

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE ECONOMIA**

**PROGRAMA DE MAGÍSTER EN ECONOMIA DE MEDIO AMBIENTE Y DE
LOS RECURSOS NATURALES.**

ARTÍCULO PUBLICABLE

**Valoración Económica del Parque Nacional Sajama. Una aplicación del
Modelo Costos de Viaje**

HUGO ANTONIO BLOCK DAZA

ASESOR

MSc. FERNANDO CARRIAZO

BOGOTA - 2003

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	3
II. ANTECEDENTES	5
II.1 Descripción de Área de Estudio	5
II.2 El origen del Método de Costo de Viaje (MCV)	8
II.3 Estudios relacionados	11
III. HIPÓTESIS	13
IV. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	13
IV.1 Objetivo General	13
IV.2 Objetivos específicos	14
IV.3 Justificación	14
V. MARCO TEÓRICO	15
VI. METODOLOGÍA	20
VI.1 Datos	20
VI.2 Modelo	21
VII. ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	23
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
ANEXO	32
1. Cuadros Estadístico	33
2. Estadísticas descriptivas	34
3. Encuesta	35
4. Complementariedad débil	37
IX. BIBLIOGRAFÍA	39

I. INTRODUCCION

Teóricamente, bajo las condiciones de competencia perfecta las decisiones de producción y consumo no generan distorsiones en el mercado. El funcionamiento adecuado de un mercado competitivo conduce a mejoras en el bienestar. Sin embargo, algunos mercados presentan fallas que impiden una asignación eficiente de los recursos. Entre estas fallas podemos citar la competencia imperfecta, la distorsión de precios generados por impuestos y/o subsidios (políticas gubernamentales), información imperfecta, incertidumbre y bienes que no tienen mercados convencionales que les asignen un precio de acuerdo con las cantidades demandadas u ofrecidas. Estos últimos son los denominados bienes públicos (Azqueta , 1994)

Los bienes públicos se caracterizan por ser indivisibles y tener un consumo no excluyente y no rival. Dadas estas características, en términos económicos, un bien publico es aquel cuyo costo marginal es cero o cercano a cero mientras que su beneficio marginal por consumirlo es mayor que cero. Aquí se genera la falla de mercado, ya que su precio no es igual a su costo marginal.

Los parques naturales presentan las características de un bien público. Dada la ausencia de precios para asignar eficientemente este recurso, la valoración económica de estos ambientes naturales permite aproximarnos al precio y a los beneficios que las áreas naturales puedan generar.

Este estudio valoró económicamente los servicios recreativos que presta el Parque Nacional Sajama (PNS). Las estimaciones obtenidas a partir de esta investigación podrían servir para análisis posteriores en evaluación de proyectos así como para el diseño de políticas tarifarias óptimas que permitan mantener económica y ambientalmente esta zona.

Para la valoración económica de los servicios recreativos que ofrece el PNS se ha utilizado el "Método de Costo de Viaje" (MCV). Con este método fue posible estimar Variación Compensada (VC) frente a una mejora del parque resulto ser Bs. 45.63 (aproximadamente 4500 pesos colombianos del año 2002). Los beneficios sociales estimados a partir de la agregación de las variaciones (VC) compensadas fueron de Bs. 19694898, (cerca de 6000 millones de pesos del 2002).

Este documento se desarrolla de la siguiente manera: La sección I incluye esta introducción. En la sección II se describe los antecedentes donde podemos ver, el área de estudio, el origen del MCV y finalmente un resumen de la literatura más relevante relacionada con aplicaciones de este método. En la sección III se presenta la hipótesis de este estudio. En la sección IV los objetivos y la justificación. La sección V contiene el marco teórico del modelo de costos de viaje. La sección VI presenta la metodología y la aplicación del modelo de demanda por recreación para el PNS. La sección VIII muestra los resultados de las estimaciones y en la última sección se presentan conclusiones y recomendaciones.

II. ANTECEDENTES

II.1 Descripción del Área de Estudio

El PNS es la primera área protegida de Bolivia y la única del departamento de Oruro - Bolivia. Fue creado en 1939 con el objeto de proteger el bosque de Keñua, una especie de arbusto, endémica, por lo tanto el bosque natural mas alto del mundo. En 1945 mediante Ley de la República se ratificó su protección.

El PNS está ubicado al noroeste del departamento de Oruro (Bolivia) y al este de la cordillera Occidental, en la provincia Sajama. Es un Área Protegida fronteriza colindante con el Parque Nacional Lauca (Chile). Tiene una superficie total de 203 ha. Las alturas oscilan entre los 4100 y 6542 m.s.n.m. El Parque incluye el monte Sajama que se asienta sobre una planicie de 20 Km y alcanza una altura de 6542 m. Este monte es de origen volcánico. La base del volcán esta a 3850 m.s.n.m. Además el monte presenta nieves externas y glaciares. Aquí se practica el andinismo, que es la principal atracción del PNS.

En la jurisdicción del PNS se encuentran las poblaciones de Sajama con una población cercana a los 700 habitantes, Cosapa con una población aproximada de 750 habitantes, Caripe con 220 habitantes y Lagunas con 250 habitantes. Esta población es de origen aymara y se encuentra

distribuida en poblados y estancias. La base económica en esta zona es la ganadería (llamas y alpacas).

En cuanto a los servicios eco turísticos existentes en el PNS y que son los más visitados se tienen los siguientes:

Actualmente el parque cuenta con un Hotel, denominado CAT (Centro de Asistencia al Turista) el cual presenta una infraestructura precaria y que conserva la arquitectura convencional de la zona (construcciones en barro y paja). No hay restricción de tiempo para la estadía y la tarifa por noche por persona es cercana a los Bs.20 (3U\$). Adicionalmente, los turistas tienen la opción de campar en diferentes zonas del PNS.. Estas zonas están bajo el control de los guardaparques. El servicio de Camping esta incluido dentro de la tarifa de ingreso.

Con respecto a otros servicios ecoturísticos relacionados con las condiciones naturales del Parque, se encuentran las aguas termales (denominado el baño del Inca) que constan de pozos naturales alimentados por aguas que emergen a la superficie en forma constante (a una temperatura aproximada de 80 ° c). La mayoría de la gente toma estos baños por considerarlos medicinales. Otra atracción turística presente en el PNS son los *geysers*, que son emanaciones de agua a la superficie. Esta agua generalmente alcanzan temperaturas mayores a los 100 °C. Algunos de estos *geysers* expulsan el agua hasta una altura de 30 metros. Existe también en el PNS una laguna artificial alimentada por aguas de deshielo del nevado Sajama. En estas lagunas se ha cultivado la trucha . Este cultivo

pecuario sirve de subsistencia a una parte de la población cercana al Parque. Cuando la temporada de pesca está abierta, el visitante puede dedicarse a esta actividad y paga una tarifa de acuerdo a la cantidad de peces capturados. La riqueza cultural se expresa en la existencia de un mundo mitológico que continua orientado a las prácticas cotidianas de la población. Asimismo, la presencia de sitios con valor arqueológico de la cultura incaica, así como monumentos de la época colonial, le confiere un especial valor histórico al área. Pese al valor cultural todas estas zonas se encuentran deterioradas por falta de atención y vigilancia, ya que en algunos casos se ha llegado al saqueo de iglesias coloniales.

Las especies de fauna más representativa son: la vicuña, el puma andino, el quirquincho, el titi, el suri, el flamenco, el cóndor, entre otros. La mayor parte de estas especies se encuentran amenazadas por la cacería, aunque en los últimos años (1995 - 1999) esta disminuyó notablemente por la presencia de guarda parques.

En cuanto a flujo turístico, el promedio de visitantes para el periodo 1999-2001 fue cercano a 500, la mayoría de los visitantes son agrónomos, biólogos, glaciólogos, limnólogos, vulcanólogos, entre otros. Las características sociodemográficas que corresponden a los visitantes que fueron entrevistados en este estudio se presenta en la sección de resultados así como en el anexo de estadísticas descriptivas.

II.2 El origen del Método de Costo de Viaje (MCV)

El MCV fue desarrollado por Harold Hotelling en 1949. con el fin de valorar los parques naturales en los Estados Unidos. Hotelling se basó en la premisa de que las personas para acceder a un parque natural, éstas incurren en costos tanto de desplazamiento al lugar, como de permanencia y alimentación. Observando éstos costos, es posible aproximarse a la disponibilidad a pagar que tienen los individuos por disfrutar los flujos de servicios ambientales que prestan los parques. Inicialmente Hotelling estima una función de demanda al parque a partir de número de visitas promedio de cada zona cercana a este (enfoque zonal). Sin embargo, se ha identificado que el uso de valores promedio de visitas en los modelos zonales, tienen dos tipos de problemas: a) la definición y el tamaño apropiado de las zonas de estudio , y b) la heterocedasticidad.

El tamaño de las zonas afecta la estimación de la demanda y los beneficios. Smith y Koop (1980), argumentaron que incluyendo zonas lejanas del lugar valorado, probablemente se violarían algunos supuestos básicos implícitos en el modelo. Cuando la distancia aumenta entre la zona de origen y el lugar de recreación, es menos probable que el propósito del viaje sea para visitar el lugar en cuestión.

El otro problema que surge al estimar MCV zonal es la heterocedasticidad en el término de error, la cual ha sido relacionada a la forma funcional asumida para la ecuación de la demanda. Se encontrará variabilidad en las

varianzas para cada zona de la variable dependiente (visitas medias per cápita)¹, debido a que las zonas definidas circundan diferentes tamaños de población. La discusión del enfoque zonal está concentrada mayormente en los problemas estadísticos que este enfoque puede ocasionar, ya que la agregación de datos zonales genera problemas estadísticos reflejados en la mayor heterocedasticidad del término de error y la consecuente multicolinealidad asociado a los coeficientes estimados, haciéndolos vulnerables en su confiabilidad para predicciones. Estos problemas se incrementan por la heterogeneidad de las características geográficas de cada zona y la alta varianza de las condiciones socioeconómicas al interior de cada zona.

Alternativamente al enfoque zonal, Hotelling propone un enfoque individual el cual está basado en el número de visitas que una persona realiza al parque en un periodo de tiempo determinado, sin importar su origen. Es importante observar, que este modelo está basado en el comportamiento individual, razones por las cuales los investigadores han promovido el uso de observaciones individuales antes que promedios zonales.

Desde los 70s se ha presentado la necesidad de articular el método de Costos de Viaje con la teoría de la economía del bienestar. Se han desarrollado modelos de comportamiento individual más generales, tales

¹ El supuesto inicial fue que la varianza de tasas de visita o participación de cada individuo sea el mismo, pero si ésta varianza no es constante se constituye en otra fuente de heterocedasticidad, motivando aparecer a la variable dependiente en el lado derecho de la ecuación conllevando a posteriores problemas estadísticos.

como la función de producción familiar², permitiendo la fusión entre Costo de Viaje y el comportamiento maximizador de la utilidad individual, reforzando credibilidad a las prácticas empíricas. Claro está, que estas observaciones proveen más información para ayudar a evitar problemas de multicolinealidad y heterocedasticidad agravados por el enfoque zonal. Quizá, sus desventajas sean en que hay más probabilidad de incurrir en errores de medición al descuidar la calidad de datos. En los estudios de demanda recreacional, es frecuente tratar sólo con usuarios del lugar, donde la incidencia de participación recreacional es muy baja respecto a la población en general. Un problema importante en la etapa de estimación como en el cálculo de cambios de bienestar, es explicar la tasa de usuarios o no usuarios del lugar.

El MCV incluye tres grupos de variables: en el primero se incluyen las variables relacionadas con los costos de acceder y/o permanecer en el lugar (transporte, alimentación, estadía y el costo de oportunidad del tiempo³)El segundo grupo se refiere a las variables socio económicas del individuo, El tercer grupo de variables esta relacionado con la calidad y mantenimiento del parque en cuanto al medio ambiente, planta física y administrativa.

² La función de producción familiar toma una perspectiva amplia del consumo familiar. Transforma los bienes y servicios que se adquieren en el mercado y con el tiempo que se necesita para consumirlos, en utilidad para el consumidor. Esto genera modelos de decisión teórica de utilidad que son perfectamente defendibles.

³ Según Sesario (1976) el valor del costo de oportunidad del tiempo es 1/3 del nivel promedio salarial, el cual se suele calcular en términos salariales

II.3 Estudios relacionados.

La literatura relacionada con los modelos de costos de viaje para valorar servicios recreativos es muy extensa. A continuación se presentan algunas de las aplicaciones que miden beneficios por los servicios de recreación:

- Valoración Económica de los Servicios Recreativos del Santuario de Fauna y Flora Iguaque (Guerreo, 1996). En este estudio se aplicó el MCV. Para la estimación de parámetros se utilizó el método de Poisson, con enfoque individual. En este estudio se aplicó una encuesta in-situ. La Variación Compensada (VC) estimada en esta aplicación fue de \$23000. Entre las principales conclusiones se halló que las visitas esperadas se comportan como un bien normal e inelástico.
- Valoración Económica del Parque Natural Gorgona (Martelo, 1999). Este estudio también utilizó el MCV con una regresión de Poisson para la estimación de parámetros. Se estimaron medidas de bienestar tales como Excedente del Consumidor (EC) y la Variación Compensada (VC) las cuales fueron cercanas a los \$15000. Se concluyó que el precio total tenía relación inversa con las vistas esperadas, cumpliendo la teoría de demanda. Adicionalmente, las visitas esperadas se comportaron como un bien normal.
- Valoración por Recreación del Parque Nacional Natural El Cucuy (Velásquez, 1996). Es una aplicación del MCV y del método de regresión de Poisson, los valores estimados de las medidas de

bienestar alcanzaron fueron aproximadamente de \$17000. Entre sus principales conclusiones podemos citar que una mejora en calidad de servicios recreativos, lleva a un aumento en las visitas esperadas.

- Valoración Económica del Humedal La Florida por Servicios de Recreación (Bullon, 1996). En esta aplicación, el valor del excedente del consumidor fue cercano a los \$1959. Los Beneficios totales relacionados con las mejoras en servicios recreativos fueron de \$442,5 millones de pesos. Se concluye que las visitas esperadas se comportan como un bien normal.
- Valoración Económica por recreación del Parque Puente el Sopo (Fiorillo, 1996). En esta aplicación, función de demanda por visitas estimadas considera significativas las variables Sexo y Educación.. Estima medidas de bienestar como ser EC y VC que alcanzaron a ser \$23641 y 3940 respectivamente. Concluyen que las visitas esperadas se comportan como un bien normal y elástico.

En general, los resultados de los estudios mencionados sugieren que la metodología es útil para valorar diferentes tipos de servicios recreacionales asociados a las características (diferentes) de cada lugar. Es así como esta metodología ha sido aplicada en Humedales, Parques Nacionales asociados a ecosistemas de montaña y ecosistemas marinos. En particular, este tipo de estudios encuentran que la elasticidad precio de la demanda por visitas es mayor que 1. (Elástica). A su vez, la elasticidad ingreso de la demanda

por visitas, demuestra que estas se comportan como un bien normal. Los resultados empíricos de los estudios de Costos de Viaje podrían ser utilizados por los diseñadores de política para establecer tarifas óptimas y para la toma de decisiones en los proyectos de inversión relacionados con aumentos en los servicios recreativos de un Parque y/o aumentos de la calidad ambiental de los diferentes sitios de recreación.

III. HIPÓTESIS

La hipótesis de este estudio es: Mejoras en los servicios recreativos del PNS conducen a incrementos en el número de visitas para recreación. Este aumento trae consigo importantes beneficios económicos relacionados con el valor de uso directo del PNS que pueden ser cuantificables en términos monetarios.

IV. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

IV.1 Objetivo General.

Valorar económicamente los beneficios percibidos por los servicios de recreación asociados a las características del PNS.

IV.2 Objetivos específicos.

- Estimar una función demanda por los servicios de recreación en el PNS a partir del método de costos de viaje .
- Estimar el Excedente del Consumidor (EC) de los visitantes al PNS.
- Estimar la Variación Compensada (VC) de los visitantes al PNS por una mejora en los servicios recreativos que ofrece el PNS.

IV.3 Justificación

La valoración económica del flujo de bienes y servicios no mercadeables puede ser de gran importancia para el diseño de políticas relacionadas con la conservación y/o uso sostenible de las áreas protegidas. Dimensionar el valor económico de los servicios no mercadeables de recreación permitiría comparar los beneficios económicos que se pueden generar por el desarrollo de un proyecto dirigido al turismo frente a otro tipo de actividades (caza, pesca, agricultura, entre otros). En otras palabras, la valoración económica de los servicios de recreación podría ser una herramienta de política para el análisis ex ante de proyectos de inversión relacionados con mejoras en el flujo de bienes y servicios recreativos.

Adicionalmente, la valoración económica ambiental podría ser útil para reasignar eficientemente el presupuesto destinado al funcionamiento y mantenimiento del Parque Nacional. Según datos del presupuesto

elaborado para la gestión 2001, se destina a los gastos corrientes⁴ 99% del total y apenas el 1% a la inversión. Este dinero es financiado por organismos internacionales preocupados por las áreas protegidas en Bolivia. Mas aún, se ha identificado un pobre desempeño en las inversiones dirigidas a las mejoras en infraestructura y conservación de los ambientes naturales que proporcionan servicios de recreación. Lo anterior se debe generalmente a que, en muchos casos, las autoridades ambientales no perciben este flujo de servicios como una fuente de valor económico que genera bienestar a la sociedad.

V. MARCO TEÓRICO

V.1 Modelo de Costo de Viaje para valorar Servicios Recreativos

Según Freeman (1993) la teoría del MCV se basa en los siguientes supuestos:

a) Para que los individuos disfruten un recurso natural, es necesario que ellos incurran en el consumo de ciertos bienes privados. Es decir, existe una relación de complementariedad débil entre los bienes privados necesarios para acceder al lugar y la demanda por el parque. El beneficio obtenido por el disfrute del bien ambiental (no mercadeable), depende del costo en que incurre el individuo para acceder a él.

⁴ Dentro este tipo de gastos se encuentran las partidas de sueldos, viáticos, mantenimiento, entre otros

b) Los agentes en este modelo tienen como objetivo maximizar su utilidad, dada una calidad de los servicios de recreación, sujeto a una restricción de presupuesto y de tiempo.

c) En la decisión de visitar un lugar de recreación, las personas pueden considerar la existencia de lugares sustitutos con características similares. Además, cada viaje es con un solo propósito, visitar al parque.

d) Existe un costo de oportunidad del tiempo destinado a la recreación. Los agentes son libres de elegir el tiempo dedicado a trabajar o a recrearse en el parque.

Se supone que una mejora en la calidad del parque (Q), se relaciona por complementariedad débil con el número de visitas al parque (v), al igual que existe complementariedad débil entre los bienes privados necesarios para acceder al lugar y la demanda por el parque. Existe complementariedad débil entre un bien privado (necesario para el acceso al parque) y el parque, si la utilidad marginal que se obtiene al consumir el recurso natural es cero, frente a una demanda del bien privado igual a cero. Es decir, si no se demanda del bien privado necesario para consumir el bien natural, no se podrá consumir el bien natural, y por último la utilidad marginal de éste será cero (ver anexo 4).

Teóricamente, podemos derivar la función de demanda por visitas a un lugar de recreación a partir del problema de maximización de utilidad de los individuos sujeto a una restricción monetaria y a una restricción de tiempo. El modelo teórico de costos de viaje supone una relación de

complementariedad entre el número de visitas a un lugar de recreación y la calidad ambiental del lugar. Es decir, a medida que aumenta la calidad en el sitio, también aumentará el número de visitas:

$$\frac{\partial V}{\partial Q} > 0 \text{ donde}$$

V = número de visitas a un lugar de recreación.

Q = Calidad ambiental del lugar de recreación.

Teniendo en cuenta lo anterior, un agente maximizador de utilidad que visita un lugar de recreación se enfrentaría al siguiente problema:

$$\text{Max } U(V, Q, X) \quad (1)$$

sujeto a la restricción de presupuesto monetario y tiempo:

$$y + p_w t_w = X + c \cdot v \quad (2)$$

y

$$t^* = t_w + (t_1 + t_2)v \quad (3)$$

donde:

X = cantidad del numerario cuyo precio es uno

v = número de visitas al sitio de recreación

Q = calidad ambiental del sitio

y = ingreso exógeno

P_w = proporción del sueldo

c = costo monetario de un viaje

t^* = tiempo discrecional total

t_w = horas trabajadas

t_1 = tiempo de viaje al sitio

t_2 = tiempo gastado en el sitio

Anteriormente, asumimos que Q y v son complementarios en la función de utilidad. El número de visitas se incrementa con la mejora en calidad ambiental del sitio. La restricción de tiempo (t^*) refleja que ambos, tanto el tiempo de viaje (t_1) como el tiempo gastado en el sitio (t_2), representan el costo de oportunidad del trabajo. Asumimos también que el individuo es libre de elegir la cantidad de tiempo destinada a trabajar o recrearse y no le genera utilidad o desutilidad. Finalmente asume que el costo monetario de un viaje al sitio tiene dos componentes: la cuota por admisión f , la cual puede ser cero y el costo monetario del viaje. Este costo es $p_d \cdot d$ donde p_d es el costo por milla de viaje y d es la distancia al sitio y ida y retorno. (Freeman, 1993)

Sustituyendo la restricción del tiempo (3) dentro de la restricción de presupuesto monetario (2):

$$Y + p_w \cdot t^* = X + p_v \cdot v \quad (4)$$

Donde p_v es el precio completo de una visita dado por:

$$P_v = c + p_w(t_1 + t_2)$$

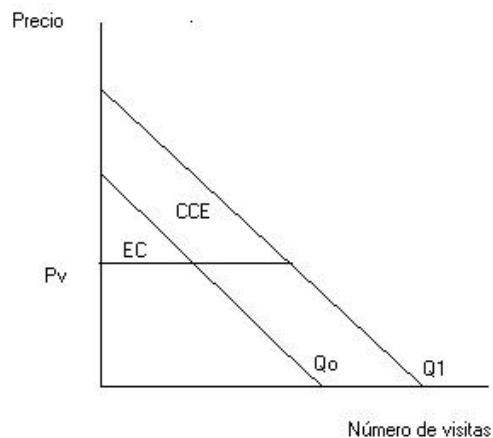
$$P_v = f + p_d \cdot d + p_w(t_1 + t_2) \quad (5)$$

Como muestra (5) el precio completo de una visita consiste de 4 componentes:

1. la cuota de ingreso ---- f
2. costo monetario de viaje al sitio ---- $p_d * d$
3. el costo en tiempo de viaje al sitio ---- $p_w * t_1$
4. el costo en tiempo gastado en el sitio --- $p_w * t_2$

Basados en el supuesto de que bs individuos son libres de elegir entre trabajar o recrearse, se eliminan los costos 3 y 4. Maximizando la ecuación (1) sujeta a la restricción de la ecuación (4) se encuentra la función de demanda individual para visitas:

$$V = v(p_v, y, Q) \quad (6)$$



Cambio en el Excedente del Consumidor (CCE)

Excedente del consumidor (EC)

A partir de la definición de la demanda por visitas, es posible determinar medidas de bienestar tales como cambios en el excedente del consumidor dadas mejoras en la calidad del flujo del flujo de los servicios de recreación.

Para estimar la función de demanda por un lugar de recreación y poder aproximarnos luego a la medida de bienestar por mejoras en la calidad del sitio, se pueden utilizar diferentes técnicas econométricas. En este estudio en particular, se ha utilizado una regresión de Poisson, la cual se explicará con mayor detalle en la sección de metodología.

VI. METODOLOGÍA

VI.1 Datos

La información utilizada para desarrollar este estudio proviene de una encuesta (ver anexo 3) in situ aplicada durante los meses de enero y febrero del año 2002 a 130 visitantes del Parque Nacional Sajama.⁵ Ya que no existen sustitutos similares cercanos al PNS dentro el país, el viaje en la mayoría de los casos fue para visitar el PNS. La encuesta se realizó al nivel de hogar. En ella se levantó información acerca de los costos relacionados con la visita (viaje, alimentación, alojamiento). En esta encuesta no se incluye información sobre el costo de oportunidad del tiempo por recreación por cuanto se considera que para el caso de los países en desarrollo la medición de este costo presenta serias complicaciones debido a que generalmente la tasa de salario no es por hora, como sucede en muchos países desarrollados. Con respecto a este costo de oportunidad del tiempo, este estudio se basó en el supuesto que al individuo es indiferente entre

⁵ El tamaño de la muestra se determinó a partir de una población total de 471 visitantes (flujo total de visitantes durante el año 2001) y a un nivel de confianza del 90%. Teniendo en cuenta lo anterior el tamaño muestral resultó ser de 82 observaciones.

trabajar o recrearse, su utilidad se mantiene constante gracias al consumo de los demás bienes mercadeables (ver anexo de complementariedad débil, numero 4). Adicionalmente, los entrevistados aportaron información sobre sus características socioeconómicas (ingreso, edad, sexo, educación). En la encuesta también fue posible obtener información sobre la percepción que los individuos tienen de los lugares que prestan servicios de recreación en el PNS. Esta información incluye preguntas sobre calidad ambiental del parque, conservación y características físicas. Las estadísticas descriptivas de la información más relevante obtenida en la encuesta se presenta en el anexo 2.

VI.2 Modelo

La función de demanda por visitas para el Parque Nacional Sajama se estimó a partir de una regresión Poisson. El modelo específico para la estimación esta dado por:

$$X = \exp(\mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 CP + \mathbf{b}_2 ING + \mathbf{b}_3 EDU + \mathbf{e}) \quad (7)$$

Donde:

X = valor esperado del número de visitas (anual)

CP = Costo total de viaje (Bolivianos del 2002)

ING = Nivel de Ingreso (Bolivianos del 2002)

EDU = Educación⁶ (Nivel de educación)

β = Parámetros (Efecto marginal de la variable independiente sobre el número esperado de visitas).

e = Error aleatorio.

A priori, se espera que el comportamiento de los signos de los parámetros sea el siguiente:

- $\beta_0 > 0$, se espera una demanda positiva por visitas
- $\beta_1 < 0$, la demanda por visitas es una función decreciente del costo total de la vista.
- $\beta_2 > 0$ Relación positiva entre el nivel de ingreso y el número de visitas al PNS.
- $\beta_3 > 0$, se espera una relación directa entre el nivel de educación y la demanda esperada por visitas.

Para estimar cambios en el bienestar frente a cambios en las características de los servicios de recreación, se estimó el cambio en el Excedente del Consumidor (CEC). El cambio en las características es tomado a partir de una pregunta ex ante de tipo cualitativa realizada a los visitantes. Esta pregunta captura la opinión de los visitantes en términos de aumento en visitas esperadas, ante una mejora de las características. (Ver pregunta 18, 19 y 20 en anexo 3). También se estima la Variación Compensada (VC), como una aproximación a la tarifa óptima que se cobraría por ingreso al

⁶ La variable de educación corresponde a una variable categórica ordenada que toma los valores de: 1 .Primaria 2.Secundaria 3.Técnica 4.Profesional 5.Maestría 6.Doctorado

parque una vez realizadas las mejoras en sus características. El cambio en el excedente del consumidor esta dado por:

$$\Delta S = \frac{-1}{b_1}(X_1 - X_0) \quad (8)$$

Donde:

X_1 = demanda esperada por visitas frente a una mejora en las características de servicios de recreación

X_0 = demanda esperada por visitas frente a las características actuales.

La Variación compensada esta dada por:

$$VC = \frac{1}{b_2} \text{Ln} \left[1 + \frac{b_2(V_0 - V_1)}{b_1} \right] \quad (9)$$

Donde:

V_0 = número de visitas al parque antes de haber realizado la mejora.

V_1 = número de visitas al parque después de la mejora.

Los resultados reflejaran el bienestar que reciben los individuos por consumir el parque frente a una mejora del mismo y lo que están dispuestos a pagar por esta mejora, manteniendo la utilidad constante.

VII. ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de dos escenarios: el primero la demanda esperada sin la mejora en características (status quo) en donde se

estima la función de demanda con las características iniciales del parque las cuales fueron referidas en la sección de la descripción del área de estudio y referidas en las preguntas 18 y 19. El segundo escenario corresponde a una situación con la mejora en las características de infraestructura, servicios y conservación del PNS (Pregunta 20). La ecuación estimada fue:

Escenario inicial

VARIABLE	ESTIMADOR	ERR.ESTAND	t-ESTAD	P-VALOR
CONST.	0,29815	0,24411		0,22191
COSTO	-0,00939	0,00377	-2,486	0,12911
ING	0,00011	0,00004	2,537	0,00941
EDU	0,14971	0,06112	2,447	0,14411
Chi - squared		36,62135		
Log Likelihood		-1553016		
Restricted Log Likelihood		-173,6123		
Significancia al (5%)		0,000000		

Escenario final

VARIABLE	ESTIMADOR	ERR.ESTAND	t-ESTAD	P-VALOR
CONST.	0,61938	0,21741		0,00441
COSTO	-0,01152	0,00343	-3,3531	0,00081
ING	0,00012	0,00003	3,1311	0,00171
EDU	0,13807	0,00545	2,5311	0,01141
Chi - squared		50,64985		
Log Likelihood		-177,1573		
Restricted Log Likelihood		-202,4822		
Significancia al (5%)		0,000000		

A continuación se interpretan los coeficientes estimados de las regresiones:

El coeficiente positivo del intercepto se interpreta como el número “autónomo” de visitas cuando las demás variables explicativas toman el valor de cero. En el primer escenario resultó ser 0.29815 y 0.61938 en el segundo, mostrando una expansión de la demanda gracias a la mejora en las características.

El signo del coeficiente que acompaña a la variable costo es negativo. Esto indica una relación inversa entre el costo por visitar el parque (precio total de la visita) y el número esperado de viajes al año. Estos coeficientes de las regresiones indican el efecto marginal de un incremento en la variable independiente sobre el valor esperado de visitas. Así, incrementos en el costo de \$Bs.1, la demanda esperada por viajes al PNS se verá disminuido en 0.00939, en el escenario inicial y 0.01152188817 en el escenario final. La magnitud del efecto del precio sobre la visita esperada es mayor en el escenario con la mejora. Esto a su vez implicaría que la demanda con mejoras se hace más elástica. Es importante aclarar que no existe una razón teórica que nos permita asegurar que este resultado es siempre consistente (o no) con la teoría. Por su parte, el coeficiente que acompaña a la variable ingreso es de signo positivo, indicando una relación directa entre el ingreso y el número de visitas. Por incrementos en el ingreso de Bs. 1, la demanda esperada por viajes se verá incrementada en 0.00011 viajes / individuo / año en el escenario inicial; y en 0.000121501856 viajes / individuo / año, en el escenario final. La magnitud de estos coeficientes es casi la misma para los dos escenarios. Teóricamente, este resultado es consistente con el supuesto de tener un ingreso constante (ver anexo 4). El coeficiente de la variable educación (categórica ordenada) presenta un signo positivo, en los dos escenarios. Lo anterior nos indica una relación directa entre el nivel de educación y el número esperado de visitas.

Los coeficientes estimados nos permite determinar la función de demanda por visitas al sitio. Tomando los valores medios de las variables de la

ecuación (7), el valor estimado de visitas esperadas al PNS resultó ser de 2.074 visitas anuales por individuo y 2.6 visitas anuales por individuo, en primer y segundo escenario respectivamente. Lo anterior evidentemente muestra la respuesta que los individuos tendrían frente a mejoras en las características de los servicios recreativos.

Se utilizó el excedente del consumidor (EC) como la medida de bienestar estimada a partir de la demanda en el escenario inicial (status quo) y final. Este excedente se estimó a partir de:

$$EC = -\frac{\bar{X}_0}{b_1} \quad (10)$$

El excedente resultó ser de Bs. 220.756881 (cerca de 66000 pesos colombianos del 2002) y de Bs. 255.818184 (alrededor de 67000 pesos colombianos del año 2002) en el primer y segundo escenario respectivamente. El valor anterior puede ser interpretado como el beneficio que recibe un individuo promedio al visitar el Parque Natural Sajama con fines recreativos en su estado inicial y final.

Con respecto a la significancia de los estimadores en términos estadísticos y de acuerdo con los valores de la prueba t, las tres variables presentan valores de este estadístico a prueba, mayores al crítico (+-1.96) indicando que son significativamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95% .

Para determinar la bondad de ajuste de las variables en su conjunto, se presenta las pruebas de hipótesis, donde se analiza la significancia de los coeficientes en términos estadísticos:

Ho: $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$ (hipótesis nula)

Ha: $\beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$ (hipótesis alternativa)

Dado que el modelo utiliza una técnica no lineal de estimación (Máxima Verosimilitud) para determinar la bondad de ajuste recurrimos a la prueba de razón de verosimilitud (LR) dada por:

$$LR = -2*(\ln(R)-\ln(NR))$$

Donde:

R = Valor de la función de verosimilitud en el modelo restringido.

NR = Valor de la función de verosimilitud en el modelo no restringido.

Reemplazando datos del primer y segundo escenario :

$$LR = -2*(-173.6123 + 155.3016)$$

$$\mathbf{LR = 36.6214}$$

$$LR = -2*(-202.4822 + 177.1573)$$

$$\mathbf{LR = 50.6498}$$

Comparando estos valores obtenidos, con el valor crítico de la distribución chi – cuadrada con tres grados de libertad (número de restricciones o variables) que resulto ser 7.81473 ,rechazamos la hipótesis nula a un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, las variables en su conjunto son significativamente diferentes de cero y explican de buena forma el comportamiento de la variable dependiente.

El cambio en el excedente del consumidor (CCE) frente a una mejora en la calidad del parque resulto ser Bs. 45.8065359 (13740 pesos colombianos del año 2002), esta diferencia muestra la ganancia en bienestar expresada en términos monetarios de cada agente frente a un cambio en las características (escenario final) es decir, cada agente recibirá por visita en promedio beneficio adicional igual a Bs. 45.8065359 (13680 pesos colombianos del año 2002) al consumir el parque, con una mejora del mismo.

La variación compensada (VC) calculada resulto ser Bs. 45.6381455 (13680 pesos colombianos del año 2002) que representa la cantidad del ingreso que cada individuo esta dispuesto a pagar frente a una mejora en la calidad del parque, manteniendo su nivel de utilidad constante. Representa una aproximación de la disponibilidad a pagar del individuo para acceder a consumir el parque bajo un escenario mejorado.

El calculo del beneficio por visitas en una temporada para valor del parque se obtiene agregando las variaciones compensadas de todos los visitantes

esperados del parque. (Doobs,1993) El valor encontrado es Bs. 19.694.898, (unos 6000 millones de pesos colombianos del año 2002). Este valor descontado hacia un horizonte infinito con una tasa del 13% se obtiene una suma de Bs. 151.499.215, 3846 (unos 14 mil millones de pesos colombianos del año 2002) este valor representa el beneficio o el valor de los flujos de servicios recreativos que provee el PNS en el tiempo.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En este estudio se han estimado dos funciones de demanda por visitas esperadas al Parque Nacional Sajama en Bolivia. La primera corresponde a un escenario inicial sin mejoras y la segunda con mejoras en las características de los servicios recreativos. Los resultados de estas estimaciones de las curvas de demanda fueron útiles para estimar medidas de bienestar relacionadas con mejoras en la calidad de las características de los servicios recreativos. Se hallaron elasticidades precio e ingreso de la demanda respectivamente iguales a $EPD = 0.45$ Y $EID = -0.25$. Las visitas al parque se comportan como un “bien” normal y elástico. En el marco de políticas tarifarias la elasticidad precio de la demanda (EPD) nos dice que el cambio en precio produciría un cambio en la demanda esperada más que proporcional. Esta elasticidad aumenta cuando se realizan mejoras en las características recreacionales del PNS. Este resultado podría ser utilizado por los diseñadores de política para examinar las respuestas de los individuos frente a cambios en las características de los servicios de recreación.

Las mejoras en las características podrían generar beneficios a la sociedad cercanos a los U\$ 2.852.085,42. Estos beneficios pueden ser utilizados para comparar proyectos de inversión en programas de turismo frente a otros proyectos relacionados con los servicios ambientales que provee el parque (por ejemplo de pesca, caza, agricultura y minería). Aunque actualmente no se cuenta con información de posibles inversiones en los proyectos alternativos, los beneficios estimados en este estudio pueden guiar a los tomadores de decisiones para priorizar las inversiones en el momento en que conozcan los beneficios de otros proyectos diferentes a los de recreación.

Por otro lado, la tarifa actual para ingresar al parque es de 5 Bolivianos. Ante un programa de mejoras en las instalaciones y conservación, la tarifa óptima podría ser de Bs. 45. (Este valor está representado con la variación compensada estimada en este estudio). Este resultado podría ser la base para cambios en la estructura tarifaria que actualmente tiene el SERNAP. (Servicio Nacional de Áreas Protegidas-Bolivia). Claramente, las tarifas actuales para ingresar al PNS, no necesariamente están reflejando los beneficios no mercadeables, asociados a la recreación que genera el Parque Nacional Sajama.

En posteriores estudios, sería conveniente la valoración del PNS por métodos (directos), contrastar con éste tipo de estudios (métodos indirectos) y así encontrar el valor de no uso de dicho parque.

Para los administradores del PNS se recomendaría llevar unos libros de registro conteniendo mas información, como ser edad del visitante, ingreso mensual, que lugares en especifico viene a visitar, que actividad realizaran, entre otras. Esto conduciría a tener información primaria para poder realizar otro tipo de estudios.

ANEXO

1. Cuadros Estadísticos

NUMERO DE VISITANTES

MES / AÑO	1999	2000	2001
ENERO		123	98
FEBRERO		98	87
MARZO		92	88
ABRIL		63	32
MAYO	45	42	35
JUNIO	24	56	57
JULIO	99	48	52
AGOSTO	95	87	45
SEPTIEMBRE	52	66	95
OCTUBRE	66	62	35
NOVIEMBRE	103	99	77
DICIEMBRE	65	80	75
TOTAL	549	540	471

FUENTE: LIBROS DEL PARQUE NACIONAL SAJAMA

PROFESION U OCUPACION	TURISTAS
AGRICULTORES	3
AGRONOMOS	32
AMBIENTALISTAS	3
BIOLOGOS	14
BLACIOLOGOS	1
CLIMATOLOGOS	1
ECOLOGOS	5
EDOFOLOGOS	1
FLORICULTORES	1
GANADENOS	9
GLACIOLOGOS	28
GUARDAPARQUES	17
HIDROLOGOS	6
LIMNOLOGOS	11
VALCOMOLOGOS	1

Fuente: Libros de registro del PNS

PERIODO ABRIL 1999 - DICIEMBRE 2001

SITIO O ACTIVIDAD	VISITANTES
AGUAS TERMALES	560
ANDINISMO	659
DE PASO	123
GEYSERS	273
OBS. FAUNA	317
OBS. FLORA	203
PASEO	104
CAMPING	180

Fuente: Libros de registro del PNS

2. Estadísticas Descriptivas

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS				
DATOS	MEDIA	MAX	MIN	DESV. EST
VISI	2,074074	4	1	1,250821814
VIS2	0,527778	1	0	0,501555214
COSTO	39,34708	110	10,92609	19,43011476
ING	2197,222	7500	600	1561,71834
SEXO	0,898148	1	0	0,303863435
EDU	3,185185	6	1	1,276298299
TIEMV	3,481481	6	2	1,123092206
TARM	15,58333	50	4	9,943884609

Estadísticas Descriptivas

Todos los resultados basados sobre el total de observaciones

Variable	Media	Des. est.	Mínimo	Máximo	Observ.
DEM1	2.07407407	0.91574440	0.716127150	6.44292459	108
DEM2	2.60185186	1.20898548	0.769112131	8.45249660	108
EC1	220.756881	97.4684969	76.2219622	685.761397	108
EC2	225.818184	104.9294582	66.7522649	733.603424	108
CEE	45.8065359	26.42556624	4.59863701	174.413428	108
VC	45.6381455	26.19644635	4.59735276	172.591083	108

3. Encuesta

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE ECONOMIA
PEMAR

VALORACIÓN ECONOMICA DEL PARQUE NACIONAL SAJAMA TESIS DE GRADO

La información que a continuación se solicita es de carácter estrictamente confidencial y de uso académico para el interesado.

- Encuesta No..... Fecha:.....
1. Lugar de residencia:.....
 2. Cuál es su edad?.....
 3. Sexo.
 - a. Masculino.....
 - b. Femenino.....
 4. Nivel de educación
 - a. Primaria
 - b. Secundaria.
 - c. Técnica.....
 - d. Profesional.
 - e. Maestría
 - f. Doctorado....
 - g. Otro.
 5. Su actividad?
 - a. Estudiante
 - b. Empleado
 - c. Comerciante
 - d. Profesor
 - e. Otra.....
 - f. Cuál.....
 6. Cuál es su nivel de ingreso familiar mensual?.....
 - a. Menos de Bs. 700.....
 - b. Entre Bs. 700 y 1400.....
 - c. Entre Bs. 1400 y 2100....
 - d. Entre Bs. 2100 y 2800....
 - e. Entre Bs. 2800 y 3500....
 - f. Entre Bs.3500 y 4200.....
 - f. Entre Bs. 4200 y 4900....
 - g. Mas de Bs. 5000.....
 7. Qué motivo su visita al PNS?
 - a. Las vicuñas....b. La Keñua.....c. El Nevado Sajama...
 - d. Los Geissers....e. Iglesias e. Otro..... Cual?.....
 8. Qué actividades piensa realizar dentro el Parque?
 - a. Escalar el Nevado.... b. Fotografía.....
 - c. Estudio Fauna..... d. Estudio Flora.....
 - e. Baños termales..... f. Campamento.....
 - g. Otros....
 9. Cuántas veces vista el parque al año?
 - a. Una vez.....
 - b. Dos veces...
 - .c. Tres veces
 - d. Mas de tres veces.....e. Cuántas veces?.....
 10. En este viaje planea visitar otros lugares fuera del parque?.
 - a. No.....
 - b. Si.....
 - Dónde piensa ir?.....
 11. Cuánto tiempo gasto para llegar al parque?
 - a. En transporte privado.....
 - b. En transporte público.....
 - c. Otros.....
 12. Cuál fue su ruta de llegada al parque?
 - a. LaPaz–Patacamaya–Sajama... b. Oruro–Patacamaya–Sajama...
 - c. Piciga–TamboQuemado–Sajama...
 - d. Arica–TamboQuemado–Sajama...
 - e. Otro..... Cuál?.....
 13. Cómo fue el viaje?
 - a. Muy agradable...b. Agradable.....c. Normal.....
 - d. Soportable.....e. Pesado.....f. Muy pesado.....
 14. Cuantas personas realizan el viaje con usted?
 - a. Adultos.....
 - b. Niños.....
 15. Cuántos días piensa quedarse en el parque?.
 - a. Un día.....b. Dos días.....c. Tres días.....

d. Cuatro días.....

16. Cuanto es el gasto por persona que realizo hasta el momento?.

a..Transporte

a.1. Pasajes.....

a.2. Gasolina.....

a.3 Peaje.....

a.4. Otros.....

b. Alojamiento.....

c. Alimentación.....

d. Entrada al parque.....

e. Equipo para realizar actividad (escalar el nevado).....

f. Otros.....

Cuáles.....

17. Cuánto es lo máximo que esta dispuesto a pagar por ingreso al parque?

Bs.....

18. Cómo cataloga los servicios e instalaciones del parque?.

a. Alimentación

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

b. Hospedaje...

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4. Malo...5.Muy Malo..

c. Campamento...

d. Administrativo

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

e. En General

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

19. Como cataloga la conservación del parque?

a. Vigilancia de los guarda parques

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

b. Señalizaciones

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

c. Protección a la fauna

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

d. Protección a la flora

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

e. En general

1. Muy Bueno...2.Bueno...3.Regular...4.Malo...5.Muy Malo...

20. Usted estaría dispuesto a pagar una tarifa mayor si se le asegura un mejora en calidad de servicios, instalaciones y conservación del parque?

a. Si.....

b. No.....

4. Complementariedad débil.

Para mostrar como se desarrolla la condición de complementariedad débil (Freeman 1993), es necesario formular otros supuestos. Primero, es necesario que la demanda por el parque (visitas al parque - V -) no sea esencial. En esta medida debe existir un precio de exclusión o precio de choque, Pe^* , para el cual la demanda compensada o Hicksiana por $V(-Vh)$ sea igual a cero.

De esta forma Vh será:

$$Vh = f(Pe^*, Q, U) \quad (1)$$

Donde el precio de exclusión Pe^* es una función creciente de la calidad ambiental (Q). En esta función U es el nivel de utilidad, constante, gracias al gasto en los demás bienes. De esta forma U se mantiene a pesar de que no se consume el bien ambiental ($V=0$).

Además debe tener el supuesto de que todo precio de viaje Pv igual o mayor a Pv^* , la derivada de la función de gasto ($f(e)$) con respecto a la calidad del parque (Q) es igual a cero:

$$\frac{\partial e(Pe^*, Q, \bar{U})}{\partial Q} = 0 \quad (2)$$

Es decir, la disponibilidad a pagar por un cambio en calidad del parque es igual a cero, si el precio de viaje Pv , es igual o mayor al precio de exclusión. De esta forma el individuo no está dispuesto a pagar por una mejora en el parque, ya que el precio para acceder al parque es demasiado alto, el agente consume el bien ($V=0$) y a consecuencia no se verá beneficiado con la mejora.

Existiendo complementariedad débil entre Q y V , y si la demanda por el parque es nula ($V=0$), es lógico que los niveles de gasto en otros bienes se mantendrán en un mismo nivel, permitiendo que la utilidad (U) obtenida sea siempre la misma, siempre que $Pv \geq Pe^*$.

Al no existir consumo por el bien natural el agente será indiferente a cambios en su calidad y de esta forma su utilidad permanecerá constante:

$$\partial e(Pe^*, Q_1, \bar{U}) = \partial e(Pe^*, Q_2, \bar{U}) \quad (3)$$

En el caso de que el precio de visita al parque sea menor que el precio de exclusión y se presenten cambios en la utilidad del individuo (U) por cambios en calidad del bien (Q), dada por una demanda del parque no nula ($V>0$), se tendrá un efecto sobre el bienestar del individuo igual a:

$$VC = e(Pv, Q_0 - U) - e(Pv, Q_1 - U) = \int_{Q_0}^{Q_1} \frac{\partial e}{\partial Q} dQ \quad (4)$$

Esto denota el cambio en el bienestar del individuo ante cambio en la calidad del parque (Q), efecto que se denomina variación compensada (VC)⁷.

El problema de las demandas Hicksianas es que no son observables, sino las Marshallanas, entonces se plantea el cambio en bienestar de la siguiente forma:

$$VC = \int Vm(Pe^*, Y, Q_1) - \int Vm(Pe^*, Y, Q_0) \partial Pe \quad (6)$$

Este nuevo planteamiento calcula el cambio en el bienestar a consecuencia de cambio en calidad del parque que es muy cercano al calculado por la variación compensada. A consecuencia los excedentes del consumidor son bastante parecidos. La condición de complementariedad débil permitirá estimar la disponibilidad marginal a pagar sin necesidad de calcular las funciones de gasto y utilidad.

⁷ La cantidad mínima (de dinero) que acepta un agente voluntariamente por desmejorar en su utilidad a causa de políticas impositivas y otras medidas; o la cantidad máxima que está dispuesto a pagar por mejoras en cualquier aspecto que represente una mejora en su utilidad. En ambos casos la utilidad del agente se mantiene constante antes y después del pago.

IX. BIBLIOGRAFIA

- AZQUETA, O.D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw-Hill, Madrid.
- BOCKSTAEL, N. E., W. M. HANEMANN AND I. E. STRAND (1986). Measuring the benefits of water quality improvements using recreation demand models. Report to the U.S. Environmental Protection Agency. College Park, Md. :University of Maryland.
- BULLON (1996).Valoración Económica del Humedal La Florida por Servicios de Recreación. Universidad De los Andes. PEMAR.
- DOBBS, I. M. (1993). Individual travel cost method: Estimation and benefit assessment with a discrete y possibly grouped dependent variable. Amer. J. of Agr. Econ. 75(1), 84-94.
- FIORILLO (1996).Valoración Económica por recreación del Parque Puente el Sopo. Universidad de los Andes. PEMAR.
- FREEMAN III, M. A. (1993). The measurement of environmental and resource values. Theory and Methods. Resources for the Future, Washington, D.C.
- HANLEY, N. AND C. L. SPASH (1993). Cost-benefit analysis and the environment. Department of Economics University of Stirling Scotland, published by Edward Elgar publishing limited.
- HOTELLING, H.(1948). Letter to the national park services in economics of outdoor recreation-The Prewitt Report, citado en Bockstael et.al (1986).

- JUST, R., D. HUETH AND A. SCHMITZ (1982). Applied welfare economics and public policy. Englewood cliffs, Nj : Prentice- Hall, Inc
- KLING, C. L. (1988). Comparing welfare estimates of environmental quality changes from recreational demand models. Journal of Environmental Economics and Management, 15(3), 331-340.
- LANKFORD, R. H.(1988). Measuring welfare changes in settings with imposed quantities. Journal of Environmental Economics and Management, 15, 45-63.
- LARSON, D. M.(1991). Recovering weakly complementary preferences. Journal of Environmental Economics and Management, 21, 97-108.
- . _____ (1992). On site time in the demand for recreation. Amer. J. of Agr. Econ. 74(1), 918-925.
- . _____.(1995). Issues in estimating benefits with non-market method
- MARTELO TULY (1999). Valoración Económica de los servicios recreativos del parque Nacional Natural Gorgona. Universidad de los Andes, PEMAR.
- PEARCE, D. W. AND A. MARKANDYA (1986). Environmental policy benefits: Monetary valuation. University College London.
- SMITH, V. K. AND R. J. KOOP (1980). The spatial limits of the travel cost recreational demand model. Land Economics, 56(1), 64-72.
- VELASQUEZ (1996). Valoración por Recreación del Parque Nacional Natural El Cucuy. Universidad De los Andes, PEMAR.