

# *Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje*

*Recibido para evaluación: 21 de Octubre de 2006*  
*Aceptación: 22 de Mayo de 2006*  
*Recibido versión final: 10 de Abril de 2006*

Luis Alfonso Escobar <sup>1</sup>  
Alejandra Erazo <sup>2</sup>

## RESUMEN

Este artículo presenta un análisis comparativo de los beneficios estimados de la conservación de la reserva natural del Bosque de Yotoco (BY), empleando el método de valoración contingente y coste de viaje, con el fin de determinar, con estos dos métodos alternativos, una aproximación al valor social de la conservación de un ecosistema estratégico. Los resultados obtenidos son una importante herramienta analítica para la gestión de los tomadores de decisión, toda vez que les permite dimensionar los beneficios de la política de conservación de espacios naturales o protegidos.

La aplicación de estos métodos permitió obtener el valor económico del Bosque asociado al disfrute paisajístico, ante un cambio de calidad, siendo el valor obtenido con coste de viaje \$4.395 y con valoración contingente \$4.981 por visitante, corroborando así la utilidad de dichos métodos en la valoración de los servicios ambientales brindados por el BY. De aquí se comprueba lo planteado por la teoría económica respecto a que los resultados de valoración contingente son superiores a los de coste de viaje, ya que el primero captura valores de existencia.

**PALABRAS CLAVE:** Coste de Viaje, Valoración Contingente, Economía Ambiental, Valoración Económica, Bosque de Yotoco.

## ABSTRACT

The aim of this article is making a comparative analysis of the estimated benefits from Natural Reserve conservation in El Bosque de Yotoco (BY). By using contingent valuation and travel cost methods, our purpose is to determine the social value of the strategic ecosystem conservation. The obtained results are an important analytical tool for the management of the decision takers, given that it allows us to estimate benefits from policy of conservation of natural or protected spaces.

With the methodology proposed was possible to find the economic value of BY, which is associated to the landscaping benefits. We obtained a value of 4,395 through travel cost and \$4,981 by contingent valuation. It permit us to confirm the utility of these methods in the valuation of the environmental services offered by the BY.

**KEY WORDS:** Travel Cost, Contingent Valuation, Environmental Economic, Economic Valuation, Bosque de Yotoco.

---

*1. PhD. Profesor Asistente en la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. Universidad del Valle Colombia.*

*lescobar@univalle.edu.co*

*2. Economista de la Universidad del Valle. Investigadora en la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente.*

*alejandraerazo@hotmail.com*

## 1. INTRODUCCIÓN



En la literatura de economía ambiental se encuentra un gran número de trabajos que desde el punto de vista conceptual y aplicado, presentan la importancia de los métodos de valoración económica para cuantificar los beneficios ambientales asociados a los ecosistemas estratégicos. En este sentido, trabajos que aportan al desarrollo conceptual pueden encontrarse, entre otros, en Barbier et al (1997) quienes elaboran una guía metodológica para la valoración económica de los humedales, en el marco de los lineamientos de las convenciones Ramsar, Gland y Suiza. Azqueta, et al (1994) presentan métodos y estrategias para el análisis y gestión económica de los recursos naturales. Shaikh, et al (2000) presentan un análisis conceptual del empleo combinado de datos con los métodos de coste de viaje y valoración contingente aplicados a la valoración de ecosistemas estratégicos. Del Saz, et al (1999) muestran las potencialidades del empleo del método de valoración contingente para estimar los beneficios de la protección de espacios naturales. Jäger et al (2001) desarrollan un completo estudio que aborda la revisión, evaluación y propuestas aplicadas de los distintos métodos de valoración económica en la estimación de los beneficios ecosistémicos asociados a los bosques.

En cuanto a los trabajos aplicados en esta línea de valoración de ecosistemas estratégicos, se puede consultar a Bullón (1996), quien emplea los métodos coste de viaje y valoración contingente para valorar económicamente los servicios ambientales de recreación asociados al humedal La Florida (Bogotá). Velazquez (1996) valora los beneficios recreacionales del Parque Nacional Natural El Cocuy (Colombia). Del Saz et al (1998) valoran el uso recreativo de espacios naturales protegidos, aplicando el método de valoración contingente al parque natural de L'Albufera (España). Kunze (2001) estima la demanda por recursos naturales en el Lago Llanquihue (Chile), usando el método del coste de viaje, y Riera (2000) emplea modelos de valoración contingente y coste del viaje, aplicados a los espacios naturales protegidos en Mallorca (España).

En este estudio se hace un análisis comparativo de los beneficios estimados de la reserva natural del BY, empleando el método de valoración contingente y coste de viaje, con el fin de determinar, con estos dos métodos alternativos, una aproximación al valor social de la conservación de un ecosistema estratégico. Los resultados obtenidos son una importante herramienta analítica para la gestión de los tomadores de decisión, toda vez que les permite dimensionar los beneficios de la política de conservación de espacios naturales o protegidos.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El BY es una Reserva Forestal pública y un centro de investigación ecológica que por su gran variedad de especies faunísticas y vegetales, se ha convertido en un sitio de gran atracción por su belleza escénica, de modo que anualmente en promedio es visitado por 8.264 personas quienes obtienen beneficios de las diferentes funciones ecosistémicas que proporciona el Bosque de manera directa, además de los beneficios indirectos que se extienden al resto de la sociedad. En este sentido, el objetivo de este estudio es estimar el valor paisajístico del BY asociado a la función de servicio de educación ambiental que brinda a sus visitantes. Por lo tanto, es una valoración parcial de los beneficios ambientales de este ecosistema estratégico.

El BY tiene una extensión 559 hectáreas, y se encuentra ubicado en las estribaciones de la vertiente oriental de la cordillera occidental, en jurisdicción del Municipio de Yotoco a 18 Kms de la ciudad de Buga, sobre la carretera Buga-Madroñal-Buenaventura (Alvarez et al, 1996).

Está ubicado en una zona con una temperatura promedio anual de 22°C, con una altura sobre el nivel del mar entre 1.200 a 1.600 msnm y una precipitación media anual de 1.129 mm. Es considerado como un bosque húmedo subtropical o como selva subandina (CVC, 1994).

Desde el punto de vista de la riqueza ecosistémica se resalta que la Reserva cuenta con 92 especies de aves, de las cuales 13 son de tipo migratorio transcontinental procedentes de Norteamérica (por lo que se considera un centro potencial de avistamiento de aves), también posee 5 especies de mamíferos, y su potencial florístico está representado en 53 especies distribuidas en 27 familias. Además posee el más representativo Orquideario de la región con una colección de 50 especies (Escobar, 2001).

Desde el punto de vista espacial y paisajístico el BY cuenta con dos senderos interpretativos del ecosistema, los cuales están diseñados de acuerdo a la potencialidad de acceso de distintos grupos de población, dado que cada uno demanda condiciones físicas que delimitan el acceso entre adultos, niños y ancianos. Cada recorrido está demarcado con puntos de interés llamados “estaciones”. Los sitios de interés paisajista son el mirador sobre el embalse del lago Calima y el mirador a la Laguna de Sonso y al valle del Río Cauca. Además cuenta con un centro de educación ambiental y unazona de camping para 30 personas (Sarria et al, 1998 y Sarria et al, 1999).

### 3. VALOR ECONÓMICO TOTAL ASOCIADO AL BY

El adecuado manejo y conservación del BY genera múltiples servicios ambientales, entre los cuales se pueden destacar: educación ambiental, protección del recurso hídrico, conservación de la biodiversidad y captación de carbono, entre otros. Estos servicios generan impactos sociales positivos, que se asocian a los beneficios de los valores de uso y no uso, actual y futuro, de dichos servicios ambientales.

En este estudio, al valorar los beneficios derivados del servicio de educación ambiental, disfrute del paisaje y recreación pasiva, se pretende realizar una aproximación al valor económico total (VET) de los servicios ambientales asociados al BY.

El VET de un bien ambiental se divide en valores de uso (VU) y valores de no uso (VNU), de manera que el VET asociado al BY, esta conformado por la agregación de los beneficios derivados de los servicios ambientales que brinda:  $VET = VU + VNU$ . En la Tabla 1 se puede observar la división de los servicios ambientales asociados a la Reserva Forestal BY, de acuerdo al concepto de VET de este ecosistema<sup>1</sup>.

DIRECTO (VUD)	VALOR DE USO (VU)		VALOR DE NO USO (VNU)	
	INDIRECTO (VUI)	OPCIÓN (VO)	LEGADO (VL)	EXISTENCIA (VE)
-Educación	-Protección de suelos	-Usos futuros para los valores de uso directo y valores de uso indirectos	-Usos para las generaciones futuras de valores de uso directo, indirecto y de opción	-Cultura
-Investigación	-Provisión de agua en calidad y cantidad para consumo humano y producción agropecuaria			-Patrimonio
-Disfrute del paisaje	-Conservación de la biodiversidad			-Conservación de la biodiversidad
-Recreación pasiva	-Captación y retención de carbono y oxigenación de la atmósfera			-Recursos genéticos
	-Regulación de microclima			
	-Reciclado de nutrientes			

**Tabla 1**  
Valor económico de los servicios ambientales asociados al BY

Fuente: Adaptado de Jäger et al. (2001).

De modo que para el caso de la zona de estudio, su VET esta determinado por la agregación de los distintos tipos de valores definidos en la Tabla 1:  $VET = VUD + VUI + VO + VE + VL$ . Este estudio es un caso de valoración parcial, que se centra en la valoración económica de los servicios asociados a los valores de uso directo como *educación ambiental, disfrute del paisaje y recreación pasiva*, los cuales son valorados empleando dos metodologías alternativas: valoración contingente (VC) y coste de viaje (CV).

### 4. ASPECTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES DEL MÉTODO DE VC Y CV

La literatura de economía ambiental aplicada a la valoración de ecosistemas estratégicos reporta que los métodos de VC y CV son los mas adecuados a la hora de efectuar una valoración económica de áreas naturales en lo que respecta a valores de uso directo [Barbier, et al (1997)]. A continuación describimos los fundamentos conceptuales de los dos métodos empleados en esta investigación.

<sup>1</sup> Una descripción detallada de estos conceptos, de manera general puede encontrarse en Azqueta (1994) y en el caso aplicado a ecosistemas estratégicos puede consultarse Jäger et al, (2001) y Barbier et al (1997)

#### 4.1. Método de Valoración Contingente

Este método intenta averiguar, a través de una respuesta informada y honesta de las personas, la valoración que un individuo le asigna a un bien o servicio ambiental dado un cambio en su estado o calidad cuando la estructura de oferta se ha modificado, es decir, se intenta valorar los beneficios derivados de una mejora ambiental por la disponibilidad a pagar (DAP) que tienen los individuos por este bien o servicio ambiental (Cameron, et al 1991).

El procedimiento para preguntar puede basarse en cuestionarios directos o encuestas bien estructuradas, donde los individuos revelarían sus preferencias o su DAP. Para esto el investigador debe escoger un mecanismo de encuesta y un formato de pregunta adecuado (Cooper, et al 1993). Igualmente debe buscar minimizar la aparición de sesgos operativos y no instrumentales (Gándara, 2001).

Desde el punto de vista del análisis de proyectos, el objetivo básico del método de VC es valorar los beneficios de un determinado proyecto, mediante un proceso cuidadosamente elaborado de encuestas, dirigidas a los beneficiarios directos. Estas encuestas están encaminadas a obtener la máxima disponibilidad a pagar, para lo cual se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir y describir en forma clara y concreta el bien que se está valorando, y las circunstancias hipotéticas bajo las cuales éste estaría disponible al entrevistado, incluyendo la forma de pago.
- Consultar, con preguntas específicas, sobre la disposición a pagar por el bien objeto de valoración.
- Registrar las características socioeconómicas de las personas o familias entrevistadas, sus preferencias por el bien o servicio objeto de valoración así como el uso que hacen del mismo, con el fin de validar los resultados y determinar el grado de asociación entre estas características y la disposición a pagar.

La metodología pretende simular un mercado (hipotético) en el cual los usuarios transan o manifiestan sus preferencias por distintas cantidades y calidades del bien o servicio ambiental, como si estuvieran en un mercado real. El valor resultante es la estimación de los beneficios derivados de su provisión, valor éste que se utiliza para evaluar los proyectos que pretenden mejorar la oferta de un determinado bien o servicio.

Para obtener el cálculo de la DAP, se parte de la definición de una función de utilidad indirecta de la forma:  $U = f(CONSER, Y, CSEC)$ , donde representa la utilidad de un individuo, que está en función de *CONSER*, que representa un conjunto de variables que explicarían la percepción de conservación que tienen los agentes que visitan el sitio, en este caso de estudio la conservación del BY tomando un valor de 1, si el encuestado considera que el sitio está bien conservado y 0 si no se encuentra bien conservado<sup>2</sup>. *Y*, representa el ingreso real de las personas y *CSEC*, las características socioeconómicas.

El cambio en el nivel de bienestar de una situación CON proyecto se puede representar con la función de utilidad así:  $U'(1, Y, CSEC) > U(0, Y, CSEC)$ . Ante esta situación, se esperaría que los agentes económicos estén dispuestos a ceder parte de sus ingresos por tener acceso al bienestar que le proporcionaría el acceso a la situación CON proyecto. Esto es lo que se denomina la disponibilidad a pagar (DAP)<sup>3</sup>. Entonces  $U'(1, Y-DAP, CSEC) > U(0, Y, CSEC)$ .

Cuando un individuo está dispuesto a ceder parte de su ingreso para consumir bienes ambientales debe renunciar al consumo de bienes privados. Por tanto para equilibrar esta situación, la satisfacción de demandar un bien ambiental debe al menos compensar la disminución de la demanda de bienes privados. Entonces  $U'(1, Y-DAP, CSEC) = U(0, Y, CSEC)$ . Dado que la función de utilidad no se conoce con exactitud es necesario plantear un modelo estadístico estocástico, donde  $U'(1, Y-DAP, CSEC) + E' = U(0, Y, CSEC) + E$ .

$E$  y  $E'$  son los componentes estocásticos de la utilidad no observada por el modelo, y tienen una distribución independiente, con media cero y varianza constante. Despejando obtenemos  $U'(1, Y-DAP, CSEC) + U(0, Y, CSEC) = E' - E$ . Lo que quiere decir que la DAP depende de la diferencia de variables aleatorias, es decir, que es una decisión probabilística y que la DAP también sería una variable estocástica (Cameron, et al 1991).

El modelo es una manera adecuada para estimar la probabilidad de ocurrencia o no de un evento. En este caso se utiliza para hallar la probabilidad de que los usuarios estén o no dispuestos

2. Esta variable determina situaciones de elección en el cual el individuo elige teniendo en cuenta una situación CON y SIN proyecto. Es decir, que la conservación o no de la Reserva Natural demanda la elección de asignar o no recursos económicos para su establecimiento y/o mantenimiento, que generan bienestar a los individuos y estos manifiestan una disposición a pagar por el.

3. Este cambio positivo puede medirse por medio de la variación compensatoria que implica medir el deseo de pagar una determinada cantidad de dinero para asegurarse un beneficio (mejora ambiental) o evitar una pérdida (daño ambiental). Véase Romero (1994).

4. Para una exposición detallada del modelo, vea Escobar et al (2004).

a pagar por la conservación de la Reserva Forestal, BY. También de éste se deduce el monto que los individuos están DAP, lo cual reflejaría los beneficios asociados a los servicios ambientales que se valoran en el mercado hipotético. De esta manera la probabilidad de que los usuarios estén DAP es igual a:

$$Pr ob.(DAP) = \frac{1}{(1 + e^{-z})},$$

donde Z es la combinación lineal  $Z = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n$ . La probabilidad de que los individuos no estén DAP esta definida por  $Prob(noDAP) = 1-Prob(DAP)$ . De otro lado, el monto que los individuos están dispuestos a pagar está dado por DAP Promedio =  $Z/|B|$ . Donde B es el coeficiente de la variable punto de inicio.



#### 4.2. Método de Coste de Viaje

Este método consiste en establecer una relación entre los bienes públicos y privados, ya que en ocasiones para disfrutar de un bien público es necesario recurrir al consumo de un bien privado. Por ejemplo para acceder y disfrutar de una Reserva Forestal hay que desplazarse hacia ella. Este método por lo general ha sido utilizado para valorar espacios naturales o mejoras realizadas en estos lugares (Riera,2000 y Kunze, 2001). La idea básica es utilizar la información relacionada con la cantidad de tiempo (coste de oportunidad) y de dinero (coste real) que una persona o familia emplea en visitar un espacio natural (Romero, 1994 y Azqueta et al, 1994). De manera que se trata de estimar cómo varía la demanda del bien ambiental por parte del visitante ante cambios en el coste de disfrutarlo, donde el coste en dinero y el tiempo utilizado para desplazarse al sitio de recreación refleja la disponibilidad a pagar por el disfrute, conservación y mejora del área natural.

Aunque los bienes ambientales no posean un mercado y por ende un precio, su disfrute puede estar relacionado con el consumo de otros bienes privados que si lo poseen, estableciéndose una relación de complementariedad entre los bienes dentro de la función de utilidad de las personas.

Al existir relación de complementariedad entre la demanda de ciertos bienes privados y públicos se puede plantear, siguiendo a Azqueta (1994):  $A = A(Pa,P,B,Y)$ , donde  $Pa$  es el precio del bien  $A$ ,  $P$  el vector de precios del resto de bienes privados,  $B$  la cantidad o calidad del bien ambiental y  $Y$  la renta de la persona.

Una vez estimada esta función de demanda, se puede calcular la función de gasto y de utilidad, con lo cual es posible derivar el precio implícito del bien ambiental  $B$  para este individuo. Sin embargo este razonamiento tiene un problema y es que no se conoce el grado de complementariedad entre  $B$  y  $A$ , por lo cual se deben establecer las siguientes condiciones iniciales conocidas como complementariedad débil.

Existe complementariedad débil entre un bien privado ( $A$ ) y un bien ambiental ( $B$ ), si la utilidad marginal que proporciona el bien ambiental (su disposición a pagar por una unidad adicional) se hace cero, cuando la cantidad demandada del bien privado ( $A$ ) es cero. Por ejemplo cuando existe un precio de  $A$ ,  $Pa$ , el llamado precio de exclusión, tal que:  $A(Pa,P,B,Q) = 0$ . Es decir, el precio del transporte hasta el Bosque es tan alto que la demanda de este bien privado se hace cero.

Dada la función de gasto  $G = G(Pa,P,B,U^p)$ , se cumple que  $\frac{\partial G}{\partial B} = 0$

Es decir, cuando la demanda del bien privado (transporte) es cero, una mejora en la oferta del bien público (BY) no tiene ningún efecto sobre la utilidad de la persona; ésta no modifica su gasto en el bien privado (transporte) y sigue sin consumirlo.

Como se busca estimar la curva de demanda del BY, para analizar los cambios en el excedente del consumidor asociados a modificaciones en el mismo, se necesita obtener información

como la siguiente: actividad recreativa realizada por las personas, número de visitas que realizan al año, gastos incurridos y tiempo gastado por el visitante, además se requiere conocer también una serie de características socioeconómicas que pueden influir en la demanda que las personas realizan del área natural: ingreso, edad, educación, etc.

Igualmente se requiere información relativa al coste de acceder al lugar. Se incorporan los costes derivados estrictamente del desplazamiento (costes ineludibles), como costes de gasolina, amortización y mantenimiento del vehículo, también se incluyen los pasajes en bus y la entrada al sitio. Además se tiene como coste el tiempo, cuyo precio está relacionado con el coste de oportunidad de cada visitante, que es el tiempo invertido en algo que hubiera podido ser dedicado a una actividad alternativa económicamente productiva.

## 5. DISEÑO ESTADÍSTICO Y FUENTES DE INFORMACIÓN



Se diseñó una encuesta para coleccionar los datos necesarios para la aplicación de los métodos de valoración contingente y coste de viaje. Partimos de una población de 8.264 personas que en promedio visitan el Bosque durante un año. Se adoptó un muestreo sistemático (Cochran, 1996) que se realizó durante los meses de Junio, Julio y Agosto de 2002, periodo que comprende temporada alta (vacaciones) y temporada baja, de tal forma que la muestra garantice la inclusión de demandantes con características diversas. El tamaño de la muestra seleccionada fue de 176 encuestas, a un nivel de confianza del 95% y un error del 5%.

Una vez realizada la prueba piloto, se corrigieron algunos puntos de la encuesta y se determinaron los *puntos de inicio* para el modelo de VC, a partir de la pregunta abierta sobre disponibilidad a pagar realizada a los visitantes, los cuales corresponden a valores de 2000, 3000, 4000, 5000 y 6000 pesos, que fueron distribuidos aleatoriamente entre los encuestados.

Para la recolección de la información se empleó el mecanismo de entrevista personal, para asegurar la calidad de la información que se proporcionaba a los usuarios acerca del sitio a evaluar. Para la aplicación del método de VC se requiere que el encuestado comprenda claramente cada una de las preguntas, especialmente la situación con proyecto y la pregunta de disponibilidad a pagar. En cuanto al formato de pregunta, se usó el formato mixto [Del Saz *et al* (1998); Riera (1994)], donde se combina el formato referéndum con el formato abierto, es decir, se sugiere una sola cifra para iniciar, luego se da al encuestado la libertad de escoger una cifra acorde con sus preferencias, de modo que arroje la máxima disposición a pagar de cada uno y se optó como vehículo de pago el valor de la entrada a la Reserva Natural BY.

## 6. RESULTADOS DE LOS MODELOS PROPUESTOS

### 6.1. Modelo de Valoración Contingente

El modelo que se propone, parte de la función de utilidad de los usuarios del Bosque descrita en la sección 4.1, de lo cual se define que la función de *DAP* está dada por:  $DAP = f(CSEC, PERSERV, CVISI)$ . Donde:

CSEC: Representa el conjunto de características socioeconómicas del encuestado.

PERSERV: Conjunto de características que describen la percepción que se tiene del servicio.

CVISI: Representa el conjunto de características de la visita.

En la Tabla 2 se describen las variables de cada conjunto de características que hacen parte del modelo a estimar (ver Ecuación 1).

$$DAP = B_1 + B_2 PINI + B_3 EDAD + B_4 ESTU + B_5 ESTR + B_6 INGR + B_7 NVIS + B_8 TBOS + B_9 GECO + B_{10} SEND + e_i \quad (1)$$

$e_i$  es el término de error que incluye la utilidad no observada por el modelo, tiene una distribución independiente, con media cero y una varianza constante.

Variables	Unidades	Min	Max	Media	Desv. E.
PINI: precio sugerido a los encuestados para preguntar sobre la DAP.	Pesos	2.000	6.000	4.170	1.350
EDAD: define el rango de edad de los encuestados.	No. de años	16	54	25.10	8.89
ESTU: variable que identifica cuál es el nivel educativo de los usuarios de la Reserva, mide el grado de estudios.	No. años de escolaridad	1	5	3.37	0.88
ESTR: variable que toma valores de 1 a 6, de acuerdo al estrato socioeconómico.	No. del estrato	1	6	2.97	0.82
INGR: variable que representa el ingreso mensual del entrevistado.	Miles de pesos	0	3.800	349,70	522,11
NVIS: variable que mide el número de visitas que los usuarios hacen al año.	Numero	1	12	1.47	1.60
TBOS: variable que refleja el tiempo que permanecen los individuos en el Bosque durante la visita, su indicador de medición son las horas por visita.	No. de horas	1	48	13,56	13,46
GECO: variable dicotómica que toma el valor de 1 si la persona pertenece a un grupo ecológico y 0 si no pertenece.	Dummy	0	1	0.20	0.40
SEND: variable que toma el valor de 1 si el encuestado conoce los dos senderos del Bosque y 0 si no los conoce.	Dummy	0	1	0.14	0.34

**Tabla 2.**  
*Variables y estadísticas descriptivas del modelo de VC.*

Fuente: Los autores.

Para estimar el modelo empírico en el cual la variable dependiente es binaria, se partió de modelo Logic (Gujarati, 1990 y Cabrer et al, 2001), por ser adecuado para estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento. En este estudio, por ejemplo, la variable dependiente toma el valor de uno si el visitante está dispuesto a pagar por ingresar a la Reserva bajo la situación CON proyecto, optando así por la alternativa de conservación de ésta y cero en caso contrario.

Variable	Coefficiente B	Error Estandar	Estadístico Wald	Significancia
PINI	-0.0003	0.0002	3.4292	0.0641 **
TBOS	0.0268	0.0198	1.8397	0.1750 ***
SEND	-1.7510	0.6500	7.2559	0.0071 *
GECO	-1.1830	0.5763	4.2130	0.0401 *
NVIS	0.5079	0.3420	2.2048	0.1376***
INGR	2.02E-06	8.355E-07	5.8209	0.0158 *
ESTR	0.4487	0.2948	2.3160	0.1281***
ESTU	-0.4373	0.2696	2.6312	0.1048 **
EDAD	-0.0489	0.0354	1.9092	0.1671***
Constant	2.7795	0.4286	3.7855	0.0517 *

**Tabla 3.**  
*Estimación Modelo Valoración Contingente.*

\* Variables significativas por encima del 95% de confianza.

\*\* Variables significativas por encima del 90% de confianza

\*\*\* Variables significativas por encima del 84% de confianza

La variable dependiente es la elección de estar o no DAP por ingresar al Bosque.

El tamaño de la muestra es de 176 observaciones.

En la Tabla 3 presentamos los resultados del modelo estimado con el conjunto de variables que explican la DAP por acceder a la Reserva Natural BY.

El modelo estimado muestra un alto grado de ajuste. De los 176 encuestados, el 80.68% fueron correctamente clasificados. De los 133 visitantes que manifestaron estar dispuestos a pagar, el 96.99% fue correctamente clasificado por el modelo y de los 43 usuarios que manifestaron no estar dispuestos a pagar, el 30.23% los predijo correctamente el modelo.



De acuerdo a los resultados del modelo presentados en la Tabla 3, se indica que la mayor parte de las variables presentaron coeficientes como esperábamos a priori. El coeficiente negativo de PINI indica que hay una relación inversa entre la elección de estar DAP y precio sugerido. Es decir que a mayor precio subastado, la probabilidad de estar DAP es menor, lo que es consistente desde el punto de vista teórico. De otro lado, el modelo sugiere que los individuos que pasan más tiempo en el Bosque tienen una mayor probabilidad de estar DAP por su conservación. En las variables que indican el conocimiento de los senderos del bosque (SEND) y la pertenencia a un grupo ecológico (GECO), su coeficiente no refleja el signo esperado, dado que se asumía que los individuos que tienen una mayor relación y conocimiento de los aspectos ambientales en sus actividades cotidianas reflejarían una mayor DAP. Sin embargo este resultado puede ser consistente para la variable SEND, toda vez que los individuos que no conocen en su totalidad la rutas que ofrece el parque tendrían una mayor DAP, dado que su descubrimiento puede significar un mejoramiento de su nivel de bienestar en relación a los individuos que ya conocen las rutas que ofrece éste.

En cuanto al NVIS, TBOS, INGR y el ESTR el modelo indica que presenta una relación positiva con la variable dependiente lo cual es consistente con lo esperado. Esto puede explicarse, porque a mayor número de visitas realizadas en el año, significa que la valoración o intensidad de disfrute que se hace por este escenario paisajístico es mayor, de modo que estaría más dispuesto a pagar por disfrutar de él. La variable TBOS indica también que los usuarios que permanecen más tiempo en el BY tienen una mayor valoración por la conservación de este escenario paisajístico. La relación positiva entre el INGRESO y la disponibilidad a pagar, indica que las personas que tienen un mayor ingreso, muestran una mayor probabilidad de aceptar el pago sugerido, como se esperaba inicialmente, siendo ésta una de las variables más significativas del modelo. La variable ESTR indica que los individuos que pertenecen a un estrato social más alto, presentan una mayor disposición a pagar por la conservación del BY.

En cuanto a las variables ESTU y EDAD, el modelo indica que la primera parece indicar que a mayor nivel educativo de los visitantes, menor es la probabilidad de aceptar el precio planteado, situación contraria a la que se esperaba, ya que se supone que los individuos de mayor educación tienen mayor conciencia ambiental y por tanto valoran más este tipo de bienes<sup>6</sup>. El signo negativo de la variable EDAD es consistente con lo que esperaríamos a priori en un ambiente donde la topografía del terreno y el clima demarcan la mayor preferencia de este escenario paisajístico por parte de los individuos más jóvenes.

En general, dadas las ecuaciones presentadas en la sección 4.1, se deduce que el valor promedio que los usuarios del BY están DAP por disfrutar de los servicios que éste brinda, se estima de la siguiente en \$4.981 pesos.

$$DAP \text{ Pr omedio} = \frac{1.49}{0.0003} = 4.981$$

Estos \$4.981 representan el valor que los visitantes del Bosque asignan a los servicios disfrutados durante la visita. Al calcular el beneficio por visitas durante un año promedio, se obtiene un valor de \$60.509.586<sup>6</sup>. Este valor representa solo la valoración parcial de tres componentes (*educación ambiental, disfrute del paisaje y recreación pasiva*) del valor de uso directo de la Reserva Natural BY. Desde el punto de vista probabilístico, el estudio encontró una probabilidad de que los usuarios del BY estén dispuestos a pagar por acceder a los beneficios que reporta este ecosistema natural de 0,82.

$$\text{Pr } ob(DAP) = \frac{1}{(1 + e^{(-1.49)})} = 0.82$$

## 6.2. Modelo de Coste de Viaje

El modelo que finalmente se ha construido con esta metodología, parte de que el número de visitas que los usuarios realizan al BY depende de las siguientes variables<sup>7</sup>:

5. Normalmente los estudios de este tipo arrojan una relación positiva entre la educación y la disponibilidad a pagar, sin embargo se puede encontrar estudios donde se presenta una relación inversa entre estas variables; ver Del Saz y Suarez (1998).

6. Este valor se obtiene usando el siguiente procedimiento: (DAP promedio X No. de visitas al año/ usuario X promedio de visitas al año). La DAP promedio = \$4.981, el No. de visitas promedio durante el año = 8.264 y el promedio de visitas al año por individuo son de = 1,47.

7. Se estiman dos modelos, uno con la variable CVIAJE y otro con la variable CVISITA. Las variables de este modelo se miden de igual forma que en el modelo anterior.

$$V = B_1 + B_2 CVIAJE + B_3 TBOSQUE + B_4 SENDEROS + B_5 ECOL + B_6 SATISF + B_7 CSE + e_i \quad (2)$$

Donde:

V: Número de visitas al Bosque al año.

CVIAJE: Variable que representa el coste total del viaje en miles de pesos.

CVISTA: Variable que representa el coste total de la visita en miles de pesos.

TBOSQUE: Variable que representa el tiempo de permanencia en el Bosque.

SENDEROS: Variable que busca encontrar las preferencias del recorrido paisajístico que tiene el encuestado.

ECOL: Variable que intenta averiguar si el individuo hace parte de un grupo ecológico.

SATISF: Variable que intenta medir el grado de satisfacción obtenida por los visitantes del Bosque. Toma los valores de 5 si es muy agradable, 4 si es agradable, 3 si es indiferente y 2 si es desagradable y 1 si es muy desagradable.

CSE: Variable que representa las características socioeconómicas.

$e_i$ : Es el término de error que incluye la utilidad no observada por el modelo. Tiene una distribución independiente, con media cero y una varianza constante.

En la literatura de economía ambiental aplicada a modelos de coste de viaje, existe una vieja discusión en torno a si es necesario o no incluir como coste el valor económico del tiempo de permanencia en el Bosque (Azqueta, 1994:109-111). En este estudio se optó por construir dos variables, con el fin de reflejar la influencia de dicho tiempo en el valor económico de los servicios ambientales evaluados. En este sentido, las variables construidas corresponden a coste de viaje (CVIAJE), que tiene en cuenta los costes ineludibles (entrada, pasaje o combustible y peajes), más el coste del tiempo de desplazamiento. La otra variable empleada es la de coste de visita (CVISTA), que incluye CVIAJE más el coste del tiempo de estadía en el Bosque.

En el cálculo del valor del tiempo de desplazamiento se utilizó un coeficiente<sup>8</sup> de 0.5 para ponderar el ingreso hora de cada visitante, por tanto se tiene:

$$CVIAJE = C \text{ ineludibles} + (\text{tiempodeviaje} \times 2 \times 0,5 \times \text{ingresohora})$$

Por otro lado, para valorar el tiempo de estadía se usó un coeficiente de 0.3 para ponderar el ingreso hora de todos los visitantes:

$$CVISTA = CVIAJE + (\text{tiempodeestadía} \times 0,3 \times \text{ingresohora})$$

Para determinar el valor económico asociado a los servicios ambientales de uso directo (*educación ambiental, disfrute del paisaje y recreación pasiva*) que proporciona la Reserva Forestal, BY, se corrieron dos modelos Tobit truncado [Maddala (1996); Cabrer *et al* (2001)]<sup>9</sup>.

Uno con CVISTA y otro con CVIAJE, debido a que trabajamos con una muestra que no tiene en cuenta los potenciales visitantes al Bosque y por tanto la variable dependiente número de visitas siempre va a ser positiva (mayor o igual que uno). La Tabla 4 muestra los resultados de los dos modelos con las variables más representativas elegidas por su nivel de significancia.

Como se esperaba las variables CVISTA y CVIAJE arrojaron signo negativo, lo cual indica una relación inversa entre el coste de disfrute en el Bosque y el número de visitas que realizan los demandantes, es decir, que el BY se comporta como un bien normal. Aunque la variable CVISTA tiene una significancia superior al 95% de confianza, a diferencia de la variable CVIAJE que tiene una significancia inferior.

Las variables SENDERO y TBOSQUE son de las más significativas en ambos modelos y como se esperaba, presentan una relación positiva con el número de visitas. Esto puede explicarse porque al conocer los dos senderos se obtiene una mayor satisfacción de la visita al sitio. De igual manera, se supone que las personas que permanecen mayor tiempo en el Bosque, disfrutan más de ésta y por tanto visitarían más el sitio.

8. Los coeficientes con los que se valora el coste de oportunidad del tiempo fueron usados por Garrido *et al* (2000), ver Azqueta. *Op. cit.*, p. 126. El coeficiente usado para ponderar el tiempo de desplazamiento es mayor, ya que se supone que el coste de oportunidad de éste es mayor que el del tiempo de estadía, al ser este último más agradable que el primero.

9. El modelo Tobit truncado sigue una distribución normal. Se considera truncado, porque el consumidor no gasta en el bien o servicio en cuestión (los valores que están fuera de un determinado rango no se conocen). Si en el modelo  $Y_i = X_i\beta + U_i$ , la variable  $Y_i$  está truncada a partir de una cierta barrera "a", solo a partir de la cual toma valores, el modelo se especifica como  $(Y_i / Y_i > a) = X_i\beta + U_i$ . Se tiene una variable latente no observada  $Y_i^*$  tal que:  $Y_i = Y_i^* = X_i\beta + U_i$ , si  $Y_i^* > a$ . En este caso se trunca en cero:  $a = 0$ . 0 si  $Y_i^* \leq a$ .

La SATISF tiene un nivel de significancia superior al 95% y contrario a lo que se esperaba, su signo es negativo. Esto probablemente se debe a que la variable no refleja bajos niveles de satisfacción sino solo dos niveles altos de satisfacción (agradable y muy agradable).

**Tabla 4.**  
*Estimación del modelo de coste de viaje de los usuarios del BY*

Variables	Modelo 1: CVISITA		Modelo 2: CVIAJES	
	Coefficientes -B-	z-Statistic	Coefficientes -B-	z-Statistic
C	2.360649*	3.799123	2.466444*	3.921941
CVISITA	-7.69E-06*	-2.068445		
CVIAJE			-6.00E-06*	-0.908530
SENDEROS	0.409291*	2.547620	0.444612*	2.701257
SATISF	-0.329061*	-2.531485	-0.330003*	-2.496534
TBOSQUE	0.133234*	3.138039	0.086221*	2.453716
EDAD	0.009959**	1.446281	0.005823	0.833548
<b>Error Distribution</b>				
SCALE:C(7)	0.603604	14.83006	0.611572	14.73354
S.E. of regression		0.569556		0.576697
Sum squared resid		53.20064		54.54307
Log likelihood		-138.8574		-140.7166
Akaike info criterion		1.705934		1.727679
Schwarz criterion		1.834540		1.856285
Hannan-Quinn criter.		1.758117		1.779862
Numero de observaciones		171		171

Variable Dependiente: NVISITAS

Método: ML – Censurado Normal (TOBIT)- Muestra Truncada

\*significativos por encima del 95%.

\*\*significativa al 85%

La EDAD es la variable menos significativa en los dos modelos; su signo positivo indica que a mayor edad aumenta el número de visitas. Cabe anotar que la mayoría de los encuestados son jóvenes, de modo que solo el 6,4% de los visitantes se encuentran en un rango de edad de 40 a 54 años.

El valor económico asociado al disfrute paisajístico a través del servicio de educación ambiental y recreación pasiva que brinda la Reserva Forestal BY, se estima a partir de la siguiente fórmula (Azqueta, 1994:129):

$$VE = \frac{Z^2}{(-2 * B_2)}$$

Donde:

Z es el valor promedio del número de visitas  $Z = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n$ .

$B_2$  es el coeficiente estimado de CVIAJE o CVISITA.

Este valor económico estimado puede presentar un sesgo que se aproxima con la fórmula:

$$Sesgo = \frac{1}{(t-ratio)^2}$$

Para el cálculo del valor económico (VE) de los beneficios estimados, no tenemos en cuenta el modelo 2 por tener la variable CVIAJE un bajo nivel de significancia. De modo que en el cálculo del VE derivado del uso paisajístico y recreativo del BY, se utiliza el coeficiente de la variable CVISITA (modelo 1).

VE = \$89.950

Donde: Z = 1,1762

B = -7,69E-06



Estos \$89.950 pesos representan el beneficio promedio obtenido por los visitantes al año, derivado del disfrute paisajístico asociado al servicio de educación ambiental y recreación pasiva; con un sesgo aproximadamente de 23%, oscilando así el VE entre \$69.262 y \$110.639.

Si se asume un cambio de calidad en el bien o servicio ambiental, es decir, una mejora en el BY, los individuos deben estar dispuestos a pagar cierta cantidad de dinero para que dicha mejora ocurra y disfrutar así de los mayores beneficios, de manera que una mejor calidad implicaría un mayor precio (mayor coste de acceder al sitio) y un mayor número de visitas al lugar.

Teniendo en cuenta el mercado hipotético planteado a los visitantes, los encuestados en promedio estarían dispuestos a pagar \$4.495 por disfrutar de una mejor calidad del Bosque a través del servicio de educación ambiental. Al ser este valor la cantidad de dinero que los individuos revelaron estar dispuestos a ceder, se tiene que el coste de acceder al Bosque no supera el precio de exclusión, de aquí que aumente la demanda del bien ambiental (mayor número de visitas) ante una mejora de calidad, de tal manera que se estima una nueva curva de demanda donde está implícita dicha mejora (ver Tabla 5).

Se puede observar que se conservan los signos y la alta significancia de las variables, cambiando sólo el valor de la constante, si se compara con los resultados obtenidos en la Tabla 4.

Al calcular el VE se obtiene el siguiente resultado:

$$VE = 95.312 \quad \text{Donde: } Z = 1,2107 \quad B = -7,69E-06$$

Los 95.312 pesos corresponden al beneficio económico asociado al disfrute paisajístico en el Bosque a través del servicio de educación ambiental y recreación pasiva, cuando se presenta una mejora en la calidad de éstas. El sesgo se estima en un 23% aproximadamente, encontrándose así el VE en

El cambio presentado en el excedente del consumidor ante un cambio de calidad del Bosque, viene dado por la diferencia:  $VE^1 - VE^0$ .

Donde:

$VE^0$  = Beneficios sin cambio en calidad.

$VE^1$  = Beneficios ante una mejor calidad.

Así:  $\Delta EC = 95.312 - 89.950$

$\Delta EC = 5.362$

Variables	Modelo 1: CVISITA	
	Coefficientes	z-Statistic
C	2.395200*	3.864352
CVISITA	-7.69E-06*	-2.068445
SENDEROS	0.409291*	2.547620
SATISF	-0.329061*	-2.531485
TBOSQUE	0.133234*	3.138039
EDAD	0.009959**	1.446281
SCALE:C(7)	0.603604	14.83006
S.E. of regression	0.569556	
Sum squared resid	53.20064	
Log likelihood	-138.8574	
Akaike info criterion	1.705934	
Schwarz criterion	1.834540	
Hannan-Quinn criter.	1.758117	
Numero de observaciones	171	

Variable Dependiente: NVISITAS

Método: ML – Censurado Normal (TOBIT)- Muestra Truncada

FUENTE: Elaboración propia usando el programa EViews v. 3.

\*significativos por encima del 96%.

\*\*significativa al 85%

**Tabla 5.**  
*Estimación modelo CVISITA CON proyecto.*

Este valor (\$5.362) corresponde al beneficio obtenido por visitante al año, asumiendo un cambio en la calidad del Bosque. Al tener un promedio de visitas año de 1.22, el cambio en el excedente del consumidor por visita equivale a \$4.395. Al calcular el Beneficio por visita año, se obtiene un valor de 44.310.742 pesos<sup>10</sup>.

## 6.2. Análisis Comparativo de los Modelos de Coste de Viaje y Valoración Contingente

La teoría económica plantea que el método de coste de viaje estima una curva de demanda que permite valorar el cambio de calidad que puede presentar un bien ambiental, analizando el cambio producido en el excedente del consumidor; este valor se expresa en términos monetarios y se basa de forma directa en un mercado real. Por su parte el método de valoración contingente estima de manera directa el valor asociado a un cambio de calidad, a través de la DAP (o a ser compensado) declarada por los individuos, es decir, se sustenta en las preferencias reveladas. Se espera que al valorar un bien o servicio ambiental usando ambos métodos, el resultado obtenido de valoración contingente sea un poco superior, ya que podría capturar valores de uso indirecto y de no uso como los valores de existencia<sup>11</sup>.

Al no existir un mercado para los servicios ambientales que brinda el BY, no existe un indicador que refleje el valor que los individuos otorgan al servicio de disfrute paisajístico asociado a la educación ambiental. Por tanto al no contar con un valor de referencia con el cual comparar los resultados obtenidos con uno u otro método, se recurre a la comparación entre ellos.

La valoración del disfrute paisajístico y la recreación pasiva, usando el método de valoración contingente, arrojó el valor de 4.981 pesos, lo cual significa que los visitantes del Bosque están dispuestos a pagar en promedio este monto por disfrutar de este bien ambiental y contribuir con su conservación y mejora asociados al plan de manejo ambiental que se lleva a cabo. Con el método de coste de viaje se obtuvo un monto de \$4.395, el cual representa el valor que los usuarios asignan a un cambio en el disfrute asociado a una mayor calidad del servicio demandado. Por otro lado al calcular los beneficios por año con el método de valoración contingente, se obtuvo un valor de \$50.218.840<sup>12</sup> y con el método de coste de viaje un valor de \$44.310.742.

Como se esperaba los resultados de ambos métodos no difieren significativamente, siendo los resultados de valoración contingente un poco superiores a los de coste de viaje, comprobando así lo planteado por la teoría, que los resultados arrojados por el método de valoración contingente resultan mayores que los de coste de viaje. Estos mismos resultados han sido obtenidos en otros estudios de este tipo, véase por ejemplo a Bullón (1996) y Velásquez (1996).

## 7. CONCLUSIONES

La valoración de bienes y servicios ambientales se puede realizar mediante la aplicación de diversos métodos, sin embargo en este estudio se utilizaron los métodos de coste de viaje y valoración contingente, ya que son adecuados para valorar bienes ambientales con características similares a las del BY, puesto que el primero es ideal para valorar servicios de recreación y el segundo es más flexible, permitiendo estimar valores de uso como la recreación y valores de no uso como el de existencia.

La aplicación de estos métodos permitió obtener el valor económico del Bosque asociado al disfrute paisajístico, ante un cambio de calidad, siendo el valor obtenido con coste de viaje \$4.395 y con valoración contingente \$4.981, corroborando así la utilidad de dichos métodos en la valoración de los servicios ambientales brindados por el BY. Se debe tener en cuenta que al valorar este servicio ambiental, asociándole una cifra monetaria, no se pretende ponerle un precio, sino hallar un indicador monetario que refleje el valor que tiene para los usuarios del Bosque dicho servicio.

De aquí se comprueba lo planteado por la teoría económica respecto a que los resultados de valoración contingente son superiores a los de coste de viaje, ya que el primero captura valores de existencia. De igual manera se comprueban las hipótesis planteadas sobre las variables más relevantes de los modelos, ya que se obtuvo una relación inversa entre la disponibilidad a pagar y el pago propuesto de los usuarios y entre el número de visitas y los costes de acceder al Bosque,

10. Este valor se obtiene usando el siguiente procedimiento:  $EC * \text{Visitas al año} * \text{promedio de visitas al año}$ . Donde:  $EC = 4.395$ ,  $\text{Visitas año} = 8.264$ ,  $\text{Promedio de visitas año} = 1.22$ .

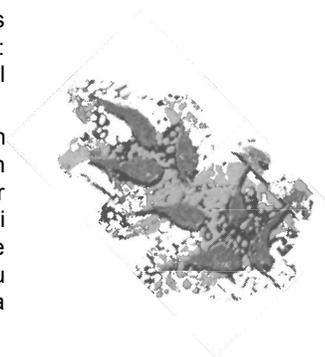
11. Para mayor información véase Riera (1994) y Azqueta (1994) cap. 5 - 7

12. Beneficios año usando el número de visitas óptimo obtenido con el modelo de coste de viaje.

demostrando que el bien visitas se comporta como un bien normal. Algunas de las variables planteadas en los modelos no resultaron ser significativas en la explicación de éstos, tales como: el sexo de los encuestados, la ocupación ejercida por éstos y las actividades desarrolladas en el sitio.

Los beneficios anuales obtenidos por los visitantes del BY, al disfrutar del paisaje, reflejan la importancia que este bien ambiental representa para ellos, de aquí que su mayoría (82%) están dispuestas a pagar por su conservación y mejora. Cabe anotar que estos beneficios pueden ser mucho mayores, si se avanza en el cálculo del valor económico total del Bosque, especialmente si se estima el valor económico asociado al servicio de protección del recurso hídrico, puesto que debido a éste la población de Yotoco puede contar con la cantidad de agua necesaria para su consumo, lo cual es de gran importancia si se tiene en cuenta que este recurso es vital para la vida.

Al avanzar en el cálculo del valor económico total del BY, estimando los beneficios sociales derivados de los servicios de uso indirecto y de no uso, se puede comparar con los costes de conservación (directos o indirectos) más el coste de oportunidad de no destinar el Bosque a otros usos alternativos y de esta manera realizar un análisis coste-beneficio más completo que determine la rentabilidad social de una política de conservación, justificando así la provisión continuada de los servicios ofrecidos por este ecosistema. De modo que se corrobora que la valoración económica de áreas naturales es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de las entidades ambientales que inviertan en ellas.



## 8. RECOMENDACIONES

Para futuros estudios de esta naturaleza en áreas protegidas se debe obtener información no sólo durante un periodo, sino a lo largo del año. Esto ayudaría a contar con una muestra más representativa de la población, contribuyendo así a obtener mejores datos que refuercen la confiabilidad de los resultados obtenidos en este tipo de estudios. De igual manera sería importante que en este tipo de áreas naturales se cuente con un mayor registro de visitantes que facilite la obtención de información y permita realizar una encuesta más completa y mejor estructurada.

El valor económico del servicio ambiental estimado en el estudio al no ser un precio, no representa un valor a cobrar a los visitantes del Bosque, sino que sirve como base para el diseño de tarifas que reflejen la disponibilidad a pagar de éstos.

Al ser esta investigación un avance hacia el valor económico total de la Reserva Forestal, BY, resulta importante que nuevas investigaciones se centren en la valoración económica de otros servicios ambientales de gran importancia como por ejemplo la protección del recurso hídrico y la captura de carbono; enriqueciendo así este trabajo inicial. Cabe anotar que la valoración de dichos servicios implica la utilización de metodologías diferentes y unos costes superiores a los incurridos en este estudio, por lo cual sería adecuado obtener financiación de alguna entidad interesada en el desarrollo de dichos proyectos. De aquí resultaría más fácil realizar un análisis coste-beneficio encaminado a la toma de decisiones relacionadas con la conservación y mejora del Bosque.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, L. M., Mira, G. y Banguero, N., 1996. Compilación de Estudios realizados en la Reserva Natural Bosque de Yotoco. USACA-CVC.
- Azqueta, D., 1994. Valoración económica de la calidad ambiental, Mc Graw Hill, Madrid.
- Azqueta, D. y Ferreiro, A., 1994. Análisis económico y gestión de recursos naturales. Alianza Editorial, Madrid.
- Barbier, E., Acreman, M. y Knowler, D., 1997. Valoración económica de los humedales-Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.
- Bullón, V., 1996. Valoración económica del humedal La Florida por servicios de recreación: Una

- aplicación de los métodos coste de viaje y valoración contingente. Artículo publicable, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Bogotá.
- Cabrer, B., Sancho, A. y Serrano, G., 2001. *Microeconometría y decisión*. Ediciones Pirámide, Madrid.
- Cameron, M.R. y Carson, R. T., 1991. *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method*. Resource for the future, Washington.
- Cochran, W., 1996. *Técnicas de Muestreo*. CECSA, México.
- CVC: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca 40 años (1994). *Atlas de recursos naturales del Valle del Cauca*. Tomo 1. p. 190.
- Del Saz, S., Pérez y Pérez, L. y Barreiro, J., 1999. Estimación de medidas de bienestar mediante valoración contingente. Una aproximación no paramétrica.
- Valoración contingente y protección de espacios naturales. En: *Revista Valenciana D'estudis Autonòmics*, No. 23, 1998, Madrid.
- Del Saz, S. y Suarez, C., 1998. El valor del uso recreativo de espacios naturales protegidos: Aplicación del método de valoración contingente al parque natural de L'Albufera. En: *Economía Agraria*, No. 182, Madrid.
- Escobar, E., 2001. *Presentación de Yotoco, Reserva Natural-Plantas Vasculares*. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.
- Escobar, L. y Gómez, Á., 2004. Determinantes de las tasas por uso de agua superficial: Un enfoque de oferta y demanda. Documento CVC, Santiago de Cali.
- Gujarati, D., 1990. *Econometría*. 2ed, McGraw-Hill.
- Jäger, M., García, J., Cajal, J., Burkart, R. y Riegelhaupt, E., 2001. *Valoración económica de los bosques. Revisión, evaluación, propuestas*. FUCEMA.
- Kunze, V., 2001. Estimación de la demanda por recursos naturales, Método del coste de viaje: Lago Llanquihue. Facultad de ciencias económicas y administrativas, Universidad de Chile.
- Maddala, G.S., 1996. *Introducción a la econometría*. 2da. Edición, Prentice-Hall, México.
- Riera, A., 2000. Modelos de elección discreta y coste del viaje. Los espacios naturales protegidos en Mallorca. En: *Revista de Economía Aplicada*, No. 24.
- Riera, P., 1994. *Manual de valoración contingente*. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- Romero, C., 1994. *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Alianza Editorial, Madrid.
- Sarria, S. y Martínez, F., 1998. *Manual de interpretación de senderos de la Reserva Natural de Yotoco*. CVC, Universidad Nacional, sede Palmira, Municipio de Yotoco.
- Sarria, S., Naranjo, E. y Martínez, F., 1999. *Visitando la Reserva Natural de Yotoco, Guía para visitantes*. CVC, Santiago de Cali.
- Shaikh, S. y Larson, D., 2000. *Methods for combining travel cost and contingent valuation data*. Department of agricultural and resource economics, University of California.
- Velazquez, D., 1996. *Valoración Recreacional del Parque Nacional Natural El Cocuy*. Artículo Publicable, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Bogotá.

