

## DISPONIBILIDAD A PAGAR POR LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE AMAZÓNICO POR PARTE DE USUARIOS INDIRECTOS.

JOSÉ SÁNCHEZ <sup>1</sup>

### RESUMEN

El propósito de este estudio es obtener las medidas de cambio en el bienestar en usuarios distantes del bosque Amazónico, a partir del Formato Dicotómico del Método de Valoración Contingente y verificar su significancia estadística. Obtener estas medidas con estimaciones paramétricas y no paramétricas con el propósito de compararlas. Por último, encontrar los valores monetarios de cada uno de los componentes del valor económico total que brinda este ecosistema a estos usuarios.

El estudio se realizó a través de una aplicación empírica directa del método, sobre las familias residentes en Madrid, España, valorando su Disponibilidad a Pagar para evitar una desmejora en la calidad de los servicios globales que brinda el Bosque Amazónico, proponiendo para ello la implementación de un programa orientado a la conservación para siempre del 20% (1,516,884 Km<sup>2</sup>), de este ecosistema.

Para la estimación Paramétrica de las medidas de cambio en el bienestar (Media y Mediana), se desarrolló el modelo teórico de Diferencia de la Función de Utilidad Indirecta Hanemann (1984), con distribuciones Probit y Logit para los errores y las formas funcionales Lineal y Logarítmica propuestas por Hanemann (1984) y Bishop (1979), respectivamente, a través del Método de Máxima Verosimilitud. En el caso no paramétrico la obtención de estas medidas, se desarrolló con el modelo propuesto por Krström (1990).

Para la comparación estadística de las medidas de bienestar, se construyeron intervalos de confianza, primeramente, para determinar su significancia individual y, posteriormente, para ver si existe diferencias significativas entre ellas, este último verificando si sus intervalos de confianza se traslapan. Para obtener los intervalos de confianza en el caso no paramétrico se utilizó el procedimiento estándar, mientras que para el caso paramétrico se utilizó el proceso de simulación sugerido por Krinsky y Robb (1989).

En conclusión, encontramos que existe una valoración económica significativa de las familias residentes en Madrid, España, para la conservación del bosque Amazónico, esto al verificar que los valores de bienestar encontrados se encuentran dentro del intervalo de confianza construido. En los casos paramétricos los valores de la Media y Mediana, con la forma funcional lineal, fueron de: (70.452 Euros / Año), para el modelo probit y de (70.317 Euros / Año), para el modelo logit, mientras que para la forma funcional logarítmica la Media y Mediana fueron de (79.48 Euros / Año y 66.90 Euros / Año), para el modelo probit (83.66 Euros / Año y 67.05 Euros / Año), para el modelo logit. Por último, en el caso no paramétrico la Media y Mediana encontradas fueron de (70.733 Euros / Año y (70.455 Euros / Año), respectivamente.

Al comparar las medidas de bienestar obtenidas de los modelos paramétricos y no paramétricos, tanto para la Media y Mediana, encontramos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas, esto al verificar que sus intervalos de confianza se traslapan.

Finalmente, para obtener los valores monetarios de cada uno de los componentes del valor económico total, se usó la Media de la forma funcional lineal del modelo Logit (70.317 Euros/Año) y los valores porcentuales de los componentes del valor económico total encontrados. Los

---

<sup>1</sup> Alumno del Programa Magíster en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Universidad de Concepción, Victoria 471, Concepción, Chile. jfsanchezcab@hotmail.com jfsanchezcab@gmail.com.

resultados indican que existe principalmente una clara preocupación por la pérdida de la capacidad del bosque Amazónico en la captura y retención de carbono atmosférico y su implicancia en el cambio climático (Uso Indirecto), obteniéndose 49.8% de la DAP (35 Euros /año), seguido de la desaparición de especies y pérdida de biodiversidad (Valor de Existencia), obteniéndose un 20.6% de la DAP (14.5 Euros / año). No menos importante es el valor encontrado por evitar que generaciones futuras no puedan disfrutar de los beneficios de este ecosistema (Valor de Herencia), que fue de 19.4%, de la DAP (13.6 Euros/año), mientras que por evitar la pérdida de este ecosistema y consecuentemente tener la posibilidad de visitarlo en algún momento en el futuro (Valor de Opción), asignaron 9.7% de su DAP (6.8 Euros /año). Por último, el interés de pagar para conservarlo y no perder algún beneficio personal (Uso Directo), es lo que menos les interesa, asignando un 0.5% de su DAP (0.4 Euros/año), cuyo resultado era de esperar, ya que estos beneficiarios no tienen una relación directa con el bosque Amazónico.

**Palabras claves:** valoración contingente, disponibilidad a pagar, Bosque Amazónico.

## ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the change in welfare measures for distant users of the Amazon forest using the Dichotomous Format of the Contingency Valuation Method and verifying its statistical significance. For the purpose of comparison, these measures were obtained by parametric and nonparametric estimations. The monetary value for each component of the ecosystem's total economic value was determined for these users.

The method was directly applied with families resident in Madrid, Spain, considering their willingness to pay in order to avoid a decline in the quality of the global services provided by the Amazon forest, proposing the implementation of a program to preserve forever 20% (1,516,884 Km<sup>2</sup>) of this ecosystem.

For the parametric estimation of the change in welfare measures (Mean and Median), we developed the theoretical model of Differences of Indirect Utility Function, Hanemann (1984), using Probit and Logit distributions for the error term and Lineal and the Logarithmic function shapes suggested by Hanemann (1984) and Bishop (1979) respectively, through the Maximum Likelihood Method. In the nonparametric case, the gathering of these measures is developed with the model proposed by Kriström (1990).

To statistically compare the welfare measures, we use confidence intervals to determine the individual significance as well as the significance differences between them, verifying if the confidence intervals overlap. The standard procedure was used to obtain the confidence intervals in the parametric case, while the simulation process suggested by Krinsky and Robb (1989) for the nonparametric case.

Our results indicate that residents in Madrid, Spain have an important economic valuation for the conservation of the Amazon forest, after verifying that the found values of welfare are within the developed confidence interval. In the parametric case, the mean and median values with a linear functional shape were: 70.452 Euros / year for the Probit model, and 70.317 Euros / year for the Logit model. For the logarithmic functional shape, the mean and median were: 79.48 Euros / year and 66.90 Euros per year for the Probit model, and 83.66 Euros / year and 67.05 Euros / year for the Logit model. Finally, in the nonparametric case the mean and median were: 70.733 Euros / year and 70.455 Euros / year respectively.

Comparing the welfare measures obtained from the parametric and nonparametric models for the mean and median, no significant statistical difference between them was found because the confidence intervals overlapped.

Finally, in order to obtain the monetary values for each component of the total economic value, the mean of the linear functional shape of the Logit model (70.317 Euros / year), and the percentage values of the components of the total economic value found were used. The results indicate that the primary concern is for the Amazon forest's loss in its capacity to capture and

retain atmospheric carbon and its implication in the climate change (indirect use) obtaining 49.8% of the WTP (35 Euros / year); followed by a concern for species extinction and loss of biodiversity (value of existence), obtaining 20.6% of the WTP (14.5 Euros / year); the value that future generations will enjoying this ecosystem's benefits (heritage value) contributes 19.4% of the WTP (13.6 Euros / year); not losing this ecosystem and consequently having the possibility of visiting it in the future (option value) was 9.7% of the WTP (6.8 Euros / year); and finally the interest of paying to conserve it and not losing any personal benefit (direct use) obtained 0.5% of the WTP (0.4 Euros / year), a result that was expected due to these beneficiaries have no direct relation with the Amazon forest.

**Key words:** Contingent valuation , Willingness to pay, Amazon forest.

## I. INTRODUCCIÓN

La existencia de un flujo importante de beneficios globales derivados de la conservación del bosque Amazónico y la escasez de recursos financieros de muchos de los países dueños para llevar a cabo un eficiente programa para su conservación, nos lleva a pensar que los costos de su conservación deben ser compartidos internacionalmente, con el propósito de afrontar su rápido deterioro (Horton et al., 2002).

Este importante flujo de beneficios, que son de naturaleza global (Kramer et al., 1996), como el rol que juega en el ciclo del carbono, en la regulación climática, en la conservación de recursos genéticos, en el ciclo hídrico, como reserva mundial de agua dulce y su belleza escénica, aunque no reflejen precios en algún mercado, crean la necesidad de cuantificarlo en términos monetarios, ya que ha producido otro grupo importante de beneficiarios, quienes no viven cerca de estos bosques pero que tienen impacto en su nivel de bienestar por las actividades desarrolladas en ellos.

Un método que intenta conocer, a través de una pregunta directa, la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental sin precio en el mercado, es el Método de Valoración Contingente (MVC). A pesar de la gran cantidad y creciente literatura existente, ha habido pocos intentos en usarlo para evaluar preferencias para la protección de bosques tropicales (Carson 1998) y muy pocos esfuerzos se han hecho para aplicarlo en bienes medioambientales distantes de importancia global.

Este estudio busca sumar evidencias sobre estos valores de los servicios globales que brinda el bosque amazónico, con el propósito de lograr su conservación y explotación sustentable, por ser considerados cruciales en términos de desarrollo económico, social y como sistemas de apoyo a la vida del planeta.

Los objetivos de este trabajo son verificar si la Disponibilidad a Pagar (DAP) de las familias residentes en Madrid, por la conservación del bosque Amazónico, es significativa, usando el Método de Valoración Contingente con formato binario; seguidamente, comparar las medidas de bienestar obtenidas asumiendo su distribución paramétrica y no paramétrica; y por último, descomponer la Disponibilidad a Pagar de las familias residentes en Madrid por la conservación del bosque Amazónico entre cada uno de sus diferentes componentes del valor económico total.

El artículo está estructurado de la siguiente forma: la sección C presenta los fundamentos del MVC y del enfoque paramétrico de la DAP; la sección D presenta el instrumento usado en este estudio, el criterio para la elección del tamaño del área propuesta para conservación, determinación de los precios de oferta, proceso de

encuestación, los marcos teóricos de las estimaciones Paramétricas y no Paramétricas de la DAP y su método de comparación; la sección E muestra los resultados acerca de la percepción del Bosque Amazónico, además de algunos resultados estadísticos; y por último, la sección F presenta las conclusiones que se derivan de los resultados obtenidos.

## **II. MARCO TEORICO**

El método de valoración contingente es una metodología que utiliza un mercado hipotético para intentar conocer a través de una pregunta directa, la valoración que otorgan las personas al cambio de bienestar que les produce la modificación en la capacidad de oferta de un bien ambiental sin precio en el mercado.

El modelo teórico se basa en el principio de que los recursos o bienes ambientales aportan un beneficio a la sociedad, ya sea por su valor de uso, directo e indirecto (en la producción de bienes y servicios) o valor de no-uso (valor ecológico, valor de opción y valor de existencia). Los beneficios se originan por el efecto directo en el bienestar del individuo mediante el consumo, servicio o simple existencia y aquéllos que constituyen un insumo o factor de producción básico para la obtención de otros bienes intermedios o finales. Un cambio en la calidad o cantidad de un recurso o bien ambiental afectaría el bienestar de los individuos que componen la sociedad. El valor económico se puede derivar en términos de la cantidad de dinero que el individuo pagaría o aceptaría en compensación, por los cambios en la cantidad o calidad del recurso o bien que afectan su bienestar.

Cuando se trabaja con el formato binario, como en este caso, introducido por Bishop et al, (1979), en el método de valoración contingente, se pueden estimar los cambios en el bienestar por los enfoques propuestos por Hanemann (1984) y Cameron (1987).

Hanemann (1984) propone que se utilice la función indirecta de utilidad, que interpreta la respuesta como el resultado de la comparación entre dos funciones indirectas de utilidad, de manera que las respuestas positivas corresponden a situaciones en que la máxima utilidad que se obtiene al aceptar el pago y disponer del bien objeto de estudio, es mayor que la que se obtiene sin pagar ni acceder al bien. Es decir, que se trata de un enfoque que se centra en la formulación de un modelo económico de utilidad.

Cameron (1987) sugiere que se utilice la función de gasto, la cual interpreta la respuesta como una comparación entre la cantidad de dinero sugerida en la encuesta y la diferencia entre los valores dados por la función de gasto evaluada con o sin posibilidad de acceso al bien público que se pretende valorar.

Posteriormente, McConnell (1990) sostiene y demuestra que, por teoría de la dualidad, se puede utilizar cualquiera de las dos formas y que la diferencia entre los dos enfoques radica en el momento en que se agrega el término estocástico a las funciones. En este estudio se utilizará el enfoque de Hanemann (1984).

### **II.1. Estimación Paramétrica - Estructura del Modelo Hanemann**

Para Hanemann, el entrevistado – consumidor – tiene una función de utilidad de la siguiente forma:

$$U = U ( J , Q , Z , S ) \quad (1)$$

donde:

$U$  = Función de utilidad.

$J$  = 1 en situación cuando se toma acción (para hacer una mejora o evitar una desmejora).

$J$  = 0 en la situación cuando no se toma ninguna acción (para hacer una mejora o evitar una desmejora).

$Q$  = es el vector de actividad complementaria con nivel de calidad ambiental (Beneficiario distante).

$Z$  = Bien Hicksiano (todos los demás bienes que consume el individuo).

$S$  = Atributos observables del individuo, los cuales pueden afectar su preferencia (características socioeconómicas).

$W = W(J, P, Y; S)$  es la función de utilidad indirecta determinística para el individuo, la que se utiliza para describir y analizar las medidas de cambio en el bienestar.

## II.2. Medida de Cambio en el Bienestar *Variación Compensada y Variación Equivalente*

La calidad de muchos de los servicios globales que brinda el bosque Amazónico, como la captura y retención del carbón atmosférico, regulación climática global, conservación de recursos genéticos, el ciclo hídrico y reserva de agua dulce, son factores importantes en el sustento básico de la vida en el planeta. Aunque no tengan precio en el mercado, es necesario valorarlos para determinar el cambio en el bienestar y expresarlo monetariamente. Una forma de hacerlo es conociendo la cantidad máxima de dinero que pagarían los beneficiarios distantes para evitar el potencial deterioro de este ecosistema.

Las dos formas comunes utilizadas con esta metodología para determinar el cambio en el bienestar de una persona, son la Variación Compensada (VC) y la Valoración Equivalente (VE) (Azqueta, 1994). Cada una tiene dos opciones, en dependencia de quien de las partes involucradas tiene el derecho sobre el uso del recurso (ej. : beneficiario distante o los agentes que operan directamente en el bosque Amazónico).

La VC es la cantidad de dinero que se quitará al beneficiario distante después de un cambio, al dejarlo en su nivel de bienestar original:

- i) Cantidad máxima que el individuo esta dispuesto a pagar DAP por un cambio favorable (Beneficiario distante no tiene el derecho).
- ii) Cantidad mínima que el individuo esta dispuesto a aceptar (DAA) por un cambio desfavorable (Beneficiario distante tiene el derecho).

Mientras tanto la VE es la cantidad de dinero que se entregaría al beneficiario distante si el cambio no se dio, pero que lo hará pasar a un nuevo nivel de bienestar, como si el cambio se hubiera dado.

iii) Cantidad máxima que el individuo esta dispuesto a pagar DAP para evitar un cambio desfavorable. (Beneficiario distante no tiene el derecho).

iv) Cantidad mínima que el individuo esta dispuesto a aceptar DAA por renunciar a un cambio favorable (Beneficiario distante tiene el derecho).

En nuestro caso el escenario hipotético que se plantea conduce a analizar la Variación Equivalente VE, en el caso donde la persona afectada (Beneficiario distante) no tiene el derecho de propiedad.

El calculo de la VE se hace a partir de la función de gasto del individuo. Se traduce en la diferencia en el gasto necesario para alcanzar el nuevo nivel de bienestar, evitando un cambio desfavorable en el bien ambiental, dado un nivel de precios P y el nivel de utilidad con un Amazonas deteriorado  $U^1$  ( $U^0$  es el nivel de utilidad si se evita que continúe el escenario actual que deteriora el Amazonas).

$$VE = E(P, Q^0, U^1) - E(P, Q^1, U^1) = \int_{Q^0}^{Q^1} \frac{\partial E}{\partial Q}(P, Q, U^1) dQ \tag{2}$$

donde:

$U^1$  = es el nivel de utilidad si continua operando el escenario actual que degrada el Amazonas.

$U^0$  = es el nivel de utilidad si se evita que continúe operando el escenario actual que deteriora el Amazonas.

$Q^0$  = es la calidad inicial del bien ambiental después del pago.

$Q^1$  = es la calidad final del bien ambiental si continua operando el escenario que deteriora el Amazonas.

$Q^1 > Q^0$  = donde el deterioro del bosque Amazónico implica una desmejora en la calidad ambiental.

$E(P, Q^0, U^1)$  = es la función de gasto si se evita el deterioro del Amazonas.

$E(P, Q^1, U^1)$  = es la función de gasto si continua operando el escenario que degrada el Amazonas.

También la VE se puede expresar a través de la función de utilidad indirecta V del individuo, siendo que  $V(P, Q, Y) = E(P, Q, U)$  por el Lema de Shepard en la teoría de la dualidad:

$$V(P, Q^0, Y - VE) = V(P, Q^1, Y) = U^1 = VE \tag{3}$$

Donde Y es el ingreso del entrevistado y la expresión significa la cantidad máxima que él estaría dispuesto a pagar para evitar que se siga destruyendo el bosque Amazónico y encontrarse en el nivel de  $U^1$ .

En relación a este estudio, es necesario interpretar las respuestas obtenidas de los individuos encuestados según la medida de Variación Equivalente, lo cual se desarrolla en el siguiente apartado.

Según el enfoque Hanemann (1984), la función de utilidad indirecta del entrevistado se puede expresar también  $W(J,Y;S)$ , donde Y es el ingreso,  $J=1$  cuando se ha tomado acción para evitar la desmejora y  $J=0$  cuando no se ha tomado acción, y S son las características socioeconómicas del encuestado.

Dado que no se conoce esta función, se puede expresar de la siguiente forma:

$$W(J, Y; S) = V(J, Y; S) + \varepsilon_J \quad (4)$$

donde  $\varepsilon_J$  es un error estocástico y la parte izquierda de la expresión es una aproximación de la verdadera función de utilidad.

$$V(1, Y - C; S) + \varepsilon_1 = V(0, Y; S) + \varepsilon_0 \quad (5)$$

donde:

C = variación equivalente VE y es la verdadera DAP

$\varepsilon_1$  = error cuando se trata de evitar la desmejora

$\varepsilon_0$  = error en situación con desmejora

$\varepsilon_1$  y  $\varepsilon_0$  son variables aleatorias e idénticamente distribuidas

Mientras tanto, en la encuesta no se pregunta por la Variación Equivalente del entrevistado, si no que se trata de averiguar a través de su DAP. Ahora bien, si el encuestado acepta pagar \$X para evitar la desmejora obtenemos la siguiente expresión:

$$V(1, Y - X; S) + \varepsilon_1 = V(0, Y; S) + \varepsilon_0,$$

$$V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S) \geq \varepsilon_1 - \varepsilon_0$$

$\Delta V = V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S)$  y  $\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$ ; se tiene que la respuesta es afirmativa si se cumple que:

$$\Delta V \geq \eta \quad (6)$$

Dado que la respuesta a la pregunta del entrevistado (SI/NO) es una variable aleatoria para el investigador, la probabilidad de una respuesta afirmativa es:

$$\Pr(\text{Respuesta SI}) = \Pr(\Delta V \geq \eta) = F(\Delta V); \quad (7)$$

Donde F es la función de probabilidad acumulada de  $\eta$ :  $F(\Delta V) = \int_{-\infty}^{\Delta V} f(\eta)$ ; con  $f(\eta)$  la función de densidad de probabilidad de  $\eta$ , indica la probabilidad  $\eta$  sea menor o igual a  $\Delta V$ .

Ahora volviendo a la expresión  $V(1, Y-C; S) + \epsilon_1 = V(0, Y; S) + \epsilon_0$ , se puede expresar C en función del ingreso Y, utilizando la función de gasto  $E(V, J; S)$ , que es dual de V. con la identidad  $Y-C = E(P, 1, V(1, Y-C; S); S)$  se obtiene:

$$Y-C = E(P, 1, V(0, Y; S) + \epsilon_0 - \epsilon_1; S) \tag{8}$$

$$C = Y - E(P, 1, V(0, Y; S) + \eta; S) \tag{9}$$

Confirmando con esta ecuación la aleatoriedad de C. Entonces la respuesta del encuestado se modela así:

$$\Pr(\text{Respuesta SI}) = \Pr(C > X) = 1 - G_c(X); \tag{10}$$

Donde  $G_c(X)$  es la función de probabilidad acumulada de C evaluada en X, es decir,  $G_c(X)$  da la probabilidad que C sea menor que X, que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa; y  $1 - G_c(X)$  la probabilidad que C sea mayor o igual que X.

Finalmente, se pueden obtener las dos medidas del bienestar

### II.3. La Media $C^+$

Esta medida de bienestar es el valor esperado de C, denominado  $C^+$ , la cual se puede calcular utilizando el método de integración por partes a partir de la función de probabilidad acumulada Amemiya (1981), Hanemann (1984) y Ardilla (1993), de la siguiente manera:

$$C^+ = \int_0^{\infty} 1 - G_c(X) dX - \int_{-\infty}^0 G_c(X) dX \tag{11}$$

### II.4. La Mediana $C^*$

La segunda medida de la VE es la Mediana, en adelante denominada  $C^*$ , que hace que la probabilidad de una respuesta afirmativa sea 0,5, la cual se puede definir según la siguiente expresión :

$$\Pr[V(1, Y-C^*, S) + \epsilon_1 \geq V(0, Y, S) + \epsilon_0] = 0.5; \text{ de donde se obtiene:} \tag{12}$$

$$\Pr[V(1, Y-C^*, S) - V(0, Y, S) \geq \epsilon_0 - \epsilon_1] = 0.5; \text{ que se puede escribir como:} \tag{13}$$

$$F[\Delta V] = 0,5 \tag{14}$$

donde de F es la distribución acumulada de  $\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$ . Dado que  $F[\Delta V] = 1 - Gc(X)$ , la última expresión implica que  $C^*$  define el punto medio donde Gc toma el valor 0,5, entonces  $C^*$  es la mediana C.

**II.5. Especificación de la Forma Funcional**

V(.) puede adoptar distintas formas funcionales  $\Delta V$  depende de X según la forma funcional asumida para V. Hanemann (1984), propone dos formas: una lineal (1) y otra semilogarítmica; mientras que Bishop et al., (1979) propone una logarítmica (2) donde no se especifica la función indirecta de utilidad, sino que se especifica directamente  $\Delta V$ . Cabe mencionar que en este estudio solo se usa la forma funcional lineal de Hanemann y la logarítmica propuesta por Bishop (ver Cuadro N°1).

**CUADRO N° 1**  
**FORMAS FUNCIONALES PARA V Y  $\Delta V$**

Función V	Forma funcional $\Delta V$
(1) $V_j = \alpha_j + \beta Y + \varepsilon_i$	$\Delta V = \alpha - \beta X + \eta$
(2) Sin formulación	$\Delta V = \alpha - \beta \log X + \eta$

Fuente: Adaptado de Hanemann (1984).

En las ecuaciones del Cuadro N°1, X representa la suma de dinero propuesta o valor umbral,  $\beta > 0$  y  $\alpha = (\alpha_1 - \alpha_0)$ .

**II.6. Las medidas de bienestar**

El operador esperanza “E” del Cuadro N°2 es definido por Hanemann como la función generadora de momentos de la función de utilidad indirecta, la cual asume la forma:

$$E \left( e^{\frac{\eta}{\beta}} \right) = \frac{\pi}{\beta * \text{sen} \left( \frac{\pi}{\beta} \right)} \text{ para el caso Logit, y } E \left( e^{\frac{\eta}{\beta}} \right) = \exp \left( \frac{1}{2 \beta^2} \right) \text{ en}$$

el caso Probit.

**CUADRO N°2  
CALCULO DE LAS MEDIDAS DE BIENESTAR**

Modelo	Media $C^+$	Mediana $C^*$
(1) $C = [\alpha + \eta] / \beta$	$\alpha / \beta$	$\alpha / \beta$
(2) $C = e^{\frac{\alpha}{\beta}} e^{\frac{\eta}{\beta}}$	$e^{\frac{\alpha}{\beta}} E(e^{\frac{\eta}{\beta}})$	$e^{\frac{\alpha}{\beta}}$

Fuente: Adaptado de Ardila (1993).

**II.7. Procedimientos Econométricos**

En el formato binario del método de valoración contingente las observaciones obtenidas están en función de probabilidades. Por lo tanto, las estimaciones de los modelos se pueden realizar mediante el Método de Máxima Verosimilitud, el cual consiste en encontrar los valores de los parámetros que maximizan la probabilidad de encontrar las respuestas obtenidas en la encuesta.

La función acumulada de probabilidad del comportamiento probabilístico de las respuestas de los individuos encuestados se puede especificar mediante una distribución normal (probit) o mediante una distribución logística (Logit). Debido a que ambas funciones de distribución producen resultados similares (Amemiya, 1981), en este estudio se optó por la función Logit, por ser la más utilizada en este tipo de estudios (ejemplo: Hanemann, 1984; Hanemann, 1989; Sellar et al., (1986).

De esta forma, la función de probabilidad acumulada de que el encuestado responda afirmativamente se puede especificar utilizando el modelo Logit de la siguiente manera:

$$\text{Prob (Encuestado responda Sí)} = 1 / ( 1 + e^{-\Delta V} ) \tag{15}$$

$$\text{Prob (Encuestado responda No)} = ( e^{-\Delta V} ) / ( 1 + e^{-\Delta V} ) \tag{16}$$

Así, el logaritmo de la función de máxima verosimilitud (L) sobre la totalidad de la muestra, en donde cada individuo tuvo la opción de escoger  $P_i = 0,1$  ( $no=0$ ,  $si=1$ ), está dada por:

$$L = \log \left[ \prod_{P=1} F(\Delta V) \prod_{P=1} (1 - F(\Delta V)) \right] \tag{17}$$

Sustituyendo  $F(\Delta V)$  se obtiene:

$$L = \log \left[ \prod_{P_i=1} \left( \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} \right) \prod_{P_i=0} \left( \frac{e^{-\Delta v}}{1 + e^{-\Delta v}} \right) \right] \quad (18)$$

Aplicando las propiedades de logaritmo se obtiene la expresión final como:

$$L = \sum_{P_i=1} P_i \log \left[ \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} \right] + \sum_{P_i=0} (1 - P_i) \log \left[ \frac{e^{-\Delta v}}{1 + e^{-\Delta v}} \right] \quad (19)$$

La significancia de los estimadores de los parámetros se estableció en base al estadístico  $t$  distribuido  $t$  student con  $n-1$  grados de libertad.

## II.8. Estimación no Paramétrica

Se utilizó el modelo propuesto por Kriström (1990), el cual no asume ningún tipo de distribución de probabilidad de los errores ni sobre las formas funcionales de las funciones de utilidad en las decisiones de los individuos. Además, contribuye a resolver problemas de estimaciones de la disponibilidad a pagar negativas, difícil de interpretar económicamente (Vásquez, 2007). Esto se construye a partir de los Bids y su respectiva proporción de aceptación.

En este caso, la función de supervivencia es construida a partir del vector de Bids  $b_i$  y sus respectivas proporciones de aceptación. Kriström (1990) usa el (PAVA) “Pooled Adjacent Violator Algorithm”, para construir la función de sobrevivencia de la DAP, para lo cual se utilizan las cantidades ofrecidas  $A_i$  y sus respectivas proporciones de aceptación.

Lo que se hace es ordenar los resultados obtenidos de las respuestas dicotómicas, especificando las distintas cantidades ofrecidas ( $A_i$ ) y sus respuestas afirmativas ( $k_i$ ) del total de encuestas realizadas ( $n_i$ ), para luego construir una secuencia de proporciones ( $\pi_i$ ), la cual es monótona, no creciente y provee un estimador de máxima verosimilitud de libre distribución de probabilidades de aceptación (Ayer, et al., 1955)

$$\pi_i = \frac{k_i}{n_i} \quad (20)$$

Si la secuencia no es monótona se utiliza el PAVA de tal forma que si  $\pi_i < \pi_{i+1}$  para algún  $i$  ( $i=1,2,\dots, I-1$ ) entonces  $\pi = \pi_{i+1}$ , donde la barra indica que son estimadores de máxima verosimilitud, entonces las proporciones  $\pi_i$  y  $\pi_{i+1}$  son agrupados y reemplazados por:

$$\frac{k_i + k_{i+1}}{n_i + n_{i+1}} \tag{21}$$

Este procedimiento se repite hasta asegurar que la secuencia sea monótona decreciente en  $i$ .

Junto a las cantidades ofrecidas se añaden los valores umbrales, o sea  $A_i = 0$ , lo que implicaría que su probabilidad de aceptar es igual a uno ( $\pi_i = 1$ ) y un valor arbitrario  $A_i = T$  de tal forma que la función de sobrevivencia de la DAP corte el eje horizontal, o sea  $\pi_i = 0$

Para el cálculo de la medida de bienestar (Media en este caso), se obtienen a partir de las observaciones de las proporciones y de las cantidades ofrecidas. La Media será el área bajo la curva de la función de sobrevivencia de la DAP, por lo que a través de una aproximación por trapecios tenemos:

$$E(C) = \sum_i^I \frac{(\pi_i + \pi_{i+1}) * (A_i - A_{i-1})}{2} \tag{22}$$

Donde C es la medida del bienestar (Media). Alternativamente Duffield y Patterson (1991) expresan la medida de bienestar como:

$$E(C) = \sum \Delta A_i * \pi_i \tag{23}$$

donde:

$$\Delta A_i = \frac{(A_{i+1} - A_i - 1)}{2}, \text{ si } i = 2, \dots, I - 1$$

$$\Delta A_i = \frac{A_1 + (A_2 - A_1)}{2}$$

$$\Delta A_k = \frac{(A_k - A_{k-1})}{2} + (T - A_k)$$

Esta forma de expresar la media tiene la ventaja de dar la variación de la medida de bienestar directamente.

$$Var(C) = \sum \frac{(\Delta A_i)^2 \pi_i (1 - \pi_i)}{n_i} \tag{24}$$

## II.9. Métodos de Comparación de las Medidas de Bienestar

Para la comparación estadística de las medidas de bienestar obtenidas, se utilizan los intervalos de confianza, primeramente para determinar la significancia estadística y posteriormente determinar si existen diferencias estadísticas entre ellas, verificando si estos se traslapan. Para obtener los intervalos, en el caso no paramétrico se usa el procedimiento estándar, mientras que para el caso paramétrico se utilizó el método de simulación de Krinsky y Robb (1986), que consiste en generar muestreos aleatorios para el vector de parámetros  $\beta$ . Dado que los coeficientes estimados se  $\hat{\beta}$  distribuyen asintóticamente normal con matriz de varianzas y covarianzas  $V$  y media  $\beta$ , se puede generar muestreos aleatorios para  $\beta$  a partir de esta distribución normal multivariada. Para cada muestra obtenida se calculan nuevas medidas de bienestar y de esta forma se genera una distribución "empírica" para ellas.

La nueva muestra es ordenada en forma ascendente y el intervalo de confianza se obtiene eliminando un porcentaje igual a  $\alpha/2$  de los valores en las colas de la distribución, donde  $\alpha$  es el nivel de significancia.

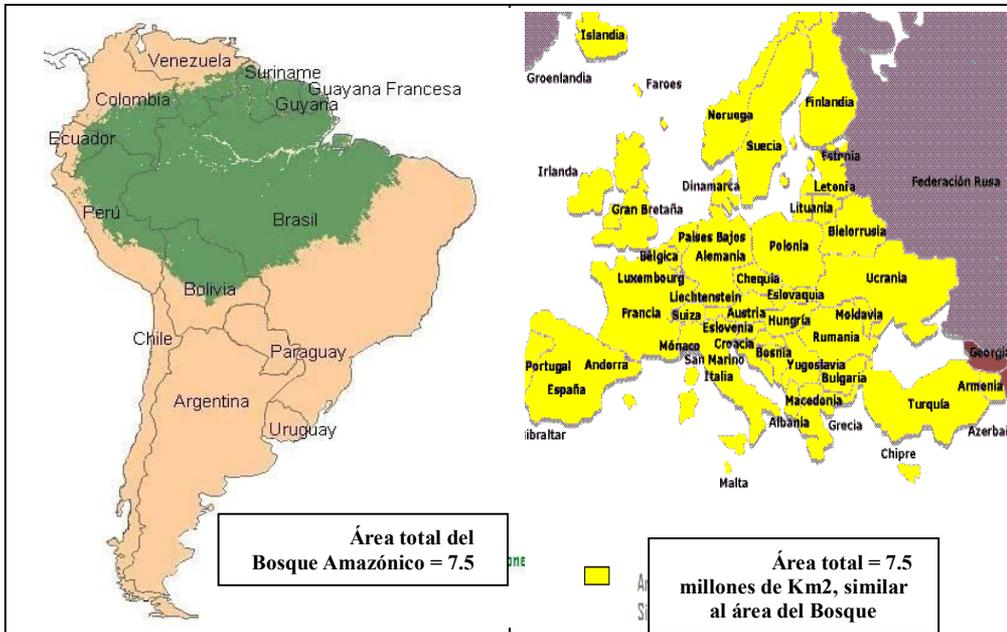
## III. METODOLOGIA

Se eligió el formato de pregunta dicotómica, porque requiere un simple si/no como respuesta de los encuestados ante una suma presentada y es también el método recomendado por el influyente NOAA [USA National Oceanic and Atmospheric Administration] (Arrow et al., 1993). A decir verdad es la estrategia óptima. Esto también refleja una decisión de mercado más real para realizar o no un pago por una cantidad exógena especificada (Kjörström 1993) y se encuentra una proporción de contestación más alta (Johansson et al., 1995).

El instrumento usado en este estudio fue una encuesta. La primera sección de ella obtuvo información respecto a percepciones y actitudes hacia problemas medioambientales, en general (bosque Amazónico, biodiversidad y servicios ambientales globales). En la segunda sección se presentó a los encuestados información específica sobre el bosque Amazónico como:

- Fotos en su estado natural, que incluía flora, fauna y paisajes.
- Su localización geográfica, tamaño, área deforestada y área del bosque Amazónico propuesta para su conservación, presentando en todos los casos mapas comparativos con las áreas de países europeos (ver Figura N°1, Figura N°2 y Figura N°3).

**FIGURA N°1**  
**LOCALIZACIÓN, TAMAÑO Y COMPARACIÓN DEL BOSQUE AMAZÓNICO CON**  
**ÁREAS DE PAÍSES EUROPEOS.**



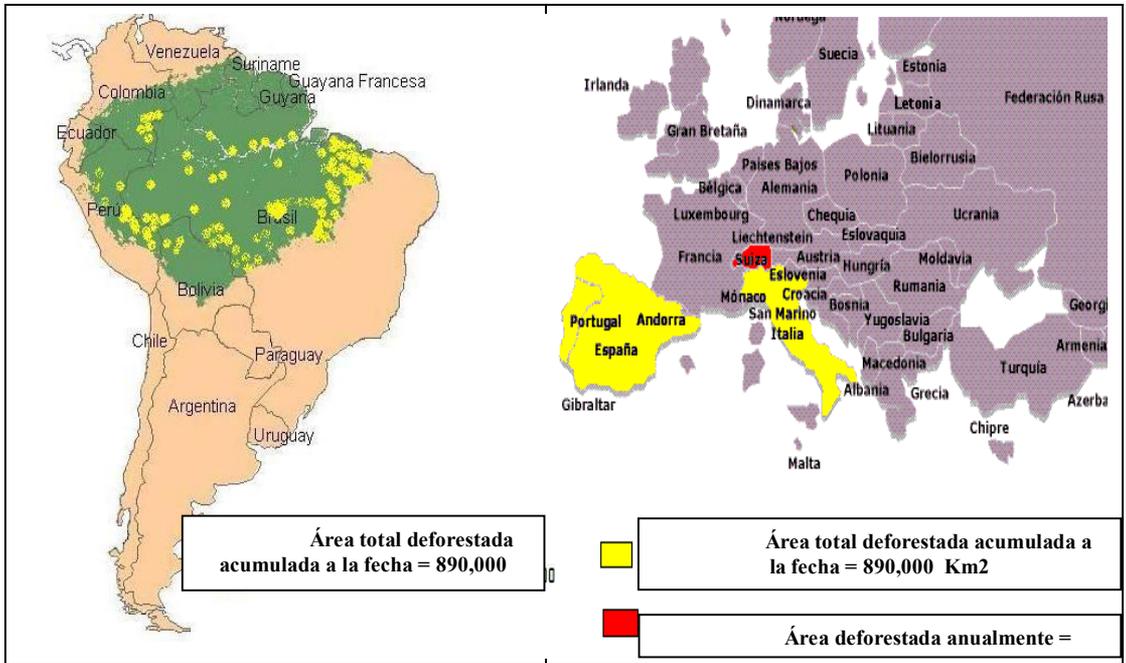
Fuente: Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales y adaptado de Societat Catalana de Pediatria:  
[www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html](http://www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html)  
[www.scpediatria.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/](http://www.scpediatria.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/)

### III.1. Escenario

El criterio para la elección del tamaño del área propuesta para conservación fue el de presentar al encuestado un escenario creíble, de tal manera que no sea considerada muy pequeña, que dificulte brindar los beneficios globales planteados; ni muy grande que podría afectar otras actividades desarrolladas por los países dueños en este ecosistema.

Además, se explicó la magnitud, condiciones del programa, grado de protección y quienes serían los responsables para la implementación y administración de existir en el futuro estas áreas protegidas. También se informó los impactos futuros en el área si el programa no fuera implementado y quienes serían requeridos a pagar por la propuesta si ésta se implementara. En la última sección de la encuesta se indaga con respecto a las características socioeconómicas del entrevistado.

**FIGURA N°2**  
**ÁREAS DEFORESTADAS DEL BOSQUE AMAZÓNICO Y SU COMPARACIÓN CON**  
**ÁREAS DE PAÍSES EUROPEOS.**



Fuente: Adaptado de Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales y Societat Catalana de Pediatría:

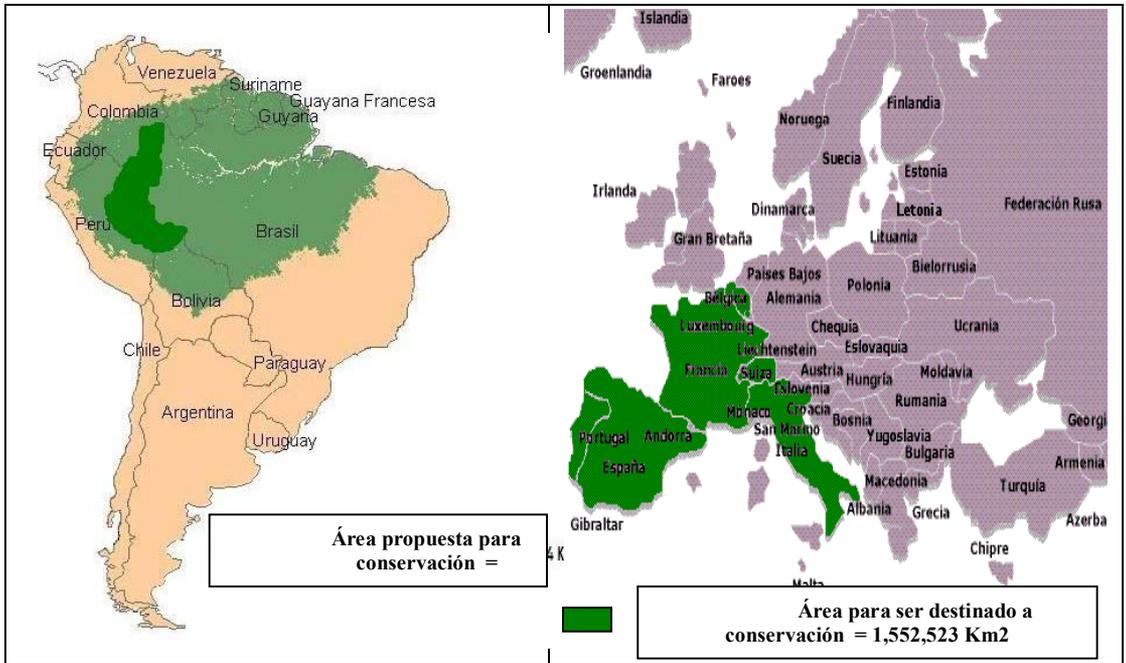
[www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html](http://www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html)

[www.scpediatría.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/](http://www.scpediatría.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/)

### III.2. Determinación de los Precios de Oferta

Para la determinación de los precios de oferta (Bids), se tomó como base la Disponibilidad a Pagar (DAP) encontrada por Horton et al. (2002), en un estudio de valoración contingente llevado a cabo en UK e Italia, quien utilizó formato tipo tarjeta de pago, y que proponía la conservación del 20% del Bosque Amazónico Brasileño (760,000 Km<sup>2</sup>), con pagos anuales por siempre, y que fue de US \$ 59.28 (43.91 Euros/Familia /Año). En base a este resultado se propuso un primer grupo de Bids, para luego a través de un diseño óptimo secuencial, según el procedimiento Robbins y Monro (1951), se determinaron 8 Bids en Euros, (40, 50, 60, 70, 80, 85, 100, 120), las cuales se distribuyeron aleatoriamente entre la población entrevistada, preguntando por su DAP, con pagos anuales como un incremento en sus impuestos por un programa que proponía conservar para siempre el 20% (1,516,884 Km<sup>2</sup>) del bosque Amazónico.

**FIGURA N°3**  
**ÁREA DEL BOSQUE AMAZÓNICO PROPUESTA PARA SU CONSERVACIÓN Y SU COMPARACIÓN CON ÁREAS DE PAÍSES EUROPEOS.**



Fuente: Adaptado de Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales y Societat Catalana de Pediatría:  
[www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html](http://www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html)  
[www.scpediatrica.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/](http://www.scpediatrica.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/)

### III.3. El Proceso de Encuestación y Vehículo de Pago

Se realizaron entrevistas personales, ya que permitían controlar el tiempo de encuestación, el nivel de información que se le podría entregar al encuestado, mantener la secuencia de las preguntas y la utilización de material visual.

Un impuesto a toda la Unión Europea (UE) se consideró muy apropiado. Con el propósito de reducir cualquier efecto temporal, fue hecho explícito, que se exigirían pagos anuales por siempre, para asegurar el mantenimiento a largo plazo de las áreas protegidas, recordándoles esto a los encuestados justo antes de preguntar por la DAP.

### III.4. Selección y Tamaño de la Muestra.

Madrid, España, fue seleccionada como muestra representativa de los beneficiarios distantes del bosque Amazónico. El criterio para la elección de esta población es básicamente por la familiaridad de esta población con este ecosistema, dados los antecedentes coloniales y las relaciones actuales de cooperación técnica internacional a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y poblaciones indígenas en la Amazonia Peruana. Los encuestados fueron mayores de 18 años y

Disponibilidad a pagar por la ...

seleccionados al azar en plazas y parques. Un total de 280 entrevistas fueron efectuadas entre los meses de Febrero y Mayo del 2007.

#### IV. RESULTADOS

##### IV.1. Percepción Acerca del Bosque Amazónico

**TABLA N° 1**  
**RESPUESTAS SOBRE LA PERCEPCIÓN ACERCA DEL BOSQUE AMAZÓNICO**

Pregunta	% Sí	% No	% No sabe	% Total
Alguna vez ha leído, escuchado o visto en los programas de TV sobre la Amazonia:	98,2	1,4	0,4	100
Considera que los bosques Amazónicos son importantes:	99,2	0,4	0,4	100
Considera que los bosques Amazónicos están bajo amenazas:	98,2	0,7	1,1	100
Considera que los países desarrollados deben ayudar a pagar por los costos de conservación de los bosques Amazónicos:	96,4	1,1	2,5	100

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla N°1, de un total de 280 entrevistas realizadas existe una alta proporción de respuestas positivas a las preguntas efectuadas en relación a la percepción del bosque Amazónico en estos beneficiarios distantes. Esto se atribuye, principalmente, a la gran cantidad de información que se transmite a través de los medios de comunicación en relación a la importancia global de este ecosistema, su rápido deterioro y los beneficios actuales y futuros de conservarlos.

##### IV.2. Principales Razones y Tipo de Valores Económicos por lo que Pagarían el Bid Ofrecido

De acuerdo a la Tabla N°2, hubo 136 encuestados (48.57% de la muestra) que aceptaron pagar el Bid ofrecido, a quienes se les entregó una lista de posibles razones por las que pagaría. Esta lista incluía los diferentes componentes del valor económico total, cada una con una escala de importancia del 1 al 5, realizando la siguiente pregunta: "¿usted me podría decir entre todas estas posibles razones, el orden de importancia para cada una de ellas, por lo que usted esta dispuesto a pagar el monto ofrecido, por el cambio propuesto?", donde la escala 5 significa principal razón y la 1 significa mínima razón.

**TABLA N°2**  
**RAZONES Y TIPOS DE VALORES ECONÓMICOS POR LO QUE PAGARÍA EL BID OFRECIDO**

Razones y Tipo de Valor Económico	ESCALA					Total
	Mínima razón		Principal razón			
	1	2	3	4	5	
Pienso que el futuro de la Amazonia es un problema global importante, además estoy muy preocupado acerca de la disminución de oxígeno y cambio climático (Uso indirecto)	0	3	2	24	<b>107</b>	136
Por la conservación de la diversidad genética, además estoy muy preocupado por la pérdida de la biodiversidad (Existencia, no-uso)	0	2	50	<b>72</b>	12	136
Puedo querer visitar el bosque Amazónico en algún momento en el futuro, o usar alguna medicina en el futuro que ahí puedan encontrar. (Opción, uso).	0	<b>116</b>	10	5	5	136
Debemos proteger esta área para las futuras generaciones, además estoy muy preocupado por el agotamiento del agua dulce en el futuro. (Herencia no-uso)	0	14	<b>75</b>	35	12	136
Yo recibiría algunos beneficios personales por pagar. (Uso Directo)	<b>136</b>	0	0	0	0	136

Fuente: Elaboración propia.

Al observar la Tabla N°2 y apreciar la importancia relativa que tienen los diferentes tipos de servicios globales que brinda el bosque Amazónico, notamos que existe principalmente una clara preocupación por la pérdida de su capacidad de captura y retención de carbono atmosférico y su implicancia en el calentamiento global, (Uso Indirecto). Le sigue en importancia la preocupación que desaparezcan especies y se pierda biodiversidad (Existencia). Sigue la idea de que generaciones futuras no puedan disfrutar de los beneficios de este ecosistema (Herencia); mientras que perder la posibilidad de poder visitarlo en algún momento en el futuro y conservarlo para no perder un beneficio personal (Opción y Uso Directo), era lo que menos les interesaba.

#### **IV.3. Razones Principales por lo que no Pagaría el Bid Propuesto**

Hubo 144 encuestados (51.43% de la muestra) que dijeron no estar dispuestos a pagar el Bid ofrecido, y con el propósito de conocer las motivaciones detrás de esta negativa, se les entregó una lista de posibles razones, (Tabla N°3) y se les realizó la siguiente pregunta: “¿Por favor, usted podría ver esta lista e indicar solo la principal razón por lo que no desea pagar dicho monto?”.

**TABLA N°3**  
**RAZONES POR LA QUE NO PAGARÍA EL MONTO OFRECIDO**

Razones	Nro	%
No tengo los medios económicos suficientes para pagar	46	31.9
Los impuestos ya son demasiados altos	29	20.1
El gobierno debe pagar por esto	28	19.4
Los bosques Amazónicos deberían protegerse por ley, nosotros no deberíamos pagar para protegerlos.	16	11.1
Necesito mas información/tiempo para responder la pregunta	8	5.6
Este es un problema para los gobierno dueños de estos bosques	7	4.9
No confió en la EU	3	2.1
No confió en el gobierno Español	3	2.1
Todos debemos pagar por esto, no solo las personas de países ricos.	2	1.4
Objeto la idea de pagar impuestos en provecho de Europa	2	1.4
<b>TOTAL RESPUESTAS</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

En los resultados de la Tabla N°3 observamos que la negativa a aceptar el pago propuesto obedece, principalmente, a una restricción presupuestaria. Manifiestan mayoritariamente que no aceptan pagar porque: “No tienen dinero suficiente” (31.9%), seguido de “Los impuestos ya son demasiados altos” (20.1%), y “El gobierno pague por esto” (19.4%).

#### **IV.4. Descomposición Porcentual de la DAP**

Para poder descomponer la DAP obtenida de los encuestados que aceptaron el pago propuesto, entre sus diferentes componentes del valor económico total, se realizó la siguiente pregunta:

De la cantidad de Euros XXXX (Bid ofrecido en Euros), que usted esta dispuesto a pagar para la conservación de parte del Amazonas, “¿podría decirme como distribuye en forma porcentual según su orden de importancia esa cantidad entre las razones por la que usted pagaría., Usted puede asignar 0% a una opción y distribuir el 100% entre las demás opciones según su preferencia o asignar 100% a una sola opción”.

Con los resultados encontrados, producto de esta desagregación porcentual de la DAP de cada individuo, nos permitieron obtener los valores promedios globales para cada componente del valor económico total, así como sus respectivas desviaciones estándar. Encontramos que el valor de uso indirecto fue el más alto, (49.8 %), seguido por los valores de Existencia, Herencia, Opción y Directo, con 20.6%, 19.4%, 9.7%, y 0.5%, respectivamente.

**TABLA N°4**  
**DESCOMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA DAP**

Tipo de valor económico	Razón	Valores (%) de la DAP desagregada	Desviación estándar
Valor de uso indirecto	Pienso que el futuro de la Amazonia es un problema global importante, además estoy muy preocupado acerca de la disminución de oxígeno y cambio climático	49.8 (10 – 100)*	17.38
Valor de existencia (no-uso)	Por la conservación de la diversidad genética, además, estoy muy preocupado por la pérdida de la biodiversidad	20.6 (0 – 50)*	12.27
Valor de opción( uso)	Puedo querer visitar un bosque tropical en algún momento en el futuro, o usar alguna medicina en el futuro que ahí puedan encontrar	9.7 (0 – 50)*	10.31
Valor de herencia (no-uso)	Debemos proteger esta área para las futuras generaciones, además estoy muy preocupado por el agotamiento del agua dulce en el futuro	19.4 (0 – 60)*	13.54
Valor de uso Directo	Yo recibiría algunos beneficios personales por pagar	0.5 (0 – 40)*	4.23

Fuente: Elaboración propia

( ) \* Valores Mínimos y Máximos

Estos valores guardan relación con los encontrados en la Tabla N°2, en el sentido de que ambas siguen el mismo orden en el nivel de importancia asignado para cada componente del valor económico total del bosque Amazónico. Es decir, el orden de importancia en ambas es: Valor de Uso Indirecto, Valor de Existencia, Valor de Herencia, Valor de Opción y Valor de Uso Directo.

#### **IV.5. Estimaciones Paramétricas y sus formas funcionales.**

Solo se incluyó la variable Bid como variable explicativa en el modelo, con el propósito de poder comparar con los resultados de los modelos no paramétricos, que solo incluyen esta variable.

**TABLA N°5**  
**VALORES DE LOS COEFICIENTES DE LA ESTIMACIÓN PARAMÉTRICAS Y**  
**PRUEBAS T SEGÚN LAS DOS FORMAS FUNCIONALES.**

Variable	Modelo Hanemann Lineal $\Delta v = \alpha - \beta X$		Modelo Bishop Logarítmico $\Delta v = \alpha - \beta \log X$	
	Distribución		Distribución	
	Probit	Logit	Probit	Logit
Constante	1.73135 (6.55082)*	2.85568 (6.24538)*	7.15907 (6.8983)*	11.7274 (6.5369)*
Bid (X)	-0.02458 (-6.93604)*	-0.04061 (-6.54108)*		
$\log BID$			-1.70324 (-6.9522)*	-2.7886 (-6.591)*
$R^2$	0.14017	0.14028	0.13804	0.13774
McFadden				
% Pred. Corr.	75.375	75.735	55.882	55.882

Fuente: Elaboración propia

(\*) Parámetro es significativo al 5%

Como podemos ver en la (Tabla N°5), el signo negativo del coeficiente del Bid, se debe a que a mayor cantidad de pago propuesto, existe una menor disposición a pagar por parte de los encuestados.

#### **IV.6. Medidas de Bienestar Paramétricas y no Paramétricas y su Comparación**

En la Tabla N°6 podemos observar las medidas de bienestar obtenidas de los modelos paramétricos y no paramétricos, así como sus intervalos de confianza, lo que nos permite verificar la significancia individual de las medidas de cambio en el bienestar y si existen diferencias entre ellas.

**TABLA N°6**  
**RESUMEN DE LAS ESTIMACIONES DE LOS VALORES DE LAS MEDIDAS DE BIENESTAR**

Medidas de Bienestar Paramétrica	Modelo Hanemann lineal $\Delta v = \alpha - \beta X$		Modelo Bishop Logarítmico $\Delta v = \alpha - \beta \log X$	
	Probit	Logit	Probit	Logit
Media*	70.452 (63.485 – 76.683)	70.317 (63.481 – 76.496)	79.48 (72.190 – 95.373)	83.66 (74.378 – 104.665)
Mediana*	70.452 (63.485 – 76.683)	70.317 (63.481 – 76.496)	66.90 (60.787 – 73.254)	67.05 (61.036 – 73.565)
Medida de Bienestar no Paramétrica	<b>Modelo según Kriström</b>			
Media *	70.733 (64.757 – 76.710)*			
Mediana*	75.455 70 – 80			

Fuente: Elaboración propia

\*Valores en Euros por año

( ) intervalos de confianza con procedimiento Krinsky y Robb al 5% de significancia.

(\*) intervalos de confianza con procedimiento estándar al 5% de significancia

Como puede observarse, las medidas de bienestar (Media y Mediana) obtenidas de los modelos paramétricos (Logit y Probit), con sus dos formas funcionales de diferencia de la función de utilidad indirecta (Lineal Hanemann y Logarítmica Bishop), son estadísticamente significativas, dado que los valores encontrados están dentro del intervalo de confianza construido y no son estadísticamente diferentes, dado que sus intervalos se traslapan. Por otra parte, al compararlas con las medidas de bienestar no paramétricas encontradas, vemos que también no son estadísticamente diferentes tanto para la Media y Mediana de cada una de ellas, dado que sus intervalos también se traslapan.

#### IV.7. Descomposición monetaria de la DAP entre sus diferentes valores

Con los valores porcentuales de los componentes del valor económico total encontrados (ver Tabla N°4), se desagregó la Media que se obtuvo de la forma funcional lineal del modelo Logit propuesto por Hanemann (70.317 Euros/ Año) (ver Tabla N°6), permitiéndonos asimismo obtener los valores monetarios para cada componente del valor económico total. Asimismo con las desviaciones estándares de los valores

porcentuales de los componentes del valor económico total encontrados (ver Tabla N°4), se encontró los valores mínimos y máximos de los valores monetarios de cada componente del valor económico total que estos usuarios distantes otorgan al bosque Amazónico.

**TABLAN°7**  
**VALORES MONETARIOS DE LOS COMPONENTES DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL**

Tipo de valor económico	Valores (%) de la DAP desagregada	Valores Monetarios de la DAP Desagregada en Euros /Año
Valor de Uso Indirecto	49.8	35.0 (28.92 – 41.08 )*
Valor de Existencia (no-uso)	20.6	14.5 (12.72 – 16.28)*
Valor de Opción( uso)	9.7	6.8 (6.10 – 7.50)
Valor de Herencia (no uso)	19.4	13.6 (11.76 – 15.44 )*
Valor de uso Directo	0.5	0.4 (0.38 - 0.42)*
Total	100	70.3

Fuente: Elaboración propia.

( )\* Valores mínimos y máximos

En la Tabla N°7 podemos observar que el valor monetario más alto otorgado por estos beneficiarios distantes se obtuvo por los servicios de uso indirecto que brinda el bosque Amazónico (35.0 Euros /Año), mientras que para los valores de existencia y herencia encontramos valores monetarios muy similares entre ellos (14.5 y 13.6 Euros /años), respectivamente. Para el caso del valor de opción se encontró (6.8 Euros / Año) y el valor más bajo como era de esperar fue el de uso directo (0.4 Euros / Año).

## CONCLUSIONES

Con la aplicación del método de valoración contingente se determinó que existe una valoración económica significativa, de las familias residentes en Madrid-España, para la conservación del bosque Amazónico. Esto coincide con lo encontrado en un estudio llevado a cabo en los Estados Unidos de Norteamérica por Kramer, et al.(1996), quien usando formato tipo referéndum y tarjeta de pago encontró que las familias en Estados Unidos estaban dispuestos a pagar por una sola vez, US \$24 y US \$31, respectivamente, para conservar el 5% del bosque tropical en el mundo. Coincide también con lo encontrado por Horton et al.( 2002), en un estudio de valoración contingente llevado a cabo en UK e Italia, quien utilizó formato tipo tarjeta de pago, y que proponía la conservación del 20% del Bosque Amazónico Brasileiro (760,000 Km<sup>2</sup>), con pagos anuales por siempre, y que fue de US \$ 59.28 (43.91 Euros/Familia /Año).

Los valores paramétricos de la Media y Mediana encontradas, según la forma funcional lineal propuesta por Hanemann son: 70.452 Euros / Año, para el modelo probit y 70.317 Euros / Año, para el modelo logit. Mientras que según la forma funcional logarítmica propuesto por Bishop las Medias y Medianas fueron de 79.48 Euros / Año y 66.90 Euros / Año, para el modelo probit y de 83.66 Euros / Año y 67.05 Euros / Año, para el modelo logit. En el caso de los valores no paramétricos de la Media y Mediana encontradas según el modelo propuesto por Kristöm, fueron de 70.733 Euros / Año y 70.455 Euros / Año, respectivamente.

Al comparar las medidas de bienestar obtenidas de los modelos paramétricos y no paramétricos, tanto para la Media y Mediana, usando sus intervalos de confianza, encontramos que no existen diferencias estadísticamente significativas al 5%, entre ellas, esto al verificar que sus intervalos de confianza se traslapan.

Para descomponer la DAP usamos los valores porcentuales de los componentes del valor económico total (ver Tabla N°4), que en este caso en particular se uso para descomponer la Media encontrada según la forma funcional lineal del modelo Logit propuesto por Hanemann, (70.317 Euros/ Año). Los resultados indican que existe principalmente una clara preocupación por la pérdida de la capacidad del bosque Amazónico en la captura y retención de carbono atmosférico, y su implicancia en el cambio climático (uso indirecto), 49.8% de la DAP (35 Euros /año); mientras que para evitar que desaparezcan especies y se pierda biodiversidad (valor de existencia), asignaron el 20.6 % de la DAP (14.5 Euros / año). No menos importante es el valor encontrado por evitar que generaciones futuras no puedan disfrutar de los beneficios de este ecosistema (valor de herencia), otorgándose el 19.4% de la DAP (13.6 Euros/año), en el caso de pagar para evitar la pérdida de este ecosistema y algunas consecuentemente tener la posibilidad de visitarlo en algún momento en el futuro (valor de opción), asignaron un 9.7 % de su DAP (6.8 Euros /año). Por último, el interés de conservarlo y no perder algún beneficio personal (uso directo), es lo que menos les interesa, asignando un 0.5% de su DAP (0.4 Euros/año) cuyo resultado era de esperar, ya que estos beneficiarios no tienen una relación directa con el bosque Amazónico.

Finalmente, podemos concluir que no es utópico pensar en la implementación de un esquema de pago por servicios ambientales globales, derivados de la oferta de estos servicios brindado por el Bosque Amazónico a usuarios distantes, cuya demanda se evidencia una vez mas en este estudio. Queda pues en manos de los hacedores de

política implementar normas orientadas a un uso eficiente de este ecosistema para evitar su deterioro.

## **BIBLIOGRAFIA**

AYER, M., H. BRUNK, G. SWING, AND E. SILBERMAN. 1955. An Empirical Distribution Function for Sampling With Incomplete Information. *Annals of Mathematical Statistics* , 26: 641-647

AMEMIYA, TAKESHI. 1981. Qualitative Response Models: A survey. *Journal of Economic Literature*. Vol. XIX. Pp. 1483 - 1536.

ARDILLA, SERGIO. 1993. Guía para la Utilización de Modelos Económicos en Aplicaciones de Valoración Contingente. Banco Interamericano de Desarrollo. Documento de Trabajo ENP 101.

ARROW, ET. AL. 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. Washington D.C. U.S.A..

AZQUETA O., DIEGO. 1994. Valoración Económica de la Calidad Ambiental Editorial McGraw Hill.

BISHOP, RICHARD C. AND HERBELEIN, THOMAS A. 1979. Measuring Values of Extra Market Goods: Are Indirect Measures Biased?. *American Journal of Agricultural Economics*. 64: 926 -930.

CAMERON, T. AND JAMES, M. 1987. Efficient Estimation for "Close-Ended" Contingent Valuation Surveys. *The Review of Economics and Management*. 69: 269-276.

CARSON, R.T. 1998. Valuation of tropical rainforests: philosophical and practical issues in the use of contingent valuation. *Ecological Economics*, 24, 15-29.

DUFFIELD, J. AND D. PATTERSON. 1991. Inference and Optimal Desing for Welfare Measure in Dichotomous Choice Contingent Valuation. *Land Economics*, 67 (2):225-239

HANEMANN, MICHAEL W. 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics* 66: 322-241.

JOHANSSON, P-O., KRISTRÖM, B. AND MÄLER, K-G (EDS.). 1995. *Current Issues in Environmental Economics*. Manchester University Press, Manchester

McCONNELL, K. 1990. Models for Referendum Data: The Structure of Discrete Choice Models for Contingent Valuation *Journal of Environmental Economics and Management* 18: 19-34

MOVIMIENTO MUNDIAL POR LOS BOSQUES TROPICALES, [ EN LÍNEA]. Bosque Amazónico: 10 años después de la Cumbre de la Tierra. Disponible en Web <<http://www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/ubicacion.html>> [consulta 20 Enero 2007]

HORTON, B., COLARULLO, G., BATEMAN, IJ & PERES, C. 2002. Evaluating non – User Willingness to pay for a large – scale conservation program in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study. CSERGE Working Paper ECM 02-01, Centre for social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia and University College London, UK.

KRAMER, R.A., MERCER, E. AND SHARMA, N. 1996. Valuing tropical rainforest protection using the contingent valuation method. In Adamowicz, W.L.,

Boxall, P.C., Luckert, M.K., Phillips, W.E. and White, W.A. (eds.) (1996) *Forestry, Economics and the Environment*. CAB International, Wallingford, UK.

KRINSKY, I. AND L. ROBB. 1986. On Aproximating the Estatical Properties of Elasticities. *The Review of Economics and Statistics*, 68: 715-719

KRISTROM, B. 1990. A Non- Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies. *Land Economics*, 66:135-139.

ROBBINS, H. , AND S. MONRO. 1951. A Stochastic Approximation Method. *Annals of Mathematical Statistic* 22: 400-407

SELLAR, CHRISTINE; CHAVAS, JEAN-PAUL; AND STOLL, JOHN R. 1986. Specification of the Logit Model: The case of Valuation of Non-Market Goods. *Journal of Environmental Economics and Management*. 13: 382 - 390.

SOCIETAT CATALANA DE PEDIATRÍA, [EN LINEA]. Atencio primária. Disponible en Web <[http:// www.scpediatria.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/](http://www.scpediatria.cat/primaria/index.php/area-cientifica/vacunes/)> [consulta 20 Enero 2007]

VÁSQUEZ, FELIPE; CERDA, ARCADIO; Y ORREGO, SERGIO. 2007. *Valoración económica del Ambiente*. Editorial Thomsom.