales a las áreas de mayor poder adquisitivo. En cierta forma, sin mediar ningún proceso correctivo, estos métodos consideran la distribución del ingreso existente como buena, y en base a la misma asignan implícitamente derechos de propiedad allí donde los mismos no se encuentran

claramente establecidos. Por consiguiente, resulta esencial controlar por la variable ingreso en las estimaciones econométricas que se realicen para evitar que el disfrute de bienes y servicios ambientales responda a su carácter de bienes superiores (cuya elasticidad- ingreso de la demanda es superior a la unidad). Otra posibilidad consiste en aplicar algún criterio de bienestar social que tenga en consideración de manera explícita a la equidad.

Dada la existencia de los múltiples servicios y valores de los servicios ambientales muchos interesados directos diferentes participan en el uso de los mismos, lo que a menudo provoca conflictos de intereses y la sobreexplotación de algunos servicios (p. ej., pesca o eliminación de residuos) a expensas de otros (p. ej., conservación de la biodiversidad y control de inundaciones). Además, existen muchos defectos estructurales en la contabilidad económica y en los procedimientos de adopción de decisiones que se traducen en análisis incompletos de los costos y beneficios de intervenciones planificadas en sistemas ambientales. Como resultado, la mayoría de los ecosistemas naturales se encuentran aún infravalorados y sobreexplotados.

Cada vez es más patente que el uso sostenible y multifuncional de los ecosistemas no sólo es normalmente más apropiado desde el punto de vista ecológico sino que también es más beneficioso económicamente, tanto para las comunidades locales como para la sociedad en su conjunto. Para asegurar una adopción de decisiones más equilibrada (es decir, considerando múltiples usos y valores), es crucial que se reconozca toda la importancia (valor) de los ecosistemas. A menudo no se ha tenido en cuenta esa información cuando se han adoptado decisiones sobre desarrollo económico y por tanto todavía siguen degradándose. Por consiguiente, es fundamental que se comuniquen mejor los valores de los ecosistemas, así como los costos y beneficios de sus posibles usos, a los encargados de la adopción de decisiones y al público en general.

Este último concepto, comunicar mejor los valores de los ecosistemas, dio origen a la valoración del uso recreativo de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Para cumplir con dicho objetivo, se aplicó el método de valoración contingente con pregunta abierta. La medida de valoración del bienestar que se empleó fue la estimación de la media de la máxima disposición a pagar por una entrada al parque. Para el diseño experimental se siguieron los consejos asentados en el Informe del Blue Ribbon Panel, desarrollado a pedido de la Administración Nacional Atmosférica y de Océanos (NOAA) del Departamento de Comercio de Estados Unidos. Además, se realizó un encuesta piloto para llegar al cuestionario definitivo. Entre otros datos, en todas las encuestas se recogieron los aspectos clásicos que permiten la caracterización socioeconómica de los entrevistados y los motivos y características de su visita al parque.

De las 180 encuestas realizadas con pregunta abierta, 5 (es decir, 3%) no tuvieron respuesta, y 30 la tuvieron de protesta. Las 145 encuestas con respuesta válida arrojan una media de la DAP de \$6,70, con un intervalo de confianza, con un nivel del 95 por ciento, de \$5,87 - \$7,52. Dado que la Reserva Ecológica Costanera Sur recibe un millón de visitantes anuales, se concluye que la misma brinda beneficios como sitio recreativo

de 6 millones 700 mil pesos por año, muy superiores a su presupuesto de 2010 de \$700.000, y también superior al presupuesto 2009 de 4 millones de pesos. Considerando la superficie total de la Reserva, ésta brinda beneficios anuales de \$18.980 por hectárea, por encima de la media de los estudios de valoración recolectados por Ramsar.

La relación entre la DAP y distintas variables socioeconómicas se hizo mediante un modelo de regresión lineal. Aparecieron como variables independientes significativas: el objetivo de observación de aves, el tiempo dedicado a la visita, la profesión de ama de casa, el objetivo de realizar fotografía, el estar desempleado y el tamaño del grupo familiar. Otras variables que teóricamente se esperaba que contribuyeran a explicar el nivel de la DAP, como por ejemplo los ingresos, no aparecen como significativas. La ecuación resultante del modelo es:

$$\begin{aligned} \text{DAP} = & 1,404 \\ & + 4,976 \text{ Obs_aves} \\ & + 1,496 \text{ Tiempo_visita(hs)} \\ & + 3,974 \text{ Ama_de_Casa} \\ & + 2,751 \text{ Fotografía} \\ & + 0,492 \text{ Grupo_familiar} \\ & - 3,179 \text{ Busca_trabajo} \end{aligned}$$

La máxima disposición a pagar correspondería a una ama de casa que no esté buscando trabajo, que tengo como objetivo contemplar aves y sacar fotografías, y que además posee un grupo familiar de 6 integrantes (máximo grupo familiar registrado). Si le dedicara 4 horas a la visita (máximo tiempo registrado) estaría dispuesta a pagar \$22 en concepto de una entrada a la reserva.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Bishop, J.; Piagiola, S.; von Ritter, K. 2004 Assessing the economic value of ecosystem conservation. Working Paper N° 30887. The World Bank Environment Department

Bolt, K.; Ruta, G.; Sarraf, M. 2005 Estimating the cost of environmental degradation. The World Bank Environment Department

Campos Palacín, P.; Caparrós Gass, A.; Oviedo Pro, J. L. 2005, Valoración contingente del uso recreativo y de conservación de los visitantes del Parque Natural los Alcornocales. Revista española de estudios agrosociales y pesqueros, 208:115-140

Cristeche, E.; Penna, J. A. 2008 La valoración de servicios ambientales: diferentes paradigmas. Estudios Socioeconómicos de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y de los Recursos Naturales. Documento de Trabajo N° 2. Ediciones INTA

Cristeche, E.; Penna, J. A. 2008 Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Estudios Socioeconómicos de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y de los Recursos Naturales. Documento de Trabajo N° 3. Ediciones INTA

De Groot, R.S., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M. & Davidson, N. 2007 Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales, Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), y Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá). ISBN 2-940073-31-7.

Donoso, G.; Vicente, G. 2001 Caracterización Hedónica de los precios de tierra agrícola en la región pampeana argentina. Cien. Inv. Agr. 28(2): 73-81

Farber, S. C.; Costanza, R.; Wilson, M.A. 2002 Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. Ecological Economics, Volume 41, Number 3, pp. 375-392

Freeman III, A. M. 2003 The Measurements of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. RFF Press; 2nd edition

García, R. M. 2004. Inferencia estadística y diseño de experimentos. 734 páginas.

Editorial Eudeba. ISBN: 950-23-1295-3

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Página Web vigente al 01/06/10.
<http://www.buenosaires.gov.ar>

Gómez, Silvia. 2009. Buscan recuperar con sponsors los grandes parques porteños. Diario Clarin. <http://edant.clarin.com/diario/2009/11/07/laciudad/h-02035628.htm>

Guerra Munizaga, S. 2009 Análisis económico de los servicios ambientales de la selva tucumano oreense (Yungas). Municipio de Tartagal. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Salta.

Júdez, L.; Ibáñez, M.; Pérez Hugalde, C.; De Andrés, R.; Urzainqui, E.; Fuentes-Pila, J. 2002. Valoración del uso recreativo de un humedal español. Test y comparación de diferentes metodos de valoración. Revista española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. MAPA 192: 83-104.

Pindyck, R.S.; Rubinfeld, D.L. 2001 Microeconomía. 732 páginas. Editorial Prentice Hall. ISBN 842-0531-31-6

Sepúlveda Vargas, R. D. 2008. Valoración económica del uso recreativo del Parque Ronda del Sinú, en Montería, Colombia. Semestre económico, ISSN 0120-6346, Vol. 11, N°. 22, pags. 67-90

Silva, P.; Pagiola, S. 2003 A review of the valuation of environmental costs and benefits in World Bank Projects. Environmental economics series. Paper N° 94. The World Bank Environment Department

VII. ANEXO – ENCUESTA DE VALORACIÓN

| | | |
|------------------|--------------|--------|
| Cuestionario N°: | Encuestador: | Fecha: |
| | | |

Presentación del Encuestador:

Buenos días/tarde, estamos realizando una encuesta para la Universidad Tecnológica de Buenos Aires y queremos hacerle algunas preguntas relacionadas con la Reserva Ecológica Costanera Sur.

| |
|--|
| 1) ¿Con qué frecuencia visita la reserva? |
| |

| |
|--|
| 2) ¿Cuánto tiempo destina, en promedio, por visita? |
| |

| | |
|---|--|
| 3) ¿Cuál/es de las siguientes actividades recreativas realiza en la Reserva? | |
| Observación de aves | |
| Fotografía | |
| Ciclismo | |
| Caminata / Aerobismo | |
| Acercamiento al río | |
| Paseo | |
| Otra: | |

| |
|---|
| 4) ¿Concurre a algún otro espacio verde en busca de recreación? ¿Cuál? |
| |

| |
|--|
| 5) De acuerdo con lo que ha disfrutado su visita a la reserva, ¿cuánto es lo máximo que estaría dispuesto a pagar por una entrada a la misma? ¿Por qué? Antes de responder recuerde lo siguiente: |
| <ul style="list-style-type: none"> La pregunta no está destinada a recolectar información para sectores del gobierno, sino para una tesis universitaria. No se concentre en responder sobre si es justo o no pagar una entrada, sino en el monto que usted pagaría, en el caso de que se le cobrase. Tenga en cuenta que lo que pague en concepto de entrada será dinero que ya no tendrá disponible para otros fines Puede abstenerse de contestar |
| DAP NO SABE |
| ¿Por qué? |

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| 6) Sexo (no preguntar) | M | F |
|-------------------------------|---|---|

| | |
|----------------|--|
| 7) Edad | |
|----------------|--|

| | |
|-------------------------------------|--|
| 8) Tamaño del grupo familiar | |
|-------------------------------------|--|

| | |
|--|--|
| 9) ¿Cuál es el parentesco con el Jefe de Hogar? | |
| Jefe de hogar | |
| Cónyuge / pareja | |
| Hijo / a: | |
| Otro: | |

| | |
|------------------------------|--|
| 10) Situación laboral | |
| Trabaja | |
| Busca Trabajo | |
| Estudiante | |
| Ama de casa | |
| Jubilado | |
| Otra: | |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| 11) Nivel de estudio | I | C |
| Primario | | |
| Secundario | | |
| Terciario | | |
| Universitario | | |
| Postgrado | | |

| |
|---------------------------------|
| 12) Barrio de Residencia |
| |

| | | | |
|--|--|----|--|
| 13) ¿Pertenece a una ONG ambiental? | | | |
| NO | | SI | |

| |
|---|
| 14) Ingreso mensual del grupo familiar |
|---|

VIII. ANEXO - DATOS DE INGRESO AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

| DAP | Entrevista- dor2 | Ira vez | Frec baja | Frec media | Frec alta | Tpo visita (hs) | Obs aves | Foto- gra- fía | Ci- clis- mo | Aero- bis- mo | Río | Paseo | Otro espacio verde | Masc | Edad | Grupo fa- miliar | Jefe Hogar | Pa- reja | Hijo | Tra- baja | Busca trabajo | Est. | Ama de Casa | Ju- bi- lado | Estudios SecInc o menos | Est Comp o Sup Inc | Est Sup Comp | Cerca | Media dist | Lejos | ONG amb | Ingreso |
|-----|---------------------|------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------|-------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----|-------|--------------------------|------|------|------------------------|---------------|-------------|------|--------------|------------------|------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------|---------------|-------|------------|---------|
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 34 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 49 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 34 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 38 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5200 | |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 30 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5200 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 21 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2000 | |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 64 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 40 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 48 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6000 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 48 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6000 | |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 41 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12000 | |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 39 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12000 | |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 27 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3500 | |
| 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 40 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 53 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20000 | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 52 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| 25 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 41 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 18 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 89 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3000 | |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 32 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|--|
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 51 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 47 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 62 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 51 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 38 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 52 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20000 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 43 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8000 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 70 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3000 | |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 41 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3500 | |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 57 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 53 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 54 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 53 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5000 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 35 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3500 | |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 45 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 20 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 40 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7000 | |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 68 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2000 | |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 60 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3500 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 63 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 60 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 58 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 27 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3000 | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 25 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 26 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 26 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2500 | |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-------|
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4500 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 59 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 35 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 67 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2000 | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 43 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8000 |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 47 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8000 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 50 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 32 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10000 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7000 |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 40 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3500 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 60 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 30 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 50 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6000 |
| 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 45 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6000 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 44 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 38 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 27 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 59 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3000 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 55 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3000 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 57 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 83 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3000 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 75 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3000 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 27 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 65 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 29 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|------|
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 65 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 57 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 39 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 40 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18000 | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 34 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 53 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7500 | |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 38 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 67 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 58 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 54 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 45 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20000 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 65 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 18 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 41 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 61 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 61 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6000 | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 30 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2000 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 57 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 75 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2000 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 69 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2000 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 19 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 41 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 27 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6000 | |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30000 | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 35 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 62 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 53 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 | |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 39 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15000 | |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 59 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 16000 | |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 57 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 23 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 30 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3500 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 67 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8000 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 53 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 45 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8000 | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 19 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 36 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9000 | |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1,5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 18 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 19 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 61 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 15000 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 44 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5000 | |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 41 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 47 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9000 | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 67 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 71 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 | |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 74 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2000 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 53 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3000 | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 33 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 | |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 32 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5000 | |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 41 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 20000 | |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 26 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5000 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 67 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 45 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12000 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 47 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7000 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 67 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 53 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20000 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 35 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12000 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 40 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6000 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 29 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6000 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 30 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6000 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 59 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10000 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 40 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5000 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 60 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7000 |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 39 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8000 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 22 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10000 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 28 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5000 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 47 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 41 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10000 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 65 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 60 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10000 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 28 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 57 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6000 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 26 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 57 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20000 |

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.
 APLICACIÓN AL USO RECREATIVO DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|
| 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 58 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 36 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 39 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 68 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2000 |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 31 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 23 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3000 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 43 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4000 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 26 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3500 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 21 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 25 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15000 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 58 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 30000 |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20000 |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 59 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4000 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 38 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4000 | |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10000 | |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 21 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 26 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6000 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 30 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7000 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 58 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4500 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 27 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5000 |