

Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación en la Sub-cuenca del Río Mucujún, Mérida - Venezuela

Rodríguez G., Ángel
Sánchez U., José Miguel

Rodríguez G., Ángel

Master en Economía y en Gerencia Empresarial.
Profesor Asistente de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes
argrado@ula.ve

Recibido: 04-05-05
Revisado: 18-10-05
Aceptado: 16-11-05

Sánchez U., José Miguel

Master in Environmental Economics and Natural Resources
Profesor Agregado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes
josems@ula.ve

El método de valoración contingente implica el uso de encuestas para obtener la disponibilidad a pagar (DAP) de los entrevistados por proyectos o programas generalmente hipotéticos. En la presente investigación el objetivo es aplicar valoración contingente para hallar la DAP de la población afectada por un plan de conservación de la sub-cuenca del río Mucujún. Con base en los resultados de las encuestas pilotos, la encuesta definitiva fue realizada a 400 familias residentes de los centros poblados que se consideraron relevantes. En la pregunta sobre DAP se aplicó el formato referéndum con el propósito de reducir la posible diferencia entre la DAP real y la estimada con la metodología. El resultado obtenido es de Bs. 4.561,62 mensuales por familia administrados por el Ministerio el Ambiente y los Recursos Naturales (MARN). El monto constituye sólo un indicador del valor que representa la recuperación de la sub-cuenca para la muestra estudiada.

Palabras clave: Método de valoración contingente, disponibilidad a pagar, modelo de regresión con variable dependiente limitada, función de distribución logística, modelo logit.

RESUMEN

The contingent valuation method involves the use of sample surveys to elicit the respondent's willingness to pay (WTP) on projects or programs generally hypothetical. The purpose of this research is to apply this method in attempting to find the population's WTP affected by a Mucujún River subbasin conservation plan. Based on the pilot surveys results, the definitive survey was carried out amongst 400 families from the populated centers that were considered outstanding. In the question about WTP it was applied the referendum format in order to reduce the possible difference between real and hypothetical WTP. The obtained result is over Bs. 4.561,62 monthly per family administered by the Ministry of Environment and Natural Resources (MARN). This figure only constitutes an indicator of the value that represents the subbasin recovery of the studied sample.

Key words: Contingent valuation method, willingness to pay, regression model with limited dependent variable, logistic distribution function, logit model.

ABSTRACT

1. Introducción

Un problema básico que debe enfrentar toda sociedad es la asignación de recursos. Se debe decidir cómo distribuir los recursos disponibles (capital, trabajo y recursos naturales, entre otros) en la producción de bienes y servicios, cuya demanda parece siempre superar la oferta. Así, en un mercado competitivo interactúan una serie de agentes económicos quienes, comportándose de manera racional, definen los precios. Éstos son la solución que da la economía de mercado al problema de la asignación de recursos.

La necesidad de valorar el medio ambiente y los recursos naturales se debe, principalmente, a las externalidades positivas que surgen cuando tienen condición de bien público o de bienes de acceso común y a las externalidades negativas que les afectan. En otras palabras, debido a la inexistencia de un precio, el sistema de mercado no proporciona ninguna señal con respecto al valor de los bienes y servicios naturales, lo que lleva a que sean considerados gratuitos, a que su uso o consumo no tenga ningún costo. Esto hace imprescindible la aplicación de metodologías que permitan su valoración a fin de generar parte de la información base necesaria para tomar decisiones y asignar recursos de la mejor forma, además de diseñar e implantar políticas ambientales que permitan asegurar su uso sustentable.

Mendieta (2001) plantea que los recursos naturales tales como bosques, recursos pesqueros, depósitos de minerales y atributos ambientales como calidad de aire o calidad de agua producen flujos de bienes y servicios muy importantes para todo el mundo. Si bien el medio ambiente y los recursos naturales carecen de precio, éstos sí tienen valor. Este valor radica en que cumplen al menos cuatro funciones que son percibidas positivamente por la sociedad: 1) forman parte de la función de producción de gran cantidad de

bienes y servicios económicos, 2) proporcionan bienes naturales cuyos servicios son demandados por la sociedad, 3) actúan como receptor de residuos y desechos de diverso tipo y 4) constituyen un sistema integrado que proporciona los medios elementales para sostener toda clase de vida.

Azqueta (1994) destaca que valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad que permita compararlo con otros componentes del mismo. El presente trabajo revisa las bases conceptuales de la valoración económica de los recursos naturales y su aplicación al caso de zonas protectoras.

La Sub-cuenca del Río Mucujún, a pesar de su condición de zona protectora y la necesidad de conservarla para las generaciones futuras, se encuentra sometida a una serie de procesos degradantes que contribuyen a su deterioro progresivo. Estos procesos, entre los que se encuentran el uso indiscriminado de agroquímicos, construcción anárquica de viviendas, desechos sólidos, ampliación de las fronteras agrícolas y pecuarias, uso inadecuado de la gallinaza, turismo incontrolado, procesos erosivos en el cauce y en las vertientes y descarga de aguas servidas son en la mayoría originados por el hombre en su interacción con la naturaleza.

La situación descrita se presenta por la violación reiterada, por parte de comerciantes, agricultores, ganaderos y población en general, de las disposiciones tipificadas en el Reglamento de la Zona Protectora de la Sub-cuenca del Río Mucujún. Publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nº 3922 extraordinario del 13 de octubre de 1986. El referido instrumento legal establece las normas para la administración, utilización, conservación, recuperación, inspección, vigilancia y resguardo de la Sub-cuenca del

Río Mucujún declarada Zona Protectora.

En atención a esta delicada situación, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) presentó un Plan de Acción Anual para la Zona Protectora de la Sub-cuenca elaborado al efecto por el Equipo Técnico de la Comisión Interinstitucional de la Sub-cuenca del Río Mucujún en conjunto con diferentes entes. Entre ellos se citan: Alcaldía del Municipio Libertador, Compañía Nacional de Reforestación (MARN-CONARE), Guardia Nacional, Aguas de Mérida, C. A., Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo (ICLAM), Ministerio de Infraestructura (MINFRA), Corporación de Los Andes (CORPOANDES), Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT). La finalidad es minimizar el deterioro de los recursos naturales y lograr la participación de la comunidad en las labores de prevención y protección en la zona protectora.

En líneas generales, dicho Plan contempla en el corto y mediano plazo, la implantación de programas de educación ambiental, el monitoreo y control de calidad del agua, reforestación, investigación, extensión agro-conservacionista, guardería ambiental, saneamiento ambiental, obras civiles, control de torrentes y procesos erosivos. Dado que los recursos financieros con que cuenta el MARN y el resto de los entes que intervienen en este plan de acción son escasos, la presente investigación pretende, mediante la aplicación del método de valoración contingente, estimar el valor económico que las personas estarían dispuestas a pagar por la implantación del referido plan.

2. Objetivos de la investigación

2.1. Objetivo General

Estimar la DAP de la población afectada por

implantar un plan de conservación y mejora ambiental en la Sub-cuenca del Río Mucujún.

2.2. Objetivos Específicos

- Aplicar los mecanismos de encuestación empleando el Método de Valoración Contingente.
- Procesar la información y realizar su correspondiente análisis inferencial.
- Seleccionar el modelo econométrico funcional que permita la estimación adecuada de la DAP mediante la aplicación del método de Valoración Contingente.

3. Metodología

3.1. Definición de la población relevante

Se seleccionó como área geográfica de estudio el conjunto de 13 centros poblados pertenecientes a la Parroquia Gonzalo Picón Fébres, dado que los mismos se encuentran ubicados en la Zona Protectora del Río Mucujún, los cuales se mencionan a continuación: El Palmar, El Playón, Altos de Monterrey, EL Pajonal, Arado "A", Arado "B", Monterrey, Las Mercedes del Vallecito, Buena Vista, El Vallecito, La Caña, la Culata y Alto Viento. Al respecto hay que acotar que, siendo la población residente en estas zonas a la vez afectados y afectantes de las condiciones ambientales de la sub-cuenca es probable la existencia de **sesgos estratégicos** en las respuestas obtenidas en las entrevistas. Sin embargo, como lo señala Azqueta (1994), este sesgo es un problema esencial del Método de Valoración Contingente. En ese sentido, como lo plantea Riera (1994) una solución al problema y que ha encontrado cierto consenso es plantear la pregunta sobre la DAP en términos de referéndum: La persona entrevistada debe decidir

con un si o un no la cantidad que sugiere el entrevistador. Se puede introducir un sesgo estratégico diciendo, por ejemplo, que si cuando la verdadera es no pero no podemos forzar el sesgo hacia un valor superior. De esa manera se reduce el riesgo de encontrar fuertes diferencias entre la DAP real y la estimada a partir de la encuesta. Un análisis profundo de los diversos sesgos en las respuestas asociados a la aplicación del Método no está planteado en este artículo por lo que se sugiere consultar la bibliografía pertinente tal como el libro de Diego Azqueta (1994) o el manual de Pere Riera (1994).

Por otro lado, surgió la disyuntiva de por qué no considerar a los residentes del Municipio Libertador como beneficiarios del Plan. En función de las limitaciones de tiempo y costo del estudio, se decidió por los beneficiarios aguas arriba. Sin embargo, es válido acotar que ambos serían beneficiarios de las bondades del Plan en caso de que el mismo se llevase a cabo.

3.2. Elementos de simulación del mercado

En lo que respecta a la simulación del mercado en la aplicación del Método de Valoración Contingente, se concretaron algunos aspectos tales como:

- **Valoración:** el estudio se planteó en términos de valoración monetaria, intentando familiarizar a las personas encuestadas con la complejidad del bien, de forma que cuando tuviesen que responder a la pregunta de la disponibilidad a pagar pudiesen hacerlo con mayor rigor.
- **Disposición a pagar o a ser compensado:** la decisión de escoger entre la disponibilidad a pagar o la disponibilidad a ser compensado en el proceso de la determinación de valor depende, en parte, de la definición de los derechos de propiedad sobre el objeto a valorar. En este

sentido, se adoptó la disponibilidad a pagar y no la disponibilidad a aceptar siguiendo las recomendaciones de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica NOAA por sus siglas en inglés, citadas por Portney (1994).

- **Formato:** en lo que respecta a la formulación de las preguntas (encuesta definitiva) se realizaron mediante el formato referéndum.
- **Pago al contado o diferido:** la idea subyacente en la elaboración del cuestionario es la minimización de los sesgos en que se puede incurrir. En este sentido, si se plantea recabarlos mediante la aplicación de un impuesto específico, la valoración puede verse influida por la percepción de una elevada presión impositiva por parte de las personas encuestadas. En consecuencia, se optó por simular un pago directo por medio de la C. A. Electricidad de Los Andes (CADELA) el cual se incluiría en el recibo de pago mensual de consumo de energía eléctrica por un año.

3.3. Modalidad de entrevista

La siguiente decisión importante fue la modalidad de la entrevista. Existen básicamente tres: entrevista personal, entrevista telefónica o enviar el cuestionario por correo. En este caso, la decisión adoptada tomó en consideración las recomendaciones producidas por la comisión de expertos de panel de Administración Nacional Oceánica y Atmosférica por sus siglas en inglés NOAA, en la cual señalan las ventajas del uso de entrevistas personales en la realización de las encuestas definitivas.

3.4. Selección de la muestra

La decisión más importante era la de establecer una muestra o bien personal o familiar. Se optó por la segunda, al considerar que podía presentar

un menor sesgo, haciendo la salvedad que cuando las variables recolectadas son al nivel de hogar o familiar, es recomendable recolectar la información del jefe o la jefe de hogar o de quien haga sus veces. Cada familia fue considerada como una observación.

La definición del tamaño de la muestra vino dada por dos factores: el nivel de confiabilidad el cual suele expresarse mediante el nivel de confianza y el margen de error que se pretendía conseguir en la aplicación de la encuesta definitiva respecto a los resultados y las posibilidades económicas para su ejecución. Riera (1994) destaca que el tamaño de la muestra depende también de la variante que se escoja en la manera de preguntar la disponibilidad a pagar. En este caso, como el formato seleccionado es el tipo referéndum o discreto, este precisa de un mayor número de observaciones.

En cuanto a la precisión y la cantidad de error tolerable se utilizó un intervalo de confianza del 99% con un margen de error de 0,05. No obstante, al aplicar la fórmula para la determinación del tamaño de la muestra, se tomó en consideración a la población objetivo conformada por 1997 familias de la Parroquia Gonzalo Picón Fébres, con un error de estimación del 5% y una desviación estándar de 0,5.

Tamaño de la muestra no ajustado:

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

donde:

Z: valor del estadístico "t" con un nivel de confianza del 99 % (Z = 2,33).

p: probabilidad de ocurrencia de la muestra (p = 0,5).

q: probabilidad de fracaso (q = 0,5).

D: error permitido de la muestra (d = 5%)

$$N_0 = \frac{(2,33)^2 0,5 0,5}{(0,05)^2} = 452,41 = 452$$

Tamaño ajustado de la muestra:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

donde:

n₀: tamaño de muestra no ajustado (n₀ = 452).

N: tamaño de la población (N = 1997).

$$n = \frac{452}{1 + \frac{452}{1997}} = 367,48 = 367$$

A pesar de que el tamaño de la muestra fue de 367 observaciones, se optó por una muestra de 400 observaciones. Una vez determinado el tamaño de la muestra, se tuvo que escoger la forma de muestreo. Se optó por el muestreo aleatorio estratificado. En aras de ahorrar esfuerzo de muestreo se dividió la población objetivo en sub-poblaciones o estratos, cuyas características socioeconómicas son heterogéneas. El criterio considerado en función de las características del presente estudio fue la estratificación geográfica en la que los estratos se conformaron por los diferentes centros poblados citados anteriormente.

En lo que respecta a la metodología empleada para efectos de la asignación de las observaciones por estratos, se utilizó la denominada asignación proporcional. Lohr (2000) destaca que se llama así, debido a que la cantidad de unidades en la muestra y en cada estrato es proporcional al tamaño del propio estrato, la probabilidad de selección $\Pi_{hj} = n_h / N_h$ es la misma (=n/N) para todos los estratos.

3.5. Realización de las entrevistas

Se diseñó una primera encuesta (con formato abierto), para ser aplicada a una muestra inicial con el fin de elaborar un instrumento entendible para la población objetivo, que permitió sondear sobre los posibles valores de disponibilidad a pagar. Con base en los resultados obtenidos de las reuniones con los grupos focales se diseñó una segunda encuesta piloto (con el formato apropiado a los fines de la investigación), a la misma muestra inicial tomada aleatoriamente. El formato abierto fue aplicado siguiendo la metodología planteada en el VII Curso de Valoración de Bienes no Mercadeables CIDIAT-Fundación Polar (2002). Se considera conveniente este formato pues libera las respuestas de la posible existencia del **sesgo del punto de partida**. Este sesgo podría surgir con mayor fuerza aplicando, por ejemplo, el formato referéndum en la encuesta piloto pues en ese caso no se cuenta con información previa acerca de los montos de postura.

La primera prueba piloto se aplicó el 30 de mayo de 2002 y la segunda prueba piloto el 21 de julio de 2002, ambas se levantaron en los centros poblados de El Playón, Monterrey, Altos de Monterrey y el Pajonal. Las referidas pruebas pilotos a una muestra inicial de 117 familias tomadas aleatoriamente, las cuales constituyeron el 10% de total de la sumatoria de las familias que integran los centros poblados mencionados anteriormente. Dichos formatos se emplearon para estimar el rango de precios o posturas a utilizar en la encuesta definitiva (ver anexo 1), a partir de ambas experiencias, se aprobó el cuestionario definitivo y su aplicación mediante entrevistas personales, la cual se realizó entre los días 15 y 29 de septiembre de 2002.

En definitiva, la construcción de los rangos se elaboró basándose en las pruebas pilotos y la teoría de muestreo. El rango de precios considera-

do se estimó a través de un análisis de frecuencia y los valores o posturas que más se repitieron fueron los siguientes: Bs. 2.500, 3.000 y 3.500 bolívares mensuales. Obviamente la construcción del rango se efectúa con anterioridad a la estimación de la DAP por lo que dicha estimación puede variar de los cálculos preliminares y, sin embargo, el cálculo es factible y no queda invalidado.

3.6. Modelo Econométrico

La aplicación del método permitió preguntar al encuestado si estaba dispuesto o no a pagar un monto específico por la implantación del Plan. Para inferir el valor de la DAP, por el cambio ambiental del plan propuesto, se utilizó un modelo o función logit el cual se basa en una función de probabilidad logística acumulativa dentro del marco del análisis de regresión.

En líneas generales los modelos empíricos de la forma funcional presentada, puede ser estimada junto con variables socioeconómicas incluyendo el ingreso. Una formulación típica de este modelo es la siguiente:

$$\text{PROB (SI)} = \beta_0 - \beta_1 \text{ DAP} + \beta_2 \text{ INGRESO} + \beta_3 \text{ EDAD} + \beta_4 \text{ ESTRATO} + \dots + \beta_N \text{ OTRAS VARIABLES SOCIOECONOMICAS}$$

Como ya se ha mencionado con anterioridad, los modelos estimados pueden ser Probit y Logit. La mayoría de los estudios de valoración contingente sitúan a los modelos Logit como los más convenientes para esta estimación. Esto debido, fundamentalmente, a que los coeficientes estimados con este modelo siempre presentan una menor desviación estándar con respecto a lo encontrado con el modelo Probit. El modelo general para el presente estudio incluye el siguien-

te sistema de variables:

Variable (s) Independiente (s):

PH: variable discreta que representa el precio hipotético en bolívares mensuales, que los encuestados estarían dispuestos a pagar por la implantación de un plan de conservación y mejora ambiental en la sub-cuenca.

Y: variable continua que representa el ingreso familiar mensual en bolívares.

EDUC: variable binaria que representa el nivel de instrucción del entrevistado. Toma el valor de 1 si el grado de educación es universitaria o a nivel técnico y, 0 en los demás casos.

NP: variable discreta que representa el número de miembros que integran el grupo familiar.

SEXO: variable discreta que considera el sexo del entrevistado. Toma el valor de 1 si es hombre y 0 si es mujer.

EDAD: variable continua que representa la edad del jefe o responsable de la familia.

OCUP: variable binaria que representa la ocupación actual del encuestado. Toma el valor de 1 si tiene ocupación dependiente (empleado, jubilado, etc.), y toma el valor de 0 si tiene ocupación independiente (trabaja por cuenta propia o es empresario)

VAL: variable binaria que representa la satisfacción esperada por la solución de la problemática ambiental. Toma el valor de 1 si el encuestado espera una satisfacción alta o muy alta y, el valor de 0 si es baja o muy baja.

Variable Dependiente:

PROB: variable dependiente discreta que toma el valor de 1 si la persona responde afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar y, 0 si responde negativamente.

El modelo general, considerando todas las variables, se representa de la siguiente manera:

$$\text{PROB (SI)} = \beta_0 - \beta_1 \text{PH} + \beta_2 \text{Y} + \beta_3 \text{EDUC} + \beta_4 \text{SEXO} + \beta_5 \text{NP} + \beta_6 \text{EDAD} + \beta_7 \text{OCUP} + \beta_8 \text{VAL} + \varepsilon$$

3.7. Justificación del modelo

Luego de una serie de corridas no reportadas y en función de los test estadísticos que arrojaron las mismas, se determinó que el modelo econométrico funcional que se propone, permite una estimación adecuada de la DAP:

$$\text{PROB (SI)} = \beta_0 - \beta_1 \text{PH} + \beta_2 \text{Y} + \beta_3 \text{EDUC} + \beta_4 \text{VAL} + \varepsilon$$

En función de la aplicación del formato referéndum, existe una explicación que permite la sustentación de este modelo propuesto y la justificación de la aplicación del modelo Logit. En este sentido, Hanemann (1984) citado por Mendieta (2001) destaca que el entrevistado posee una función de utilidad $U(Q, Y; S)$, que depende del ingreso Y y de la mejora de la calidad del bien ambiental en cuestión (estado actual $Q = 0$ ó final $Q = 1$), teniendo como parámetros el vector S de características socio-económicas del individuo. Dado que el investigador desconoce la función $U(Q, Y; S)$, entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

$$U(Q, Y; S) = V(Q, Y; S) + \varepsilon(Q)$$

donde (Q) es la variable aleatoria, con media cero, y V es la parte determinística. Si el entrevistado acepta pagar \$ P para disfrutar de la mejora en la calidad del agua, debe cumplirse que,

$$V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) > \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

Donde $\varepsilon(0)$ y $\varepsilon(1)$ son variables aleatorias independientemente e idénticamente distribuidas. Simplificando la notación, se denomina:

$$\Delta V = V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) \text{ y } \eta = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

A este nivel, la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria para el evaluador. La probabilidad de una respuesta afirmativa (SI) está dada por:

$$\text{Prob}(\text{decir SI}) = \text{Pr}(\Delta V > \eta) = F(V),$$

donde F es la función de probabilidad acumulada de . Si se supone una forma funcional para $V_i = \alpha_i + \beta Y$, lineal en el ingreso, donde $i = (0, 1)$ y una distribución de probabilidad para η , se obtienen:

$$(1) \Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta P = \alpha - \beta P$$

donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y, por consiguiente, menor será la probabilidad de que un individuo responda SI. De igual forma, este modelo sólo permite estimar la diferencia $\alpha_1 - \alpha_0 = \alpha$, representando el cambio de utilidad por la mejora de la calidad del bien ambiental y β representa la utilidad marginal del ingreso (constante). Se verifica entonces que el pago (P^*) que dejaría indiferente al entrevistado ($\Delta V = 0$) es igual al cambio en utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β). Es decir,

$$P^* = \alpha/\beta$$

Si a (1) se le asocia una distribución de probabilidad logística para η , se obtiene un modelo

Logit, cuya probabilidad de respuesta SI modela como:

$$\text{Prob}(\text{decir SI}) = \text{Prob}(\alpha - \beta P > \eta) = (1 + \exp(-\alpha + \beta P))^{-1}$$

Si el investigador está interesado en encontrar la variación compensada (VC), que es la respuesta a la pregunta de DAP, puede definir en un modelo lineal V_i como:

$$V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S) = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

Simplificando S momentáneamente,

$$\alpha_1 + \beta(Y - C) + \varepsilon_1 = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0$$

Si los errores se distribuyen con un modelo Logit, la variación compensada es:

$$VC^* = DAP = \alpha/\beta$$

Vienen a ser la primera medida del bienestar. Es decir, la media (VC^*) de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el modelo Probit como el Logit, son irrelevantes. Por ello, los investigadores prefieren el modelo Logit porque admite mayor varianza en la distribución del término error. En un modelo de utilidad lineal tal como V_i , la media (VC^*) y la mediana (VC^*) son iguales.

4. Resultados

4.1. Análisis descriptivo

El Cuadro 1 muestra la estadística descriptiva de los datos recopilados en la encuesta definitiva,

los cuales dan una idea del comportamiento de estos en función de los objetivos que persigue la presente investigación.

Con relación a la pregunta de la DAP, el 76,7% de los entrevistados respondieron afirmativamente a esta pregunta, mientras que el 23,3% respondió de forma negativa. El comportamiento de los entrevistados, resultó como se esperaba, que a medida que los montos contenidos en la pregunta de DAP aumentaban la probabilidad de obtener respuestas positivas iba disminuyendo.

De las personas entrevistadas que respondieron afirmativamente, el 62% mencionó que el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) era la institución más idónea para recibir el pago por la implantación del plan de conservación y mejora ambiental, luego le seguía la Alcaldía del Municipio Libertador con 24% y las Asociaciones de Vecinos con un 14%. La mayoría encuestada estuvo de acuerdo con delegar esta responsabilidad en este ente gubernamental, dada su misión de velar por la conservación del medio ambiente.

Con respecto al nivel de educación, el 55% de los entrevistados manifestaron poseer educación universitaria o a nivel de técnico y el 45% manifes-

tó lo contrario. En relación al género de los entrevistados el 43% es de sexo masculino y el 57% es de sexo femenino. La variable ocupación muestra que un 58% de los encuestados poseen una ocupación de carácter dependiente, mientras que el 42% trabajan por cuenta propia.

De las 400 encuestas realizadas se identificaron el 8,75% de las personas entrevistadas que dieron respuestas de "protesta", esgrimiendo diferentes argumentos. Dichas respuestas de "protesta" fueron excluidas. En consecuencia, de las 400 observaciones, se eliminaron 35 por presentar respuestas de protesta., el número de encuestas definitivas procesadas fue de 365.

En cuanto a los niveles de ingreso familiares totales por mes, el 62,5% de estos se encuentran entre 100.000,00 y 250.000,00 bolívares mensuales. Esta variable resultó altamente significativa, existiendo una relación directa entre ésta y la probabilidad de respuestas positivas a la DAP; de acuerdo a los resultados obtenidos en la corrida es la variable que más influye en la DAP.

4.2. Estimación del modelo Logit y contrastación de hipótesis

Cuadro 1. Estadística descriptiva de los datos utilizados

Variable	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Casos
PH	2.709,58	328,233	2.500,00	3.500,00	365
Y	250.493.15	85432,17	100.000	450.000	365
EDUC	0,51780	0,50036	0	1	365
VAL	0,91780	0,27503	0	1	365

Fuente: Estadísticas Descriptivas LIMDEP. Versión 7.0.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la estimación del modelo, el cual incluye el precio hipotético (PH), ingreso (Y), educación (EDUC) y la variable (VAL) que representa la satisfacción esperada por el entrevistado por la solución de los problemas presentados en la Sub-cuenca.

Como puede apreciarse, los signos de los coeficientes son consistentes con la teoría. Con base a los valores t y sus probabilidades observadas en el Cuadro 2, se puede apreciar cuáles parámetros son significativos al 10%. Para efectos de la contrastación se formulan las siguientes hipótesis:

$H_0: \beta_i = 0$ (Hipótesis Nula-el coeficiente es no significativo estadísticamente)

$H_0: \beta_i \neq 0$ (Hipótesis Alternativa-el coeficiente

es significativo estadísticamente)

Se observa que la t más alta es la de la variable Y (ingreso familiar) (8,364). Además, la probabilidad de las colas es cero. Esto significa que se rechaza la hipótesis nula y por ende, el parámetro es significativo. De la misma manera, las variables PH, EDUC y VAL son igualmente significativas al 10%.

4.3. Evaluación del modelo Logit

Para la determinación de la bondad de ajuste del modelo se realiza una prueba de hipótesis acerca de la significación global del mismo donde el estadístico de prueba se distribuye χ^2_{k-1} donde k es el número de coeficientes del modelo¹. En el Cuadro 3 se observa los resultados del estadístico. En ella puede observarse que el estadístico

Cuadro 2. Resultados de la estimación del modelo

Variable	Coeficiente	Error Estándar	B/St.Er	P[Z >z]	Media de X
Constante	-4.354738273	2.0870189	-2.087	.0369	
PH	-.1479989705E-02	.89239526E-03	-1.658	.0972	2709.5980
Y	.3758538725E-04	.44937872E-05	8.364	.0000	250493.15
EDUC	.7974794795920	.36259694	2.199	.0279	.51780822
VAL	1.392531378	.62419230	2.231	.0257	.91780822

Fuente: Estadísticas Descriptivas LIMDEP. Versión 7.0.

¹ El estadístico de máxima verosimilitud refleja la compatibilidad entre la muestra de datos y la hipótesis nula a través de la comparación de las funciones de verosimilitud restringidas y no restringidas (Judge, et al. 1988). En particular, puesto que la significación global del modelo es siempre una hipótesis de interés, debe calcularse el valor L0 de la función de verosimilitud que se obtiene cuando todos los coeficientes del modelo se hacen iguales a cero, excepto el término independiente, que se estima (...). El estadístico de máxima verosimilitud $-2(\ln L_0 - \ln L(MV))$ se distribuye como una chi-cuadrado con k-1 grados de libertad y se puede utilizar como contraste de significación global del modelo. (Novales, 1993).

Cuadro 3. Estadístico Chi-cuadrado

	Valor	Grados de Libertad	Nivel de Significancia
Chi- cuadrado de Pearson	196,9508	4	0,0000000

Fuente: Salida del LIMDEP. Versión 7.0.

Cuadro 4. Valores predichos

Actual/ Predicho	0	1	Total
0	66	19	85
1	20	260	280
Total	86	279	365

Fuente: Salida del LIMDEP. Versión 7.0.

toma un valor de 196,9508 el cual, en la distribución Chi-cuadrado con 4 grados de libertad, tiene asociada una probabilidad de 0,0000000. Lo que permite comprobar que el modelo proporciona un buen ajuste de los datos.

La capacidad predictiva del modelo se puede determinar mediante un análisis de predicción. Los valores que a continuación se especifican en el Cuadro 4 sirven para realizar dicho análisis.

Como se puede observar el modelo predice 326 (66+260) de 365 observaciones correctamente o el 89,32% de las observaciones lo cual supone un buen indicador de la capacidad del modelo.

4.4. Cálculo de la DAP

Para el cálculo de la DAP se procedió a la programación de los pasos que debe ejecutar el Limdep 7.0 para dicho procedimiento, el cual arrojó un resultado de Bs. 4561,62; es decir, ésta cifra representa la DAP de las familias por la implantación de un Plan de Conservación y Mejora Ambiental en la Sub-cuenca del Río Mucujún. Este valor debe manejarse para el conjunto de la

población. Riera (1994) señala que se suele optar o bien por la media o bien por la mediana del valor obtenido en la muestra; a continuación se multiplica el valor de la media o mediana por el número de personas que componen la población relevante.

Asimismo, Riera (1994) destaca que en la práctica de la valoración contingente, la mediana corresponde generalmente a una estimación más conservadora. Es decir, se encuentra por debajo de la media, dado que suele haber mayor número de respuestas bajas y mayor dispersión entre los valores altos. En función de lo antes expresado, la ecuación de cálculo es la siguiente:

$$\text{Mediana} = [-4, 3547328273 + (250493,15 \times 0,37585338725E-04) + (0,51780 \times 0,7974795920) + (1,392531378 \times 0,91780)] / -0,1479989705E-02$$

$$\text{Mediana} = \text{Bs. } 4.562,00$$

En consecuencia, se procede a multiplicar el valor de la mediana por el número de familias que componen la población relevante por el tiempo en

meses que las mismas van a realizar la contribución. Al realizar la operación se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{Bs. } 4.562,00 * 1997 \text{ familias} * 12 \text{ meses} = \\ 109.323.768,00 \text{ bolívares}$$

el cual corresponde al monto en bolívares que se recabaría para apoyar a las autoridades en la implantación del Plan.

5. Conclusiones y recomendaciones

A pesar de las limitaciones del método de valoración contingente es la única técnica disponible para determinar los valores de no uso y tiene como objetivo construir las preferencias de las personas por determinados bienes ambientales.

De la aplicación del Método de Valoración Contingente, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Una vez procesada la encuesta final se estimó que la disponibilidad a pagar (DAP) es de 4.561,62 bolívares mensuales. Dicha cifra constituye un indicador del valor que representa en promedio por familia la contribución para la implantación del plan de conservación y mejora de la Zona Protectora del Río Mucujún.

2. Dicho valor pudiera usarse para un futuro programa de pago de servicios ambientales.

3. El modelo Logit empleado puede ser aplicado para futuros estudios con características similares. Los coeficientes obtenidos en el mismo fueron del orden de magnitud esperada, de lo cual se deduce que fue bien planteado.

4. El monto de 109.323.768,00 bolívares anuales sería administrado por el MARN ya que se considera, por la población afectada, como la institución gubernamental más idónea para adelantar la implantación definitiva del Plan de conservación y mejora ambiental en la Zona

Protectora del Río Mucujún.

Los resultados obtenidos constituyen una aproximación a la identificación de un valor cuya consideración es recomendable por parte de los responsables de formular políticas medioambientales. En la investigación se ha supuesto que los centros poblados de la zona protectora, en primera instancia, serían los beneficiarios directos por una mejora en la calidad del ambiente. Es importante no pasar por alto que las estimaciones son resultado de la aplicación de un método hipotético por lo que es recomendable continuar con nuevas investigaciones relacionadas con el problema abordado. Una posibilidad es aplicar valoración contingente ampliando en la encuesta definitiva el rango de valores que sirven de referencia para la pregunta de la DAP. Puede ser recomendable emplear, incluso en la encuesta piloto, otro formato en la pregunta de la DAP tal como el formato referéndum. Sin embargo, el investigador debe determinar lo conveniente de esa opción pues, como señalamos previamente, puede surgir en consecuencia el sesgo del punto de partida.

La aplicación de otras metodologías también es una recomendación razonable en el proceso de determinar la "verdadera" DAP por el Plan de Conservación y Mejora Ambiental de la sub-cuenca del Río Mucujún. Si se pretende valorar el recurso natural a partir de las actividades recreativas en el sitio, el método de Costo de Viaje es una metodología útil. El Método tiene la gran ventaja de utilizar información de mercados reales que están relacionados con el uso de bienes y servicios ambientales a partir de la cual se puede obtener un indicador de su valor. La desventaja de los métodos indirectos es que, como se señala, la cifra que arrojan se refiere exclusivamente al valor de uso de los bienes y servicios ambientales. Por su lado, los Modelos de Utilidad Aleatoria pueden ser aplicados en este caso pues, a diferencia del

método de Valoración Contingente, se supone que existen no dos sino varias alternativas (ejemplo, varios niveles de calidad del agua, etc.). La decisión de los entrevistados acerca de la DAP se basa en la utilidad que proporciona cada alternativa para lo que sería necesario, en este caso, plantear diversas metas para el Plan en cuanto a la calidad ambiental.

6. Referencias bibliográficas

- Azqueta, D. (1994). **Valoración Económica de la Calidad Ambiental**. España: McGraw-Hill Interamericana.
- GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA. **Reglamento de la Zona Protectora de la Sub-cuenca del Río Mucujún**. No. 3922 Extraordinario. Caracas, 13 de octubre de 1986.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economic*, 66, (1), 332-341.
- Judge, G., Carter R. Hill, William E. Griffiths, Helmut Lütkepohl and Tsoung-Chao Lee (1988): **Introduction to the Theory and Practice of Econometrics**. John Wiley & Sons, Inc. Second Edition. New York, USA.
- Lohr, S. (2000). Muestreo: **Diseño y Análisis**. México: Thomson Editores Internacionales. S.A de C.V.
- MARN (2001). **Plan de Acción Anual Zona Protectora Sub-cuenca Río Mucujún**. Elaborado por el Equipo Técnico de la Comisión Interinstitucional de la Sub-cuenca del Río Mucujún. Mérida. Venezuela.
- Mendieta, J. (2001). **Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables**. Universidad de Los Andes. Facultad de Economía. Programa de Magíster en Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales PEMAR. Bogotá Colombia.
- Novales, A. (1993). **Econometría**. Madrid: McGraw Hill.
- Portney, Paul (1994): The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care. *Journal of Economic Perspectives*, 8, (4), 3-17.
- Riera, P. (1994). **Manual de Valoración Contingente**. España: Instituto de Estudios Fiscales.

Anexo 1

ENCUESTA DEFINITIVA

ENCUESTA SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR POR LA IMPLANTACIÓN DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN Y MEJORA AMBIENTAL EN LA SUB-CUENCA DEL RIO MUCUJÚN

A. Introducción

Buenos días/ Buenas tardes

Mi nombre es _____ pertenezco a la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes.

La Facultad está haciendo un estudio de valoración contingente a fin de conocer su disponibilidad a pagar por la implantación de un plan de conservación y mejora ambiental de la Sub-cuenca el Río Mucujún.

Nos gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente, le queremos hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, solamente tomará de 10 a 15 minutos. Gracias

La información obtenida en esta entrevista es confidencial

No hay respuestas buenas ni malas

Lugar Entrevista

Parroquia _____

Centro poblado _____

Fecha

Hora Inicio

Hora Final

Entrevista_15 y 29 ___ / ___ 09 ___ 2002 Entrevista _____

I. PRESENTACIÓN DEL ESCENARIO

La Sub-cuenca del Río Mucujún reviste una importancia vital para la región, ya que constituye una fuente de abastecimiento de agua, es un lugar de asentamiento poblacional y además, conforma una zona de actividad pecuaria y agrícola. En virtud de su cercanía a la ciudad de Mérida y por sus bellezas naturales representa una fuente de recreación y distracción para los turistas. En función de lo antes mencionado, las autoridades están interesadas en la implantación de un Plan de Conservación y Mejora Ambiental a fin de minimizar los procesos degradantes que ocurren en la Zona, tales como: la descarga de aguas servidas, uso indiscriminado de agroquímicos, desechos sólidos, tala y deforestación ciertos impactos ambientales que contribuyen a la degradación acelerada del ecosistema y que permitan en definitiva mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

El entrevistado en la pregunta 1 solamente tiene que responder SI o NO al valor sugerido.

II. VALORACIÓN DEL BIEN

1. ¿Usted estaría dispuesto a pagar la cantidad de Bs. _____ mensuales, como una contribución, en su recibo de luz, durante 1 año, con la finalidad de implantar un Plan de Conservación y Mejora Ambiental en la Zona Protectora del Río Mucujún? SI _____ NO _____

III. INFORMACIÓN SOCIOECONOMICA

- 2 ¿Cuál rango es el más cercano de sus ingreso mensual?

1. Menos de 120000,00 Bs. _____
2. Entre 120001,00 y 198000,00 Bs. _____
3. Entre 198001,00 y 300000,00 Bs. _____
4. Entre 300001,00 y 500000,00 Bs. _____
5. Entre 500001,00 y 1500000,00 Bs. _____
6. Entre 1500001,00 y 2500000,00 Bs. _____
7. Más de 2500001,00 Bs. _____

- 3 ¿Cuál es su Edad? _____

4. El entrevistado es: 1. Hombre _____ 0. Mujer _____

5. Estudios realizados: 1. Graduado Universitario y/o Técnico Superior _____ 0. Si no lo es _____

6. ¿Cuál es su ocupación actual? 1. Ocupación dependiente _____ 0. Ocupación independiente _____

7. Número de miembros en su familia _____

8. ¿Cuál sería el motivo principal o la razón por la cual no estaría dispuesto a pagar?

Motivos económicos (1) No cree que los procesos degradantes puedan reducirse (2) Las autoridades deberían hacerse cargo de la situación (3)

Otras razones (4) especifique: _____

- 9.- ¿Cuál sería su grado de satisfacción o la valoración que usted daría, por la solución de los problemas ambientales en la Sub- cuenca del Río Mucujún, gracias a la implantación del Plan de conservación y mejora? 1. Alto _____ 0. Bajo _____

- 10.- ¿Qué institución cree Usted es la más apropiada para recibir el pago?

a. Alcaldía del municipio Libertador _____

b. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales _____

c. Juntas Parroquiales _____

d. Asociaciones de Vecinos _____

e. Otros _____

Gracias, por su colaboración.