

## Valoración contingente del bosque protector Cerro Blanco<sup>1,2</sup>

MARIO FERNÁNDEZ  
CARLOS HENRÍQUEZ  
WALTER YCAZA

---

### Resumen

La Economía Ambiental intenta encontrar una conexión entre los bienes ambientales y sus consumidores. De esta problemática surgen los estudios de *Valoración Económica* de los recursos naturales. Existen métodos de valoración directos e indirectos. Los métodos indirectos utilizan las decisiones de los consumidores (preferencias reveladas) y los métodos directos preguntan a los consumidores cuánto están dispuestos a pagar o aceptar por un cambio en el bien ambiental (método de la valoración contingente).

Precisamente, este trabajo presenta los resultados de la aplicación del Método de la Valoración Contingente en el Bosque Protector Cerro Blanco. Además de la estimación del *Valor de Uso* en 5.396,46 dólares para los primeros tres meses del año; esta investigación muestra aquellas variables que influyen en la probabilidad (condicionada a una serie de características) de una decisión de pago bajo escenarios hipotéticos de tarifas distintas.

En base a los resultados obtenidos se puede discriminar entre los visitantes y cobrar tarifas que reflejen las decisiones de los visitantes del Bosque para este período, y así lograr una administración más eficiente.

### Abstrac

Environmental Economy tries to find one link between the environmental goods and the consumers. Considering this issue, it appears the Economic Valuation of natural resources. There are direct and indirect methods of valuation. The indirect methods use the consumers decisions (revealed preferences) and the direct methods ask consumers how much they are able to pay or accept for a change in the environmental good (Contingent Valuation Methods).

Precisely, this work presents the results for the application of the Contingent Valuation Methods in the Bosque Protector Cerro Blanco. Besides of the estimation of Use Value in 5.396,46 dollars for the first quarter, this research shows the variables that determine the probability (conditioning to certain characteristics) of one decision of payment under hypothetic scenarios of different fares.

In base of the results, we can discriminate between the tourists and determine the fares to charge. That reflects decisions of the visitants for the period. In that way, it is possible to obtain a more efficient administration.

---

<sup>1</sup> El presente estudio fue realizado durante la pasantía de los autores en la Oficina de Investigaciones Económicas y Políticas de Largo Plazo del Banco Central del Ecuador – Sucursal Mayor Guayaquil. Este trabajo sirvió de base para la elaboración de la tesis de grado titulada “Valoración Contingente del Bosque Protector Cerro Blanco”, presentada por los autores en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, tesis cuya propiedad intelectual es patrimonio de la citada institución de educación superior.

<sup>2</sup> Los autores agradecen a Fundación PRO-BOSQUE, y en especial, al Ing. Eric Horstman, al Blgo. Nelson Zambrano y a la Srta. Carmen Marroquín, sin cuyo valioso apoyo no hubiese sido posible desarrollar la investigación. Se agradece también la asesoría de Manuel González, Armando Jijón, Francisco Marriott, Ridelin Miranda, Pedro Páez, Ramón Espinel, Roberto Ayala y Rafael Ríos

## I. Introducción

La Economía Ambiental y otras ramas de la teoría económica intentan encontrar un *numerario* o *unidad* bajo el cual las funciones ambientales puedan ser comparadas con el resto de bienes y servicios económicos. De esta problemática surgen los estudios de *Valoración Económica* de los recursos naturales. Esta *Valoración* encierra el conjunto de técnicas utilizadas para asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios provenientes del medio natural, tengan éstos o no expresión en el mercado.

Entre las técnicas de valoración desarrolladas y utilizadas se pueden nombrar el Método del Costo de Viaje, los Precios Hedónicos, los Precios Sombra y el Método de la Valoración Contingente. Debido a que más de una técnica puede ser aplicada para valorar los servicios involucrados en un bien ambiental, se debería buscar y explotar las conexiones teóricas entre ellas.

Las técnicas de valoración de bienes ambientales y servicios recreativos fueron propuestas hace casi 50 años, pero las primeras aplicaciones tuvieron un lento desarrollo hasta principios de la década de los 70. Tan sólo un estrecho grupo de economistas se sentía atraído hacia este campo. Pero a partir de 1981 con la Orden Ejecutiva 12291 (la cual requería un análisis costo-beneficio de las regulaciones en Estados Unidos) y algo más tarde en Europa Occidental (durante el mandato de Margaret Thatcher), ha aumentado el interés en considerar las estimaciones de los valores de los recursos ambientales como parte de la inversión pública, administración y regulación legal. En general, la teoría sugiere que si se conoce el valor monetario total de un área protegida, entonces el apoyo político y financiero será más viable.

Precisamente en Ecuador todavía no se ha llegado a reconocer a los recursos naturales como *activos* proveedores de servicios que no siempre estarán disponibles. De hecho, la demanda por medir sus valores e incorporarlos en las decisiones es lo que podría esperarse si su escasez se profundiza. Este trabajo intenta mostrar que el uso de estas técnicas ayudan a lograr una administración más eficiente de estas áreas y reservas, para lo cual se presenta la aplicación del Método de Valoración Contingente (*MVC*) en el Bosque Protector Cerro Blanco (*BPCB*).

Estudios anteriores, como el de Pinazzo, Shultz y Sifuentes (1995), mencionan que el *MVC* es aplicable en la valoración de servicios recreativos bajo condiciones similares a las de ese estudio, tomando en cuenta ciertos ajustes para casos específicos; asimismo, Galvin (2000) realiza un análisis de Valoración Contingente de la Disponibilidad a Pagar (*DAP*) de los visitantes de la Reserva Cuyabeno en Ecuador, llegando a estimar el Valor Económico Total en más de 2 millones de dólares. Por otro lado, en Riera (1993) se determina el Valor de Uso de una infraestructura viaria llamada *Las Rondas de Barcelona* en 3.650 millones de

petetas, tomando como población muestral sólo a los vecinos del lugar. Asimismo, Whittington y Smith (1991) evalúan factores adicionales al bien ambiental, como dar tiempo al entrevistado para pensar sus respuestas al cuestionario de Valoración Contingente.

Las características y condiciones de este análisis son las siguientes: el cuestionario fue dirigido a los visitantes del *BPCB* (entre 15 y 70 años), determinándose así el Valor de Uso. La recolección de datos fue realizada durante los meses de enero a marzo del 2002, con una muestra de 169 visitantes (dividida en estratos de 140 ecuatorianos y 29 extranjeros). El escenario propuesto a través del cuestionario es el pago de una sola tarifa que incluya todos los servicios del *BPCB*, el sendero elegido y el guía. De allí será posible la especificación de variables, entre ellas algunas binarias o dicotómicas, que permitirán la construcción del modelo teórico y su estimación. Además, se probarán ciertas hipótesis respecto a la *DAP* de los visitantes, su interacción con el resto de variables y su comportamiento bajo distintos precios de corte.

La organización del documento se lleva de esta manera: en la siguiente sección se examinan las relaciones entre la teoría económica y la valoración de recursos naturales, una descripción del *MVC* y consideraciones sobre su aplicación, además de las características del Bosque Protector Cerro Blanco; la tercera sección detalla la encuesta utilizada y su estructura: la cuarta sección contiene el modelo teórico, la especificación de las variables y su método de estimación; la quinta presenta los resultados iniciales de la encuesta; la sexta sección desarrolla el modelo y demás regresiones econométricas; la séptima presenta aspectos adicionales del comportamiento de las variables; y, finalmente, la octava parte expone una síntesis y las conclusiones.

## II. Valoración Económica de Recursos Naturales

El mayor problema en la rama ambiental de la economía es que sus objetos de estudio no encajan en la teoría convencional. Existen ciertos bienes naturales cuyo carácter de públicos (*no exclusividad* en su consumo y *no rivalidad* en su uso), hace que su incorporación dentro de los ciclos económicos sea deficiente, a diferencia de otros bienes cuyo consumo es individual. Asimismo, las externalidades impiden que algún precio represente los beneficios o costos sociales derivados del bien.

En todo caso, la economía del medio ambiente se basa en artificios económicos, como el concepto de la *Disponibilidad a Pagar (DAP)*, para la valoración de este tipo de bienes. Tal como cita Azqueta (1996), la *DAP* surge cuando: "... se tiene necesidad de un bien ambiental, y se está dispuesto a desprender de otros bienes —o su equivalente en dinero—, a fin de disponer de él. El equilibrio entre esta disposición a pagar, y la disponibilidad del bien o servicio, se expresa en el mercado

por el precio". Esta *DAP* interactúa con otras fuerzas tales como el ingreso, el nivel de educación, las preferencias, los hábitos de vida, el nivel de información y otras características del individuo y su entorno, quedando establecido que la *DAP* es una función de todos los parámetros que se encierran en el proceso de elección.

El valor económico de los recursos, bienes o servicios ambientales puede ser separado en varios componentes<sup>3</sup>:

$$VET = VU + VNU \quad (1)$$

donde:

$$VU = VUD + VUI + VO \quad (2)$$

$$VNU = VE + VL \quad (3)$$

El Valor Económico Total (*VET*) se compone del Valor de Uso (*VU*) y el Valor de No Uso (*VNU*). El *Valor de Uso* se deriva de algún tipo de interacción entre el hombre y el medio natural y tiene que ver con el bienestar que tal uso proporciona a los agentes económicos. En él se incluyen el Valor de Uso Directo (*VUD*), el Valor de Uso Indirecto (*VUI*) y el Valor de Opción (*VO*). El *VUD* corresponde al aprovechamiento más rentable, más común o más frecuente del recurso, el *VUI* corresponde a las funciones ecológicas que cumplen un rol regulador o de apoyo a las actividades económicas que se asocian al recurso; y el *VO* trata del valor que los individuos estarían dispuestos a pagar por preservar un recurso, manteniendo la posibilidad de poder disfrutarlo en el futuro. El *Valor de No Uso* no implica interacciones hombre-medio, y se asocia al *valor intrínseco* del medio ambiente. Incluye el Valor de Existencia (*VE*), que refleja la disponibilidad por preservar la existencia del bien y el Valor de Legado (*VL*), el cual recoge el deseo de mantener los recursos naturales para el beneficio de las próximas generaciones (generando un problema ontológico).

## II.1 El Método de la Valoración Contingente

El *Método de la Valoración Contingente* se basa en la formulación de preguntas a la gente (a través de encuestas) acerca de su disponibilidad a pagar por la mayor provisión de cierto bien, o si están dispuestos a aceptar una disminución del mismo. Dependiendo del caso, se asume la existencia de un mercado, de un contexto institucional, de un modo de financiamiento o de un cambio hipotético en el estado actual del bien.

<sup>3</sup> Véase CONAMA, Documento de Trabajo No. 1 (1996).

Este método es ampliamente utilizado, sin mencionar sus posibles variantes y extensiones, al adaptarse con relativa facilidad a los propósitos de la investigación emprendida. Su éxito ha sido mayor cuando no se puede establecer algún vínculo entre la calidad del bien ambiental y el consumo de un bien privado. Esto aparece cuando la función de utilidad del individuo muestra una propiedad de *estricta separabilidad*; es decir, la función de utilidad es *estrictamente separable* con respecto a una partición determinada, si la relación marginal de sustitución entre dos bienes de dos subconjuntos distintos es independiente de la cantidad consumida de cualquier otro bien perteneciente a otro subconjunto<sup>4</sup>.

Este método ha sido igualmente utilizado en la valoración de servicios recreativos y turísticos asociados a actividades al aire libre en áreas protegidas. Según Peterson y Randall (1984), el Water Resources Council de Estados Unidos aprobó el uso del *MVC* para estimar los beneficios de la recreación y servicios ambientales del área.

## II.2 El Bosque Protector Cerro Blanco

Según la información proporcionada por Fundación PROBOSQUE, el *BPCB* “está ubicado al suroeste de la Cordillera Chongón-Colonche, en la región del bosque seco tropical. Con una extensión de más de 6.000 hectáreas, posee una serie de lomas que llegan a los 500 metros sobre el nivel del mar, divididas por varias quebradas con pozas de agua. La vegetación de Cerro Blanco depende mucho del clima y del ciclo estacional”.

Entre los servicios ofrecidos al público, el *BPCB* cuenta con un sistema de senderos naturales: Canoa, Buena Vista Corto y Buena Vista Largo (donde el recorrido con guía es obligatorio) y el sendero de los Árboles Gigantes o Autoguiado. Además, cuenta con un centro de visitantes, un bar con paneles informativos sobre la fauna existente, un anfiteatro y un área para acampar. Una biblioteca y un vivero forestal se incluyen también como servicios disponibles a los visitantes. Adicionalmente, Fundación PROBOSQUE administra un centro de rescate de vida silvestre, donde pueden observarse animales endémicos en alto riesgo o al borde de la extinción.<sup>5</sup>

El ingreso al *BPCB* (durante el período de referencia muestral) se compone de una tarifa obligatoria de 2 dólares, ya sea para nacionales o extranjeros, o 1 dólar para estudiantes o niños y 1 dólar por acampar. Además, se determina un valor adicional por guía de acuerdo al sendero a recorrer y el número de personas que constituyen el grupo (máximo 8 personas). El costo por grupo de los senderos

<sup>4</sup> Véase Azqueta, Diego (1996), “*Valoración Económica del Medio Ambiente*”.

<sup>5</sup> Véase Tríptico *BPCB* (1999).

Canoa, Buena Vista Corto y Buena Vista Largo es 4, 5 y 8 dólares respectivamente; y del área para acampar es 10. Como se observa, el pago no es siempre uniforme entre los visitantes.

En el año 2001 (Cuadro No. 1.b), el *BPCB* recibió un total de 5.247 visitantes ecuatorianos y 367 extranjeros; registrándose medias de 437 y 30 y desviaciones de 141.97 y 26.95 por mes, respectivamente. Asimismo, en el año 2000 (Cuadro No. 1.a) se tuvieron 433 visitantes ecuatorianos y 28 extranjeros mensuales, en promedio.

**Cuadro No. 1.a**

**Estadísticas de los visitantes de enero a diciembre del 2000**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media Mensual	Desv. Estándar
<b>Ecuatorianos</b>	175	206	371	377	397	420	856	739	468	571	447	171	433	211
<b>Extranjeros</b>	31	54	23	6	27	11	52	69	29	5	4	23	28	21

**Cuadro No. 1.b**

**Estadísticas de los visitantes de enero a diciembre del 2001**

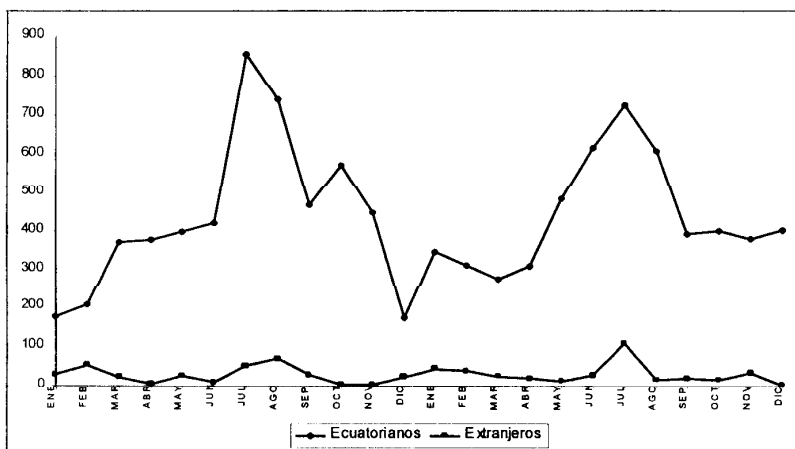
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media Mensual	Desv. Estándar
<b>Ecuatorianos</b>	345	311	275	309	484	617	725	608	391	399	380	403	437	141,97
<b>Extranjeros</b>	43	39	24	20	12	29	108	16	21	17	35	3	30	26,95

La Figura No. 1 muestra una condición adicional de este trabajo: la tendencia cíclica de los visitantes en el año. Debido a las lluvias y la humedad del clima, principalmente, los meses de enero a mayo registran un bajo número de usuarios en comparación con los meses de mayo a septiembre.

Al revisar el Cuadro No. 1 y la Figura No. 1, para el caso de los extranjeros, la desviación estándar no da señales de que la alta variabilidad de este estrato se origine únicamente en un factor estacional.

Figura No. 1

Concurrencia de los visitantes de enero a diciembre, 2000 – 2001



### III. La Encuesta

La detallada elaboración de las preguntas y su ordenación lógica busca:

- Recolectar información sensible, como el ingreso y la mayor *DAP*.
- Evaluar el grado de familiaridad de los encuestados con el *BPCB*.
- Anticipar probables reacciones de los usuarios ante condiciones que no han ocurrido.
- Identificar las razones por las cuales un individuo podría valorar el *BPCB*.
- Eliminar cualquier sesgo de parte del entrevistador o cansancio en los encuestados.

Es conveniente (pero no excluyente) que los usuarios hayan tenido experiencia previa respecto a los niveles de consumo de los servicios. En general, los cuestionarios de Valoración Contingente se constituyen de la siguiente manera:

- Información relevante e introductoria sobre el bien o servicio,
- Tratamiento de la modificación objeto de estudio, y
- Características socioeconómicas del encuestado.

Aunque este orden no es definitivo, sirve de guía para la elaboración. De esta manera, el cuestionario comienza con un párrafo donde se introduce el propósito del ejercicio y los objetivos buscados.<sup>6</sup>

La primera sección contiene preguntas acerca del encuestado; es decir, sobre su edad, su lugar de residencia (determinándose luego su nacionalidad), la dirección de su vivienda (si vive en Guayaquil), último año o curso de estudio (estimándose los años de escolaridad)<sup>7</sup>, el número de visitas previas al *BPCB*, su probable afiliación a alguna organización ambiental y su ingreso mensual aproximado.

Como se mencionó en la introducción, la muestra se restringe a visitantes cuyas edades oscilen entre los 15 y 70 años. El motivo detrás de esto es buscar respuestas de personas que tengan influencia sobre su ingreso o en la restricción presupuestaria de las familias. En síntesis, las primeras preguntas recogen parcialmente el perfil de los visitantes y algunos antecedentes que sirven en la identificación de nichos de mercado y de la demanda potencial.

En la segunda sección se intenta establecer las preferencias del visitante y su nivel de satisfacción de acuerdo a los servicios utilizados. Por ello, la pregunta 11 se refiere al número de personas que acompañaron al entrevistado en su visita. Seguidamente, se pregunta el medio de transporte utilizado para llegar; dada la relativa lejanía del *BPCB*, el transporte pudo convertirse en un costo de viaje importante. Por último, se pregunta el motivo de la visita.

En las preguntas 15 y 16, el encuestado establece el tiempo de uso de cada servicio y una calificación individual del 1 al 10 (siendo 1 el valor más bajo y 10 el más alto). Junto con la pregunta 7 de la primera sección, las preguntas 17 y 18 intentan medir el retorno de los visitantes. Aquí se pregunta el período después del cual el encuestado visitaría el *BPCB* otra vez, y las razones por las cuales no lo haría.

Finalmente, la tercera sección es la pregunta de valoración en sí. Se definen valores puntuales a intervalos de 25 centavos, desde 25 centavos hasta 7 dólares. El tope máximo no va en perjuicio de que el visitante pueda dar una valoración aun mayor. Luego de dar la valoración, se aplica el formato subasta hasta llegar realmente al *máximo* valor que el encuestado estaría dispuesto a pagar.

#### IV. El Modelo

En su concepción teórica el modelo toma la siguiente forma:

---

<sup>6</sup> Véase Anexo I – Encuesta.

<sup>7</sup> Se asume que la primaria dura 7 años, secundaria 6 y universidad 5 (de darse el caso).



$$DAP = f(\text{Ingreso}, \text{Edad}, \text{Años de Escolaridad}, \dots) \quad (4)$$

donde *DAP* (la disponibilidad a pagar hasta un precio de corte) está condicionada a un grupo de variables como el ingreso, la edad, las visitas a otros parques y otras más. Las variables que serán consideradas en el análisis y que son especificadas a través de la encuesta se resumen en el Cuadro No. 2.

**Cuadro No. 2**

**Descripción de las variables**

Nombre	Definición
<i>DAP</i>	Binaria que refleja la disponibilidad de pago. Toma valores de 1 si el visitante desea pagar hasta cierto precio de corte y 0 en caso contrario.
<i>SEX</i> <i>EDA</i>	Binaria. Toma el valor de 1 si el visitante es mujer y 0 si es hombre. Discreta. Edad.
<i>EDU</i>	Discreta. Años de escolaridad.
<i>LDIS</i>	Logaritmo de la distancia desde la residencia del encuestado hasta el <i>BPCB</i> . Utilizada únicamente para aquellos que residen en Guayaquil.
<i>ORI</i>	Binaria que indica el origen. Toma el valor de 0 si el visitante es ecuatoriano y 1 en caso contrario.
<i>VIS</i>	Número de visitas previas al <i>BPCB</i> .
<i>OTP</i>	Binaria que toma el valor de 0 si el encuestado ha visitado anteriormente otros parques naturales y 1 en caso contrario.
<i>ING</i>	Ingreso total por mes en dólares.
<i>GRU</i>	Número de personas que forman el grupo de visita.
<i>LDUR</i>	Logaritmo de la duración total (en horas) de la visita.
<i>LSAT</i>	Logaritmo del indicador de satisfacción.
<i>VEZ</i>	Binaria que toma el valor de 0 si el encuestado considera probable visitar el <i>BPCB</i> en el futuro y 1 en caso contrario.
<i>TAR</i>	Máximo valor que estaría dispuesto a pagar un visitante por ingresar y utilizar los servicios; dado el escenario propuesto.

En el análisis de la disponibilidad a pagar, la variable dependiente representa una de dos alternativas. En el caso del *MVC* aplicado en este trabajo, se interpreta 1 como la disposición a pagar hasta cierto precio de corte y 0 en caso contrario.

En el estudio de variables económicas de naturaleza discreta, es conveniente utilizar los modelos de respuesta cualitativa, estimados usualmente por máxima verosimilitud. Consideremos al visitante del *BPCB* quien tiene que elegir entre estas dos alternativas (pagar o no el precio de corte). Si asumimos que el visitante obtiene cierto nivel de *utilidad* (variable latente y no observable) de cada alternativa, entonces el individuo escogerá la que le dé mayor *utilidad*. Entonces, para cualquier visitante, dicha alternativa escogida puede ser *observada* y definida como una variable binaria,

$$y_j = \begin{cases} 1 & \text{si paga el precio de corte} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases} \quad (5)$$

Dado el supuesto de que el visitante elige en función de maximizar su utilidad, la primera alternativa será escogida si le trae mayor utilidad que la segunda. Esto es si,

$U_1$ : nivel de utilidad si elige pagar el precio de corte

$U_0$ : nivel de utilidad si elige no pagar

entonces,

$$y_j = \begin{cases} 1 & \text{si } U_1 \geq U_0 \\ 0 & \text{si } U_0 > U_1 \end{cases} \quad (6)$$

Esta utilidad derivada de la alternativa elegida puede ser tomada como una función de (i) los atributos de esa alternativa respecto al individuo y (ii) de las características del individuo.

La variable dependiente  $y_j$ , al tomar los valores de 1 y 0, indica si este evento ocurre o no. Denotamos como  $P_j$  la probabilidad (condicional) de ocurrencia del evento. Así, lo que el modelo de respuesta binaria intenta representar es la probabilidad  $P_j$  condicionada a un set de información  $\Omega_j$ , el cual consiste de variables explicativas y predeterminadas; expresadas en la ecuación 7,

$$P_j \equiv Pr(y_j = 1 | \Omega_j) = E(y_j | \Omega_j) \quad (7)$$

Supongamos un vector  $X_j$  que denote un vector de  $k$  variables que pertenecen al set de información  $\Omega_j$ , incluyendo el término constante. Entonces, un modelo de regresión lineal especificaría  $E(y_j | \Omega_j)$  como  $X_j \beta$ ,

$$y_j = X_j \beta + u_j \quad (8)$$

donde  $u_j \sim N(0, \sigma^2)$

Las variables contenidas en el vector  $X_j$  explican la decisión del individuo, de manera que,

$$\begin{aligned} Pr(Y = 1) &= F(X, \beta) \\ Pr(Y = 0) &= 1 - F(X, \beta) \end{aligned} \quad (9)$$

donde el vector de parámetros  $\beta$  refleja el impacto que  $X$  tiene sobre la probabilidad. Dado que  $E(y_j | \Omega_j)$  es una probabilidad, ésta se restringe a la distribución normal acumulada, determinando el modelo de regresión *PROBIT*.

$$\Phi(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} X^2\right) dX \quad (10)$$

La especificación de la ecuación 10 resuelve los problemas de utilizar el modelo de probabilidad lineal, cumpliéndose,

$$\begin{aligned} \lim_{\beta \cdot X \rightarrow +\infty} Pr(Y = 1) &= 1 \\ \lim_{\beta \cdot X \rightarrow -\infty} Pr(Y = 0) &= 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Los modelos de elección binaria se estiman habitualmente por máxima verosimilitud. En el caso de la *DAP* de valoración contingente,

$$\ell(y, \beta) = \sum_{i=1}^n \left\{ y_j \ln \Phi\left(\frac{X' \beta_j}{\sigma}\right) + (1 - y_j) \ln \left(1 - \Phi\left(\frac{X' \beta_j}{\sigma}\right)\right) \right\} \quad (12)$$

siendo la ecuación 12 la función de log-verosimilitud a utilizarse en las estimaciones de los modelos *PROBIT*, según el precio de corte correspondiente, donde  $\Phi(\bullet)$  es la distribución normal acumulada.

Las regresiones bajo distintos precios de corte llevan a resultados distintos, pero interesantes. La ejecución del modelo se comienza a un precio de corte de 50 centavos de dólar y luego se realizan incrementos de 25 centavos hasta llegar a los 20 dólares<sup>8</sup>, teniendo en cuenta las variables significativas y su comportamiento mientras se eleva el precio de corte. Este análisis conjunto y otros aspectos adicionales se consideran en la última sección.

Es importante observar que los parámetros  $\beta$  estimados, así como los de cualquier otro modelo de regresión no lineal, no son necesariamente los efectos marginales. Sin embargo, una aproximación es:

$$\frac{\partial E[y|X]}{\partial X} = \phi(X' \beta) \beta_i \quad (13)$$

<sup>8</sup> 20 dólares es la máxima *DAP* reportada en la encuesta.

siendo  $\phi(\bullet)$  la función de densidad normal estándar. La ecuación 13 se interpreta como el efecto marginal de la variable  $X$  sobre la probabilidad condicional.

En términos generales, los coeficientes de una regresión *PROBIT* son insesgados y eficientes en relación con el término de perturbación estocástica, y similares a los de las regresiones *LOGIT*. Por sencillez de cálculo pueden existir razones prácticas para preferir una u otra distribución, pero desde un punto de vista teórico, resulta difícil justificar esta elección., aunque, observando la distribución de los datos se puede tener una idea más acertada, como se demostrará más adelante.

## V. Resultados de la Encuesta

### V.1 Características generales de la muestra

El tema central es reconocer si las preferencias pueden ser inferidas de las decisiones de las personas respecto a elecciones propuestas, recordando que las preferencias económicas no necesitan estar confinadas a una estrecha gama de elecciones observables. Tanto el *MVC* como las otras técnicas de valoración económica deben vincular el servicio ambiental con alguna elección privada.

De ello, el Cuadro No. 3 compara el uso de senderos y servicios del *BCPB*.

**Cuadro No. 3**

#### Tasa de uso (%) de los servicios

Senderos		Demás Servicios	
Autoguiado	12,57	Bar	54,17
Canoa	43,46	Centro de Rescate	29,76
Buena Vista Corto	21,47	Área para Acampar	7,14
Buena Vista Largo	22,51	Vivero	7,14
		Museo	11,79

Las largas distancias y la dificultad de camino que tienen los senderos Buena Vista comparados con la relativa facilidad y mayor atractivo del Canoa pueden ser razones que influyan en los visitantes a tomar este último. En contraste, el Centro de Rescate, el Área para Acampar, el Vivero y el Museo no tienen mayor concurrencia de visitantes. Considérese lo siguiente: las visitas y utilización de los servicios tardan, en promedio, 3,59 horas. Si se separa el tiempo que toma recorrer los senderos (desde 20 minutos hasta 4 horas), se encontraría una explicación al bajo uso de estos otros servicios.

Durante el período de recolección de datos, 55,21% de los visitantes fueron mujeres y el 44,79% restante, varones. En el Cuadro No. 4 se muestran los resultados (promedios) para los estratos (nacionales y extranjeros).

**Cuadro No. 4**

**Estadísticas descriptivas de los estratos**

	Ingreso (dólares)	Edad (años)	Años de escolaridad	DAP máxima (dólares)
Ecuatorianos	271,20	26,80	14,79	3,66
Extranjeros	1.052	29,55	17,34	6,81

Se observa que los visitantes del *BPCB* son relativamente jóvenes, siendo la edad promedio de los visitantes nacionales de 26,8 años y la de extranjeros poco menos de 30; donde estos últimos alcanzan casi 3 años más de escolaridad que los referentes ecuatorianos y tienen, una *DAP* mayor en un 86%.

Como se mencionó anteriormente, el retorno de los visitantes puede medirse a través del número de visitas previas y la posibilidad de alguna otra en el futuro. El Cuadro No. 5 expone la proporción de visitantes que volverían al *BPCB* y aquellos que no.

**Cuadro No. 5**

**Tiempo hasta siguiente visita**

Dentro de:	6 meses	1 año	2 años	Nunca más
	51,53%	25,15%	12,27%	11,04%

Cerca del 90% de los visitantes estarían dispuestos a volver al *BPCB* en alguna otra ocasión. Paralelamente, en el estrato de ecuatorianos (en promedio) el número de visitas previas se ubicó en 1,9 veces.

Del total de los encuestados, 28,83% reportan haber acudido antes a otros Parques Nacionales o Reservas Forestales. De los otros sitios visitados, los que más se repitieron fueron el Jardín Botánico, el Parque Histórico, Puyango y Machalilla.

De la encuesta se reporta que 10,43% de los encuestados mantiene algún tipo de contacto con organizaciones ambientales o suscripción a revistas especializadas. Entre las organizaciones más citadas están Greenpeace, WWF y Nature's Conservacy. Del porcentaje anterior, el 64% son extranjeros.

En el Cuadro No. 6 se resumen los canales de información a través de los cuales los visitantes se enteraron de la existencia del *BPCB*.

**Cuadro No. 6****Fuentes de información**

Diarios	Organizaciones Ecológicas	Televisión	Revistas	Agencias de Viaje	Otras Fuentes
15,90%	14,36%	11,79%	7,18%	4,62%	46,15%

Una gran parte de los visitantes (46,15%) señaló el rubro “Otras fuentes” tales como las referencias de amigos, familia o instituciones ajenas a Fundación PROBOSQUE. También se mencionó varias veces el letrero en la puerta de entrada al *BPCB*.

**V.2 Valor de Uso**

Una característica del *BPCB* es la multitud de beneficios que proporciona, tanto ambientales como recreativos. Para los servicios recreativos está directamente implicado un *consumo* que conlleva un nivel de utilidad; cualquier alteración en la calidad del servicio afecta el nivel de utilidad del usuario, reflejándose en su *DAP*.

Para el cálculo del *VU* se toman las *DAP* de 3,66 dólares para ecuatorianos y 6,81 de extranjeros, y los datos de visitantes de enero a marzo del 2001 del Cuadro No. 1.b. Esto se muestra en el Cuadro No. 7.

**Cuadro No. 7****Valor de uso**

	DAP máxima en promedio	Número de Visitantes		
Ecuatorianos	\$ 3,66	1.240	\$ 4.538,40	
Extranjeros	\$ 6,81	126	\$ 858,06	
			\$ 5.396,46	Valor de Uso

Puesto que el factor estacional influye directamente en la valoración del usuario, no es posible generalizar este *VU* a un año completo, quedando únicamente para el periodo enero - marzo. Sin embargo, esto sí permite tener una idea del *VU* para el mismo período en años distintos.

En este punto vale aseverar que una estimación anual del *VU*, así como del *VNU* está fuera del ámbito de este trabajo.

### V.3 Satisfacción de los visitantes

Un ejercicio interesante es encontrar un indicador que aproxime la *satisfacción global* de los usuarios, con relación a los servicios que utilizaron en su visita. A la vez que sirve como referente adicional de las preferencias de los visitantes, este indicador (la variable *SAT*) se incluirá en los modelos de regresión como una variable explicativa de la Disposición a Pagar.

Inicialmente, la intención era construir este indicador como una combinación lineal de las calificaciones de los servicios utilizados y el tiempo de su consumo. Mediante estimaciones de mínimos cuadrados entre este indicador original, el tiempo por servicio y su calificación, se encontró que el tiempo no era significativo y, por lo tanto, no recogió correctamente la definición de calificación global.

Por ello, se procede a calcular este indicador de forma distinta. Se construye como una combinación lineal de las calificaciones individuales a cada servicio utilizado por el visitante, multiplicadas por diferentes ponderadores. Estos ponderadores son calculados a partir de la tasa de uso global de cada servicio, es decir la cantidad de veces que cada servicio fue demandado. La variable quedó definida de la siguiente manera,

$$\alpha_i = \frac{1}{T} \sum_{j=1}^{169} u_j \quad (14)$$

siendo  $\alpha_i$  un ponderador basado en la demanda de los servicios del *BPCB*;  $T$ , el número de veces que todos los servicios fueron usados, y

$$u_j = \begin{cases} 1 & \text{si usa el servicio} \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases} \quad (15)$$

siendo

$i$ : número de servicios (9)

$j$ : número de encuestados (169)

Entonces,

$$SAT_i = \sum_{j=1}^9 \alpha_j Q_{ij} \quad (16)$$

siendo  $Q_{ij}$  la calificación que le dio el individuo  $j$  al servicio  $i$ .

Las calificaciones (promedio) por cada servicio, sin realizar ponderación alguna, se describen en el Cuadro No. 8.

**Cuadro No. 8**  
**Calificaciones por servicio**

SENDEROS		DEMÁS SERVICIOS	
Autoguiado	8,478	Centro de Rescate	8,118
Canoa	8,880	Vivero	8,692
Buena Vista Corto	8,325	Área para Acampar	8,538
Buena Vista Largo	8,932	Museo	7,000
		Bar	6,753

## VI. Resultados del Modelo

Los diagnósticos por regresión son procedimientos diseñados para identificar las observaciones influyentes. Al usar estos métodos en el contexto de un modelo económico, implícitamente se reconoce que algunas observaciones pueden ser inconsistentes con el modelo hipotético al explicar el comportamiento. Los modelos asumen que las respuestas de los encuestados a las preguntas de valoración presentadas son honestas. De ellas se inferirá cómo se alteran las percepciones de los encuestados bajo escenarios distintos.

Las medidas de evaluación a utilizarse en las regresiones son:

- El  $R^2$  de *Mc Fadden*, siendo un análogo al  $R^2$  de los modelos de regresión lineal; tiene la propiedad de tomar valores entre 0 y 1 y comprueba el grado de determinación de las variables explicativas hacia la probabilidad condicional.
- El estadístico de *Razón de Verosimilitud* en pruebas de la significancia global del modelo. Bajo la hipótesis nula de que todos los parámetros (a excepción del intercepto) son iguales a cero, el estadístico  $RV$  se distribuye asintóticamente como una Chi-Cuadrado con grados de libertad igual al número de restricciones bajo prueba.
- La Prueba de Bondad de Ajuste de *Hosmer-Lemeshow*, cuya idea subyacente es comparar los valores ajustados esperados con los valores actuales *por grupos*. Si estas diferencias son “grandes”, el modelo se rechaza por tener insuficiente ajuste a los datos.

### VI.1 Muestra completa

A excepción de las variables *DUR* y *SAT* (a las cuales les fueron tomadas logaritmos), el resto de variables se introdujeron de primera fuente en las regresiones. Las cifras presentadas en el Cuadro No. 9 son los valores que asumen los parámetros en el modelo *PROBIT* utilizando la totalidad de la muestra.



**Cuadro No. 9**

**Resultados en la muestra completa**

Variables	Precio de Corte		
	DAP350	DAP475	DAP650
<b>EDA</b>	-0,023763 (0,0505)	-0,022602 (0,0676)	-0,002262 (0,9020)
<b>EDU</b>	-0,059896 (0,1305)	-0,035548 (0,3767)	-0,106600 (0,0995)
<b>GRU</b>	-0,024906 (0,0015)	-0,020454 (0,0081)	-0,042774 (0,0165)
<b>ING</b>	0,000997 (0,0048)	0,001027 (0,0029)	0,000300 (0,2316)
<b>LDUR</b>	0,024872 (0,3487)	0,021139 (0,4242)	0,053579 (0,1900)
<b>LSAT</b>	0,214942 (0,0696)	0,225750 (0,0603)	1,742779 (0,0019)
<b>ORG</b>	-0,117770 (0,7878)	-0,012469 (0,9777)	1,546484 (0,0588)
<b>ORI</b>	0,562276 (0,1377)	0,393696 (0,2918)	2,461563 (0,00001)
<b>OTP</b>	-0,191438 (0,4344)	-0,092800 (0,7088)	0,056651 (0,8846)
<b>SEX</b>	0,072095 (0,7548)	0,320580 (0,1659)	-0,394619 (0,3169)
<b>VEZ</b>	-0,263320 (0,5270)	-0,097880 (0,8143)	-0,274355 (0,7125)
<b>VIS</b>	-0,019355 (0,1988)	-0,040196 (0,0723)	-0,301242 (0,0595)
<b>Intercepto</b>	-29,305850 (0,2636)	-4,046490 (0,1297)	-38,720470 (0,0014)
<b>R<sup>2</sup> de Mc Fadden</b>	0,162656	0,166135	0,432265
<b>Estadístico RV</b>	38,06054	38,20302	59,69854
<b>Valor-p (RV)</b>	0,000150	0,000142	2,56E-08
<b>Estadístico H-L</b>	8,3179	3,7478	5,82948

NOTA: Los valores en paréntesis corresponden al valor-p del coeficiente.

Por el valor estadístico  $R^2$  a un 99% de confianza, las variables explicativas tienen, en conjunto, un efecto significativo sobre la probabilidad de elección. Se observa que  $LSAT$  es significativa al 90% en las regresiones bajo precios de corte de 3,50 y 4,75 dólares, y a 6,50 su significación se eleva al 99%. Asimismo,  $GRU$  se mantiene significativa al 95% bajo todos los precios de corte.

Es interesante notar que bajo  $DAP650$ , seis de las variables explicativas son significativas (algunas al 90% y otras incluso al 99%), además del intercepto. Nótese el signo negativo del coeficiente de  $EDU$ ; a más años de escolaridad o educación del visitante, la probabilidad de la disponibilidad a pagar disminuye.

El tamaño del grupo que acompaña al visitante en la utilización de los servicios influye negativamente en la disponibilidad a pagar. Adicionalmente, el número de visitas previas al  $BPCB$  (variable  $VIS$ ) da señales de *utilidad marginal decreciente* en el individuo. Esta negatividad implica monotonía en el consumo de los servicios recreativos y bajo nivel de satisfacción en las otras visitas anteriores.

El alto número de variables significativas da una noción de que la muestra, en general, es relativamente homogénea. Es decir, existe cierta uniformidad en los visitantes respecto a su comportamiento, así como a sus preferencias y actitudes en relación con el  $BPCB$ . Al evaluar la bondad de ajuste del modelo, se tiene en el Cuadro No. 10 lo siguiente,

Cuadro No. 10

## Predicciones correctas y bondad de ajuste del modelo

DAP350			
	Predicción Correcta (%)	Valor Actual	Valor Esperado
DAP=0	72,73	88	87,730
DAP=1	61,73	81	81,265
TOTAL	67,46		
DAP475			
	Predicción Correcta (%)	Valor Actual	Valor Esperado
DAP=0	86,73	98	97,734
DAP=1	50,70	71	71,266
TOTAL	71,60		
DAP650			
	Predicción Correcta (%)	Valor Actual	Valor Esperado
DAP=0	97,24	145	145,301
DAP=1	41,67	24	23,699
TOTAL	89,35		

El número de predicciones correctas como proporción de la muestra es una medida de la exactitud del modelo en explicar las elecciones individuales. En

DAP475, el modelo predijo correctamente el 71,60% de las respuestas y el 89,35% en DAP650.

Las diferencias entre valores actuales y esperados son muy pequeñas, por tanto, el estadístico *H-L* indica buen ajuste del modelo y significancia al 95%, de acuerdo a la distribución Chi-Cuadrado con ocho grados de libertad.

En un contexto de regresión no lineal, no es posible obtener el *efecto marginal*, propiamente dicho de las variables explicativas sobre la valoración subyacente a la probabilidad condicional. Una forma de aproximarse es evaluar los efectos marginales (ecuación 13) en cada observación con las expresiones dadas y calcular después la media muestral de los efectos marginales individuales, los cuales se detallan en el Cuadro No. 11.

**Cuadro No. 11**

**Elasticidades**

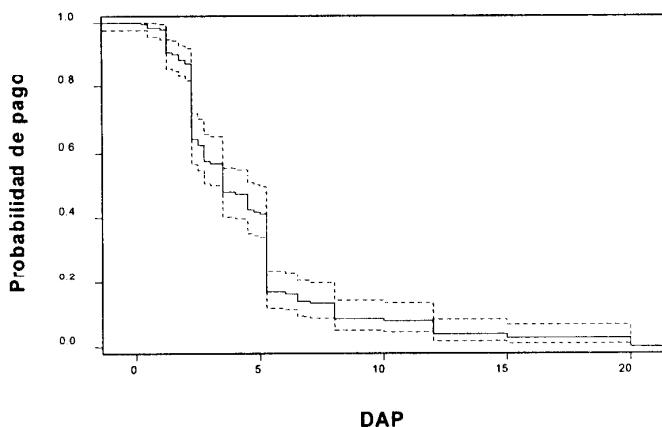
Variable	DAP350	DAP475	DAP650
EDA	-0,008299	-0,008106	-0,000317
EDU	-0,020919	-0,012748	-0,014948
GRU	-0,008698	-0,007335	-0,005998
ING	0,000348	0,000368	4,21E-05
LDUR	0,008687	0,007581	0,007513
LSAT	0,075068	0,080959	0,244390
ORG	-0,041131	-0,044717	0,216863
ORI	0,196375	0,141188	0,345185
OTP	-0,066860	-0,033280	0,007944
SEX	0,025179	0,114967	-0,055337
VEZ	-0,091964	-0,035102	-0,038473
VIS	-0,006760	-0,014415	-0,042243

Aunque cuestionables en su cómputo, las elasticidades miden la *sensibilidad* de la *DAP* ante variaciones de las variables explicativas. En *DAP650*, el aumento de una unidad en el *LSAT* eleva la probabilidad de pago en un 0,2443. Igualmente, si se trata de una persona extranjera, esta probabilidad condicional se eleva en 0,3451. Considerando al *BPCB* como un bien normal, la teoría microeconómica establece que su elasticidad-ingreso debe ser menor a 1; del Cuadro No. 11 se observa que las elasticidades de la variable *ING* nunca superan ese valor.

De todas las *DAP* registradas en las encuestas se construye la Figura No. 2. En ella se refleja la probabilidad de que un visitante cualquiera pague una tarifa determinada, dentro de las condiciones muestrales de este trabajo.

**Figura No. 2**

**Probabilidad de *DAP* a diferentes tarifas**



El 82,84% de los encuestados reportaron una *DAP* menor a 5 dólares y un 4,14% una mayor a 10. Por simple inspección en la Figura No. 2, la acumulación de observaciones se da en tarifas bajas.

Por otro lado, el 91,12% de las *DAP* se agrupan en un intervalo igual a  $\mu_{DAP} \pm \sigma_{DAP}$ . El restante 8,88% queda como un grupo de valores dispersos o, en algunos casos, extremos. Es por esta razón que para este trabajo es más conveniente utilizar un *PROBIT* (la distribución normal estándar concentra la mayoría de sus datos alrededor de la media) y no un *LOGIT* (las colas de la distribución logística son más anchas y concentran mayor cantidad de datos en las colas con respecto a la distribución normal estándar).

## VI.2 Ecuatorianos

Para el primer estrato (140 ecuatorianos), los precios de corte a utilizarse en las regresiones son los mismos utilizados en la muestra completa. En este apartado se

intenta determinar cuáles son los factores que caracterizan a este estrato. El Cuadro No. 12 muestra las estimaciones allí obtenidas.

**Cuadro No. 12**

**Resultados en la muestra de ecuatorianos**

Variables	Precio de Corte		
	DAP350	DAP475	DAP650
EDA	-0,038536 (0,0065)	-0,034608 (0,0154)	-0,007777 (0,6343)
EDU	-0,085028 (0,0419)	-0,055115 (0,1906)	-0,063647 (0,2312)
GRU	-0,029258 (0,0007)	-0,023587 (0,0043)	-0,036895 (0,0241)
ING	0,001907 (0,0044)	0,001629 (0,0086)	-6,60E-05 (0,9063)
LDUR	0,030265 (0,2680)	0,020186 (0,4571)	0,042585 (0,2790)
LSAT	0,092491 (0,0261)	0,062359 (0,1287)	0,014212 (0,8257)
ORG	0,231084 (0,6868)	-0,076684 (0,8933)	0,026069 (0,9805)
OTP	-0,292768 (0,2649)	-0,104936 (0,6889)	0,141936 (0,6913)
SEX	0,122212 (0,6087)	0,416010 (0,0831)	-0,321412 (0,3743)
VEZ	-0,060269 (0,9072)	0,054158 (0,9178)	-6,667915 (1,0000)
VIS	-0,025833 (0,4742)	-0,030033 (0,4349)	-0,043162 (0,6987)
<b>Estadístico H-L</b>	11,2323	7,00732	6,59838

NOTA: Los valores en paréntesis corresponden al valor-*p* del coeficiente.

En estas regresiones no se incluyeron interceptos para lograr mayor ajuste. En pruebas realizadas previamente, los valores-*p* de dichos interceptos eran demasiado altos y dificultaban las estimaciones. Al igual que en el modelo completo, EDA,

*EDU*, *GRU* y *VIS* mantienen su coeficiente negativo, llegando a inferencias similares a las anteriores.

Al nivel de *DAP350*, la homogeneidad de los visitantes se mantiene. *EDA*, *GRU* e *ING* son significativas al 99%, mientras que *EDU* y *LSAT* lo son al 95%. Estos niveles de significación y su comportamiento se estudian en la siguiente sección.

Se comprobó que en precios de corte mayores a cinco dólares, las regresiones reportaban valores-*p* cada vez más altos. Tal es el caso de *VEZ* y *ORG*, e incluso *LSAT*. Del Cuadro No. 12 se ve que *GRU* es la única variable que explica la probabilidad condicional bajo *DAP650*. En este estrato, esta tarifa es tan alta que el usuario visitaría el *BPCB* únicamente con un grupo que lo motive, al mismo tiempo que se toma en cuenta el signo negativo del coeficiente.

Las regresiones en este estrato reportan alta capacidad predictiva de las respuestas, tal como revela el Cuadro No. 13 a continuación.

**Cuadro No. 13**

**Predicciones correctas y bondad de ajuste del modelo**

<b>DAP350</b>			
	<b>Predicción Correcta (%)</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Valor Esperado</b>
<b>DAP=0</b>	75,95	79	78,8551
<b>DAP=1</b>	50,82	61	61,1449
<b>TOTAL</b>	65		
<b>DAP475</b>			
	<b>Predicción Correcta (%)</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Valor Esperado</b>
<b>DAP=0</b>	88,51	87	86,8082
<b>DAP=1</b>	39,62	53	53,1918
<b>TOTAL</b>	70		
<b>DAP650</b>			
	<b>Predicción Correcta (%)</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Valor Esperado</b>
<b>DAP=0</b>	99,22	128	127,7180
<b>DAP=1</b>	0	12	12,2817
<b>TOTAL</b>	90,71		

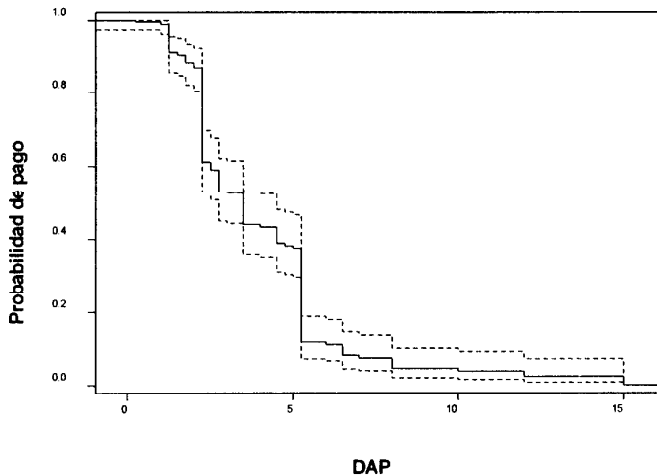
En *DAP475* se predijo correctamente el 70% de las respuestas y en *DAP650*, el 90,71%. El que *DAP* tome el valor de 1, bajo *DAP650*, revela un 0% de predicciones correctas. Esto es evidencia de que la muestra de ecuatorianos no está dispuesta a pagar una tarifa cercana o mayor a los 6 dólares.

En la distribución Chi-Cuadrado con 8 grados de libertad y al 95% de confianza, los valores críticos del intervalo son 2,18 y 17,54. Los estadísticos *H-L* se ubican dentro del mismo, por tanto, el modelo tiene buen ajuste a los datos.

La Figura No. 3 muestra el comportamiento de las distintas tarifas y la probabilidad de pago en este estrato.

Figura No. 3

Probabilidad de *DAP* a diferentes tarifas



En la Figura No. 3 se observa que a una tarifa de cinco dólares se produce un quiebre en las observaciones. El 88,57% de las *DAP* reportadas están dentro del intervalo  $\mu_{DAP} \pm \sigma_{DAP}$  y solo 11,43% fuera de él.

Complementando lo anterior, únicamente el 2,85% de los encuestados expresaron una *DAP* mayor a 10 dólares y el mismo porcentaje entre 7 y 10.

### VI.3 Extranjeros

El *BPCB* recibe apenas un promedio de 30 visitantes extranjeros al mes. Las observaciones son escasas si es que se intenta utilizar regresiones *PROBIT*; por lo tanto, no es posible realizar alguna estimación o inferencia econométrica al respecto. Además, como lo mostrarán las conclusiones, el estrato de ecuatorianos es el nicho de mercado con mayor crecimiento potencial.

## VII. Aspectos Adicionales

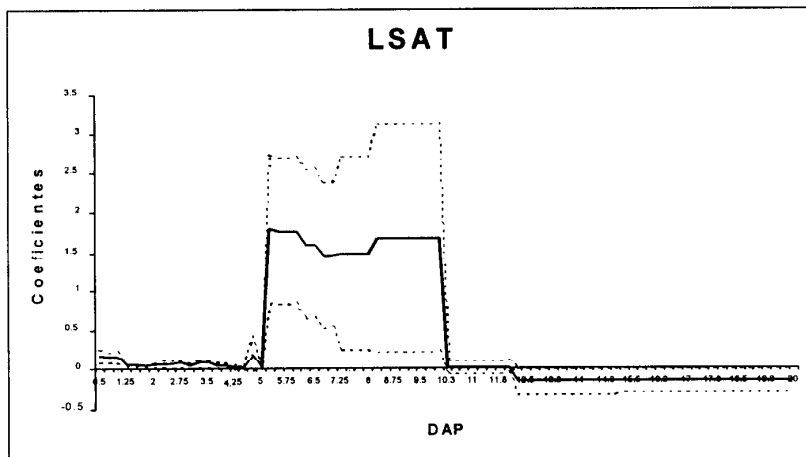
Después de estimar los coeficientes de las variables bajo diferentes precios de corte, se puede apreciar que el nivel de significancia cambia a medida que varía la *DAP* de los encuestados. En base a esto, se computan todos los coeficientes bajo todos los precios de corte, desde 50 centavos hasta 20 dólares, teniendo así 78 valores.

Utilizando estos estimadores y los intervalos de confianza, se construyen sus *senderos de significancia* para identificar y determinar cuáles son las variables que influyen en una decisión de pago.

De la Figura No. 4 podemos inferir que la variable *LSAT* es significativa e influye en la probabilidad condicional sólo en el intervalo de 50 centavos hasta 10 dólares. Esto quiere decir que, si los visitantes del *BPCB* salen satisfechos de sus recorridos, la probabilidad de que en una próxima ocasión paguen un determinado precio de corte aumenta, siempre y cuando ésta no supere los 10 dólares. Con precios de corte superiores a éste, influyen otras variables en la probabilidad condicional.

Figura No. 4

### Coefficiente e intervalo de confianza - LSAT



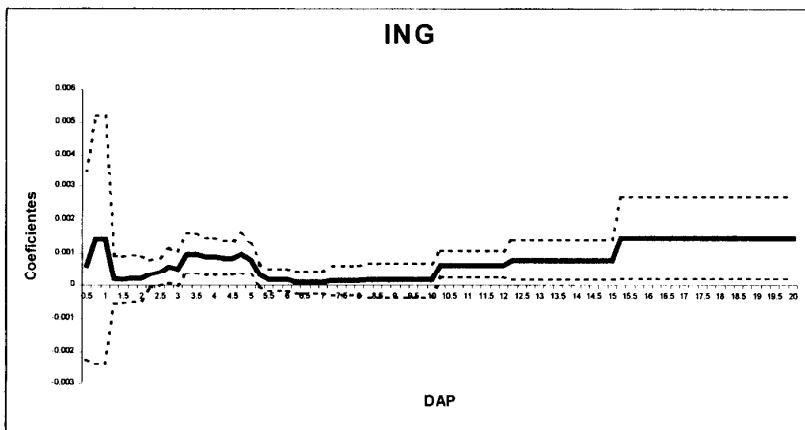
La variable *ING* alcanza significación entre 2,50 y 5,25 dólares. De allí vuelve a aparecer a partir de 10,25 dólares. Esto lo muestra la Figura No. 5. Los



coeficientes son relativamente bajos y siempre positivos, lo cual nos quiere decir que, a pesar de influir directamente en la probabilidad condicional de pago, no hace de manera determinante.

Figura No. 5

Coeficiente e intervalo de confianza – ING



La variable acerca del grupo de visita (*GRU*) es significativa en casi todos los precios de corte, como se aprecia en la Figura No. 6. Los signos negativos de los coeficientes reflejan que, si en un grupo existe un determinado número de personas, el hecho de que un visitante más forme parte de él, hace que la probabilidad condicional de pago caiga. Esta relación refleja el problema del polizone (*free-rider*). Mientras más personas conformen un grupo, la internalización de los costos se complica más.

Figura No. 6

Coefficiente e intervalo de confianza – GRU

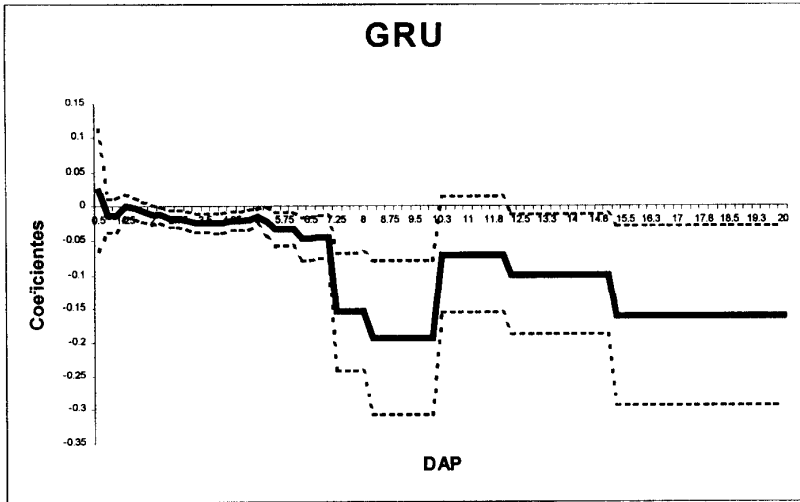
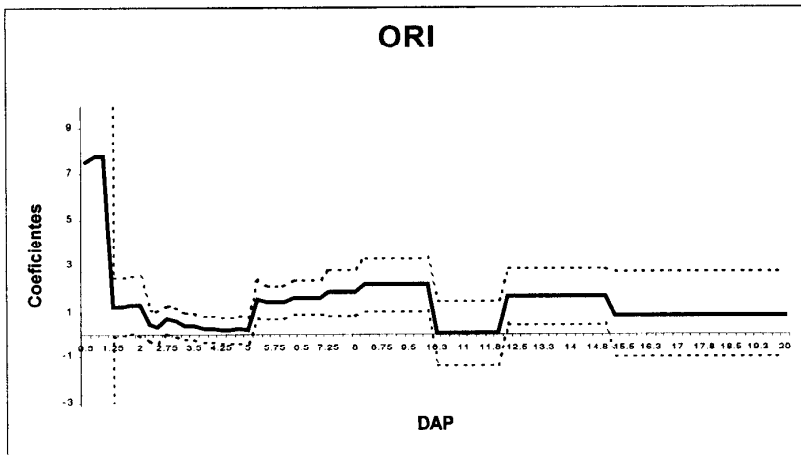


Figura No. 7

Coefficiente e intervalo de confianza – ORI



De la Figura No. 7 se puede decir que la variable ORI es significativa entre 5,25 y 10 dólares y entre 12,25 y 15 dólares. La variable es dicotómica y toma valores de 0 si el visitante es ecuatoriano y 1 si es extranjero. De esta manera, signos positivos indican que la probabilidad de que un visitante pague determinado precio de corte aumenta, si en vez de ser ecuatoriano, éste es extranjero.

Generalizando a partir de las figuras anteriores, se formalizan las formas funcionales de los coeficientes en distintos intervalos de *DAP*. El coeficiente  $\beta$  de la variable *i* está en función de la *DAP* y viene dado por:

$$\beta_i = C_i + \rho_i DAP \quad (17)$$

donde  $C_i$  es la ordenada al origen y  $\rho_i$ , la variación de  $\beta_i$  cuando cambia la *DAP*, es decir,

$$\rho_i = \frac{\partial \beta_i}{\partial DAP} \quad (18)$$

y a su vez, aplicando la regla de la cadena,  $\rho_i$  puede ser escrito como

$$\rho_i = \frac{\partial \beta_i}{\partial X_i} \frac{\partial X_i}{\partial DAP} \quad (19)$$

Reordenando términos,

$$\beta_i = C_i + \frac{\partial \beta_i}{\partial X_i} \frac{X_i}{\gamma_{DAP, X_i}} \quad (20)$$

donde

$$\gamma_{DAP, X_i} = \frac{\partial DAP}{\partial X_i} \frac{X_i}{DAP} \quad (21)$$

El coeficiente  $\beta$  está expresado en función de la *DAP*, de sus variaciones con respecto a sus variables explicativas y del inverso de la elasticidad de la *DAP* frente a la variable  $X_i$  ( $\gamma_{DAP, X_i}$ ).

### VIII. Síntesis y Conclusiones

Uno de los propósitos centrales de los métodos de valoración es crear un vínculo entre un bien sin mercado y sus *consumidores*. Al realizar este trabajo, con la

aplicación del *MVC* se pretende construir este nexo entre el *BPCB* y sus visitantes a través de un precio.

Seguidamente, debido a la característica estacional que presenta la concurrencia de los visitantes, las conclusiones de este apartado son utilizadas como medida de política y discriminación solamente para el período de referencia muestral de estudio (desde enero hasta marzo).

En este trabajo existen variables que influyen significativamente, bajo diferentes precios de corte. Debido a que el comportamiento de las variables es estable en distintos intervalos de precios de corte, se puede analizar cuáles son las variables que influyen en una decisión de pago con una tarifa determinada. Esto se muestra de manera más clara en el Cuadro No. 14.

Cuadro No. 14

## Implicaciones de los coeficiente de las variables

Intervalos	Variables	Implicaciones	Nichos
2,75-5,00	EDA (-)	Mientras más joven sea el visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	Ecuatorianos
	GRU (-)	Mientras más pequeño sea el grupo que acompaña al visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	Descuento para estudiantes
	ING (+)	A mayor nivel de ingreso del visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	LSAT (+)	A mayor nivel de satisfacción, el visitante tiene mayor <i>DAP</i> .	Niños
5,25-10,00	GRU (-)	Mientras más pequeño sea el grupo que acompaña al visitante, menor es su <i>DAP</i> .	Extranjeros (sin servicio especial)
	LSAT (+)	A mayor nivel de satisfacción, el visitante tiene mayor <i>DAP</i> .	
	ORI (+)	Si en vez de ser ecuatoriano, el visitante es extranjero, la <i>DAP</i> aumenta.	
	VIS (-)	Mientras más veces ha venido el visitante anteriormente, menor es su <i>DAP</i> .	
10,25-12,00	EDU (-)	A menos años de escolaridad del visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	GRU (-)	Mientras más pequeño sea el grupo que acompaña al visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	ING (+)	A mayor nivel de ingreso del visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
12,25-15,00	EDA (+)	A mayor edad del visitante, mayor será su <i>DAP</i> .	Extranjeros (con servicio especial)
	EDU (-)	A menos años de escolaridad del visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	GRU (-)	Mientras más pequeño sea el grupo que acompaña al visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	ORI (+)	Si en vez de ser ecuatoriano, el visitante es extranjero, la <i>DAP</i> aumenta.	
15,25-20,00	GRU (-)	Mientras más pequeño sea el grupo que acompaña al visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	ING (+)	A mayor nivel de ingreso del visitante, mayor es su <i>DAP</i> .	
	LDUR (-)	Mientras menos dure la visita y menos cansada sea, mayor es el <i>DAP</i> .	

NOTA: Los signos en paréntesis son los correspondientes a su respectivo coeficiente.

En base a estas conclusiones, se puede discriminar entre los visitantes potenciales. De acuerdo a las características anteriormente expuestas, se les podría cobrar una tarifa entre 2,75 y 5 dólares a ecuatorianos, en general. Además, podría existir algún tipo de descuento para estudiantes. Si bien es cierto, el ingreso influye positivamente en la *DAP*, pero su coeficiente es mínimo. Debido a que el gran volumen de visitantes en este periodo lo conforman los estudiantes, Fundación PROBOSQUE podría asegurar parte de sus ingresos si crea paquetes tarifarios diferenciados.

Asimismo, se podría cobrar una tarifa entre 5,25 y 10 dólares a los turistas extranjeros que no optan por el servicio especial (que incluye transporte desde el hotel hasta el *BPCB*). Finalmente, se recomienda cobrar una tarifa entre 12,25 y 15 dólares a los turistas extranjeros que sí optan por el servicio especial. De igual manera, se puede trabajar en conjunto con las agencias de viaje para asegurar ese ingreso y promocionar al *BPCB*.

Una vez realizada la aplicación del *MVC* y hallado el Valor de Uso del *BPCB* para el primer trimestre del año 2002, resta puntualizar que para que el trabajo tenga una mayor utilidad, se debería realizar su aplicación para los otros tres trimestres del año y así, tener una visión más clara del comportamiento de las variables, de las preferencias de los visitantes y del valor económico del Bosque Protector. Este trabajo pretende encontrar un Valor de Uso, mas no uno de No Uso.

**IX. Bibliografía**

- Ayala, Roberto (1996), "*Econometric Issues in Valuation of Non Marketable Goods*", Duke University.
- Azqueta, Diego (1996), "*Valoración Económica del Medio Ambiente*", Universidad de Alcalá de Henares.
- Carson, Richard T.; Flores, Nicholas E., y Meade, Norman F. (2000), "*Contingent Valuation: Controversies and Evidence*", Forthcoming Environmental and Resource Economics.
- Cochran, William G. (1977), "*Técnicas de Muestreo*", Emeritus-Harvard University, C.E.C.S.A.
- Davidson, Russell y MacKinnon, James (1993), "*Estimation and Inference in Econometrics*", Oxford University Press.
- Empresa Consultores Ecológicos Panameños S.A. (CEPSA) (2001), "*Valoración Contingente del Área Protegida San Lorenzo*".
- Field, Barry C. (1995), "*Economía y Medio Ambiente*", Departamento de Economía de Recursos Naturales, Universidad de Massachusetts at Amherst.
- Galvin, Toben E. (2000), "*The Economics of Nature Tourism in Ecuador's Cuyabeno Wildlife Reserve: A Contingent Valuation Analysis of Willingness to Pay*", Universidad de Florida.
- Gayoso, Jorge (2001), "*Catastro y Localización de usos públicos no extractivos*".
- Goodstein, Eban S. (1995), "*Economics and the Environment*", Department of Economics, Skidmore College, Prentice Hall.
- González, Manuel y Álvarez, Marcos (2000), "*Validación teórica del MVC y estimación semiparamétrica: Aplicación de un algoritmo genético*", Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Vigo.
- Gourieroux, Christian (2000), "*Econometrics of Qualitative Dependent Variables*", CREST-INSEE, Paris.
- Greene, William H. (1999) "*Econometric Analysis*", Third Edition, New York University, Prentice Hall.

- Griffiths, William; Hill R. Carter y Judge George (1992), "*Learning and Practicing Econometrics*", Universidad de Nueva Inglaterra, Armidale, Australia.
- Holvad, Torben (1999), "*Contingent Valuation Methods: Possibilities and Problems*", Transport Research and Consultancy, University of North London.
- Kim, Dongil (2000), "*A Contingent Valuation Model for Hypothetical Commitment*", Department of Economics University of Chicago.
- Johnston, Jack y DiNardo, John (1997), "*Econometric Methods*", University of California, Irvine, Mc Graw-Hill.
- Leal, José (1996), "*Valoración Económica de las funciones del medio ambiente. Apuntes metodológicos*". Documento de Trabajo No. 1 Serie Economía Ambiental, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile.
- Novales, Alfonso (1993), "*Econometría*", Segunda Edición, Facultad de Económicas, Universidad Complutense de Madrid, Mc Graw-Hill.
- Pearce, David W. (1985), "*Economía Ambiental*", Universidad de Aberdeen, Escocia.
- Pinazo, Jorge; Schultz, Steven y Sifuentes, Miguel (1995), "*Aplicación del Método de Valoración Contingente en dos parques nacionales de Costa Rica*", Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Paraguay.
- Ready, Richard; Navrud, Ståle; Day, Brett; Dubourg, Richard; Machado, Fernando, Mourato, Susana; Spanninks, Frank y Vázquez Rodríguez, María Xosé (2001), "*Contingent Valuation of Ill Health Caused by Pollution: Testing for Context and Ordering Effects*", the European Union's Environment and Climate Research Programme: Theme 4 – Human Dimensions of Environmental Change.
- Saz Salazar, Salvador (1999), "*Valoración Económica de Espacios Naturales: Un Fenómeno Reciente*", Departamento de Economía Aplicada, Universitat de Valencia.
- Smith, V. Kerry (1996), "*Estimating Economic Values for Nature: Methods for Non-Market Valuation*", Centro de Economía Ambiental y Recursos Naturales, Duke University.
- Varian, Hal (1992), "*Análisis Microeconómico*", Tercera Edición, Universidad de Michigan, Antoni Bosch.

- Varian, Hal (1994), *"Microeconomía Intermedia Un Enfoque Moderno"*, Tercera Edición, Universidad de Michigan, Antoni Bosch.
- Vaughan, William J. y Darling, Arthur H. (2000), *"The Optimal Sample Size for Contingent Valuation Surveys: Applications to Project Analysis"*, Interamerican Development Bank, Washington, DC, Sustainable Development Technical Paper Series.
- Vredin Johansson, Maria (1999) *"Economics without Markets"*, Departamento de Economía, Umea University.
- Whitehead, John C., Clifford, William B. y Hoban, Thomas J. (2000), *"WTP for Research and Extension Programs: Divergent Validity of Contingent Valuation with Single and Multiple Bound Valuation Questions"*, North Carolina State University College of Agricultural and Life Sciences.



## Anexo No. 1

### Encuesta

El Bosque Protector Cerro Blanco es uno de los últimos remanentes de los bosques tropicales en la costa ecuatoriana, convirtiéndose en santuario de plantas y animales únicos, algunos en vías de extinción o en situación vulnerable.

Esta encuesta tiene el objetivo de reconocer formas de apoyar a esta reserva ecológica. Aun cuando usted puede pensar que dar respuestas exactas a ciertas preguntas es difícil, por favor dé una respuesta aproximada antes que no dar ninguna en absoluto.

¡GRACIAS POR SU COOPERACIÓN!

#### ACERCA DE USTED

1. Género: Hombre  Mujer

2. ¿Cuál es su edad? \_\_\_\_\_ años

3. ¿Cuál es el nivel de instrucción más alto al que asiste o asistió?

Primaria

Secundaria

Universitaria

Post Grado

4. ¿Cuál es el último curso o año más alto que aprobó en el nivel que indica?

\_\_\_\_\_

5. Lugar de residencia \_\_\_\_\_

6. Si vive en Guayaquil, indique su dirección:

\_\_\_\_\_

7. Sin incluir esta visita, ¿cuántas veces ha venido usted anteriormente al Bosque Protector Cerro Blanco?

\_\_\_\_\_ vez (veces)

**8. ¿Ha visitado anteriormente algún otro Parque Nacional, Reserva Forestal o Bosque Protector?**

Si

No

¿Dónde? \_\_\_\_\_ Indique el nombre \_\_\_\_\_

**9. ¿Es usted miembro de alguna organización ambiental (Fundación Natura, Greenpeace, One Earth u otra equivalente)?**

Si

No

Indique el nombre \_\_\_\_\_

**10. Aproximadamente indique su ingreso total por mes:**

\_\_\_\_\_ dólares

### SECCIÓN 10 ACERCA DE SU VISITA AL BOSQUE

**11. ¿De cuántas personas es el grupo que viene junto a usted a visitar el Bosque? (Incluyéndose a usted mismo)**

\_\_\_\_\_ personas

**12. ¿Cuál fue el medio de transporte que utilizó para venir al Bosque Protector?**

Vehículo privado \_\_\_\_\_

Transporte público \_\_\_\_\_

Taxi \_\_\_\_\_

Tour organizado \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

**13. ¿Cuál fue el motivo de su visita?**

Turismo

Trabajo

Paseo escolar

Otro

Indique el motivo \_\_\_\_\_

**14. ¿Aproximadamente cuánto tiempo duró TODA su visita?**

\_\_\_\_\_ horas

**15. Tomando en cuenta la respuesta de la pregunta 14 ¿cuáles fueron los servicios que utilizó dentro del Bosque y cuánto tiempo permaneció en cada uno aproximadamente?**

<b>Senderos (incluyendo guía si corresponde)</b>		<b>Otros:</b>	
Autoguiado	<input type="checkbox"/> _____	Centro de Rescate	<input type="checkbox"/> _____
Canoa	<input type="checkbox"/> _____	Vivero	<input type="checkbox"/> _____
Buena Vista Corto	<input type="checkbox"/> _____	Área para Acampar	<input type="checkbox"/> _____
Buena Vista Largo	<input type="checkbox"/> _____	Museo	<input type="checkbox"/> _____
		Bar	<input type="checkbox"/> _____

**16. De acuerdo a lo que respondió en la pregunta 15, ¿cuál es el valor del 1 al 10 que le asignaría a cada uno de los servicios que utilizó (siendo 1 la calificación más baja y 10 la calificación más alta)?**

<b>Senderos (incluyendo guía si corresponde)</b>		<b>Otros:</b>	
Autoguiado	_____	Centro de Rescate	_____
Canoa	_____	Vivero	_____
Buena Vista Corto	_____	Área para Acampar	_____
Buena Vista Largo	_____	Museo	_____
		Bar	_____

**17. De manera hipotética, ¿considera usted probable volver a visitar el Bosque Cerro Blanco alguna otra vez?**

Sí  No

**18. ¿Considera probable volver a visitar el Bosque en el transcurso de:**

Seis meses   
Un año   
Dos años   
Nunca  ¿Por qué nunca? \_\_\_\_\_

**19. ¿Cómo se enteró de la existencia de Cerro Blanco?**

Revistas	<input type="checkbox"/>	Agencia de viajes	<input type="checkbox"/>
Diarios	<input type="checkbox"/>	Organizaciones ecológicas	<input type="checkbox"/>
Televisión	<input type="checkbox"/>	Otros	_____

## ACERCA DE LA VALORACIÓN

- 20. ¿Cuál es el máximo valor que usted estaría dispuesto a pagar por ingresar y utilizar los servicios del Bosque Protector Cerro Blanco?**

0.25	1.25	2.25	3.25	4.25	5.25	6.25
0.50	1.50	2.50	3.50	4.50	5.50	6.50
0.75	1.75	2.75	3.75	4.75	5.75	6.75
1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00

Anexo No. 2

Coefficientes e intervalos de confianza

