



**ARTICULOS
DE REFLEXIÓN**

UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DEL COSTO DE VIAJE PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS PARQUES RECREATIVOS CASO PRÁCTICO: VALORACIÓN DEL PARQUE FORESTAL RECREATIVO "PUENTE SOPÓ"

Palabra clave: Valoración económica parques recreativos

Key words: Economic valuation recreation parks.

Jaime Alberto Moreno Gutierrez¹

RESUMEN

Los métodos de valoración económica usados para activos naturales oferentes de servicios de recreación, se conciben para aplicarlos en condiciones ideales, de plena información, con preferencias reveladas y con generación de información primaria bajo una clara concepción de formación de precios; estas condiciones, difícilmente se tienen para el caso de países en vías de desarrollo con una demanda no conciente de atributos derivados de las características naturales de un espacio de recreación.

El método de valoración económica denominado "Costo de Viaje" utilizado convencionalmente, resulta ser una excelente herramienta para la aproximación a una valoración económica de parques recreativos con atributos naturales, no obstante el enfoque de zonas concéntricas, bajo el cual está concebido este método, solo es aplicable para regiones con plena cobertura vial, rutas variadas de acceso equidistantes para los visitantes del parque, y en caso de presentarse poblados cercanos, éstos deben ser de un tamaño que no genere diferencias significativas en tiempos y costos de desplazamiento.

En consecuencia, la aplicación desarrollada para la valoración económica del "Parque Forestal Recreativo Puente de Sopo" ubicado en inmediaciones de una metrópolis como Bogotá, permite proponer un ajuste al método para ser utilizado en países en vía de

desarrollo, el cual consiste en un enfoque no zonal sino individual, una inclusión del tiempo de forma variable en función del nivel de formación y una utilización con mayor nivel de precisión para viajes exclusivos para el disfrute del área.

ABSTRACT

The methods for economic valuation of natural resources (actives) related with recreation services are usually conceived under ideal conditions full information, clear preferences and primary information based on a well defined notion of price formation. Those conditions are rarely found in developing countries.

The travel cost method is an excellent tool in order to obtain an approximation to the economic valuation of forest parks, is basically applicable when there exists attainable ways and those villages located near the park must of such a big that exclude problems in motion to or from the park.

Accordingly, our application developed for a forest park located near a big city (Bogotá). lead to an adjustment of the travel cost method in order to be applied in a better way to developing countries the employment of an individual point of view, not a zonal one, taking into account the time as a fuction of the formation level and using a high precision level for exclusive or elite journeys.

¹ Ingeniero Forestal, Ms.C. Economía. Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Área de Evaluación de Proyectos, Política Forestal y Desarrollo y Medio Ambiente.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo principal validar para el caso colombiano el método de valorización del coste de viaje adaptado², como acercamiento metodológico a un instrumento que permita la valorización de las áreas naturales de recreación, que en Colombia no han merecido el establecimiento de una metodología específica para ser valoradas, y poder así establecer valores económicos exigibles de compensación en caso de ser afectados y configurar costos ambientales referidos en la Constitución Nacional.

Las áreas naturales que cumplen con la misión de recreación en la función de generación de utilidad familiar, por el esparcimiento que la gente obtiene por su disfrute, obliga en su valoración económica a medir, además del costo del suelo y la infraestructura adecuada, los beneficios económicos que obtiene la sociedad por el uso de ese tipo de áreas.

La técnica de valoración de costos ambientales que se utilizó para realizar este estudio busca adoptar el método de "costo - viaje" al caso colombiano, puesto que es una de las técnicas más utilizadas para valorar bienes y servicios turísticos ambientales a nivel mundial.

A través de la información de campo obtenida en el Parque Forestal Recreativo Puente Sopó PFRPS, se pretendió identificar la disponibilidad a pagar³ por el disfrute del bien ambiental, con el objeto de calcular las preferencias reveladas por los consumidores para establecer una función de demanda, que permite estimar el excedente del consumidor frente a la elección, lo que orienta acerca de los aspectos pertinentes a medir para contar con la información suficiente en la valoración de bienes ambientales de este tipo.

OBJETIVO

Determinar el valor económico de uso del Parque Forestal Natural Puente Sopo, a través de la disponibilidad a pagar de los usuarios, reveladas en los costos en que incurren, por los beneficios derivados del disfrute de las actividades recreativas que se pueden adelantar en él.

ANTECEDENTES

El origen del método de coste viaje se remonta a mediados del siglo veinte, cuando el Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos de América, pidió a varios economistas realizar la medición de los beneficios económicos de la existencia de dichos parques. Hotelling (1948), proporcionó las premisas básicas del método que luego perfeccionarían, según Azqueta (1994), Clawson y Knetsch (1966) con una adecuada aplicación para los países desarrollados, que poseen registros completos de información sobre las áreas y la población beneficiaria.

El planteamiento se concibe como un procedimiento de tipo zonal, por definir zonas concéntricas aproximadamente equidistantes en torno al bien ambiental a valorar, entre las cuales existen variaciones en los costos en los que incurre un visitante para poder disfrutar de él, así la estimación de variaciones en su demanda ante cambios en los costos, permite estimar y analizar una curva específica de demanda para este bien.

Desarrollos posteriores en pro de la depuración de la técnica que permitiera viabilizar su aplicación para muestras restringidas a población usuaria del recurso, surgió el enfoque individual planteado por Brown y Navas (1973) y Gum y Martín (1974) quienes utilizaron el modelo simple para evitar la pérdida de información por agregación en el coste de desplazamiento zonal, así se considera el número de

2 Considera el método bajo un enfoque individual a diferencia de como fue concebido inicialmente bajo un enfoque zonal.

3 La disponibilidad a pagar se refleja en los costos de viaje en que se incurre.

viajes realizado en un año, por cada unidad de consumo.

Dentro del patrimonio natural de Cundinamarca, el Parque Forestal Recreativo Puente de Sopó es uno de los principales sitios de recreación con que cuenta la población bogotana y de los alrededores, dadas las condiciones de acceso y oferta ambiental que posee. El parque se vio afectado en el año de 1998 por la ampliación de la autopista al norte, que implicó la toma de medidas compensatorias, de una parte por el cierre temporal del parque y de otra por la transformación del mismo, lo que configura una pérdida de bienestar para la sociedad.

La construcción de la ampliación de la autopista norte significó la pérdida de 3.5 ha. Del parque en su costado oriental, donde estaba contenida la infraestructura de control de acceso, la vía principal circulación vehicular, y cerca del treinta por ciento de la capacidad de carga que el área poseía.

El parque debió ser cerrado, inicialmente por un periodo de tiempo estimado de dos años⁴ mientras se hacía la construcción de la vía, y la adecuación de las áreas de servicios y de restauración de la dotación ambiental perdida, pero se ha prolongado por más de 7 años, recientemente fue abierto al servicio público.

HIPÓTESIS

En el establecimiento de la demanda por uso del Parque Recreativo Forestal Puente Sopó la variable determinante es el costo de viaje en el que es necesario incurrir para acceder a él, entre esos costos debe incluirse el tiempo que se emplea en el desplazamiento.

El método de coste viaje es válido para realizar en Colombia la valoración económica de un parque recreativo con atributos naturales, basados en la consecución de información primaria con la población beneficiaria para establecer un modelo de regresión,

que refleje la cuantificación en términos monetarios, del valor del recurso ambiental.

CONTEXTO GEOGRÁFICO

El parque Forestal Recreativo “Puente Sopó”, se encuentra situado al norte de Bogotá, distante 30.5 Km. del casco urbano de la ciudad, cercano a sitios ampliamente conocidos como la hacienda Hatogrande, lugar de descanso de los Presidentes de Colombia, el puente la Caro y la población de Sopó; antes de ser intervenido por la autopista el parque poseía un área de 14.7 hectáreas, con un lago artificial de espejo de agua de 1.5 hectáreas, derivado del represamiento del río Teusacá, el 90% del terreno es plano, con una altura sobre el nivel del mar de 2.650 metros y una temperatura promedio anual de 14°C, y se encuentra bajo la jurisdicción de la CAR según el acuerdo No.33 de 1979.

El lugar presenta características típicas de la sabana de Bogotá en cuanto a clima, suelo y aguas, y unas condiciones atmosféricas determinadas por su cercanía a las montañas y su localización dentro de la cuenca hidrográfica del río Teusacá. Esto determina diferencias microclimáticas con respecto a las áreas circundantes en cuanto a días de sol y lluvia.

El suministro constante y abundante de las aguas del río Teusacá, uno de los menos contaminados de la sabana, permite la navegación recreativa de botes de remos y la permanencia de comunidades de patos libres en el área.

Predomina la vegetación arbustiva natural típica de bosque andino, enriquecido con especies forestales introducidas de eucalipto y ciprés que en la actualidad están en edad adulta; ha sido dotado con casetas y parrillas, adecuadas con áreas de parqueo para comodidad de los visitantes, que determinan las zonas de asados, teniendo como lema para el área “la integración familiar.”

⁴ Tiempo tomado como base para la valoración del costo ambiental por pérdida de bienestar.

Por definición y derivado de las condiciones que posee el parque, es un sitio de esparcimiento y recreación masiva al aire libre controlada; fue construido durante el año 1967 y dotado con la infraestructura necesaria que demuestra su importancia, por tratarse de un abastecedor de espacio público de recreación para la población capitalina.

MARCO TEÓRICO

Las acciones económicas que incluyen actividades ambientales tienen dos aspectos: por una parte crean valor y, por otra, enfrentan costos (Field, 1995). El valor de un bien o servicio para una persona se refleja en lo que está dispuesta y puede sacrificar para conseguirlo, es decir su "disponibilidad a pagar". El costo de oportunidad de producir algo, consiste en el máximo valor de otros productos que hubiesen utilizado los mismos recursos necesarios para producir el bien referido.

Una persona maximiza su función de utilidad, dentro de su restricción presupuestaria al conformar la demanda por diferentes bienes, de acuerdo al nivel general de precios, su riqueza y los niveles de utilidad en particular que le brindan cada uno de ellos. La solución al problema de maximización con respecto al valor de un sitio natural de recreación, para un individuo, se define como el área bajo la curva de demanda compensada de la persona por el lugar en cuestión.

Formalmente, se estima la elección óptima para la maximización de la utilidad, como la tangencia de la más lejana al origen de las curvas de indiferencia, con la recta de restricción presupuestaria, por tanto la utilidad μ máxima está en función de todos los precios p , y de la riqueza m de la persona:

$$(1) \quad \mu = n(p, m)$$

Si estas preferencias responden al supuesto de insaciabilidad local, $v(p, m)$ será estrictamente creciente en m , por tanto podemos invertir la función

y despejar m en función del nivel de utilidad; es decir dado un nivel cualquiera de utilidad μ lograremos determinar la cantidad mínima de renta requerida para lograr la utilidad μ a los precios p .

La función que relaciona de esta forma la renta y la utilidad se denomina, según Varian 1992, función de gasto $e(p, \mu)$ de esta forma la función de gasto e , es el costo mínimo de los bienes x para alcanzar un nivel fijo de utilidad μ dados los precios p de esos bienes; se expresa como:

$$(2) \quad e(p, \mu) = \min p x, \text{ sujeta a } m(x) \geq \mu$$

Así la función de gasto, nos indica el costo mínimo de alcanzar un nivel fijo de utilidad m y existirá como propiedad de la función de gasto una función $h(p, \mu)$ que es la cesta minimizadora del gasto necesaria para alcanzar el nivel de utilidad μ a los precios p . Esa función $h(p, \mu)$ se denomina función de demanda hicksiana.

La función de demanda hicksiana o compensada, no es directamente observable puesto que depende de la utilidad, la cual no se puede observar. Esto imposibilita contar, para este tipo de casos, con la curva de demanda compensada, evento que obliga a trabajar con la **demanda ordinaria o marshaliana** que se expresa en función de los precios y la renta que sí son observables, así esta función no es otra cosa que la función de demanda de mercado (Varian, 1992).

El disfrute de la visita al PNRPS requiere del consumo de algunos bienes privados. Eso da muestra, de la existencia de una relación de complementariedad entre los bienes privados y los bienes ambientales (Olacéf, 1996). La técnica de costo de viaje reconoce el costo de viajar al sitio, como componente importante del costo total de la visita.

Mäler (1974), denominó a esta relación complementariedad débil entre un bien privado (Y) y un bien ambiental (X); si la utilidad marginal que

proporciona el bien ambiental se hace cero, la disponibilidad marginal a pagar por una unidad adicional del mismo, que es su precio implícito, hace que la cantidad demandada también sea cero.

Existe un precio de Y , P_y^* llamado precio de exclusión, tal que:

$$(3) \quad Y(P_y^*, P, X, Q) = 0$$

P es el vector de precios del resto de bienes privados que generan la complementariedad para facilitar el consumo del bien X , el cual manifiesta la cantidad de consumo (visitas) del recurso ambiental⁵ según los atributos ambientales Q del área, es decir, la demanda de Y se hace cero para ese precio P_y^* .

Bajo estas condiciones, la función de gasto a ese precio de exclusión, es:

$$(4) \quad e = E(P_y^*, P, X, U^0)$$

donde: $(5) \quad \partial e / \partial X = 0$

es decir, que cuando la demanda del bien privado es cero, una mejora en la oferta del bien ambiental (en calidad o cantidad) no tiene ningún efecto sobre la función de utilidad de la persona; así, éste consumidor no modifica su gasto en el bien privado, puesto que sigue sin consumirlo⁶. Si se cumplen estas dos condiciones, como señala Freeman (1993), la condición de complementariedad débil permite estimar el precio implícito de X sin necesidad de calcular previamente las funciones de gasto y de utilidad subyacentes.

MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Los métodos de valoración económica de la calidad ambiental se distribuyen, según lo expuesto por Azqueta (1994), en métodos indirectos u observables y en métodos directos o hipotéticos. Los métodos

indirectos u observables, analizan la conducta de la persona tratando de inferir, a partir de dicha observación, la valoración implícita que le otorga al bien objeto de estudio dentro de este grupo se encuentra el método de costos evitados o inducidos, el método del costo de viaje y el método de los precios hedónicos.

Los métodos directos o hipotéticos buscan sencillamente, que la persona revele directamente esta valoración mediante encuestas, cuestionarios, votaciones, etc. En términos amplios pertenece a este método el de valoración contingente en sus diversas modalidades, en tanto que en los métodos indirectos se recurre a mercados simulados, con el fin de dar precio a bienes que no cuentan con un mercado establecido y presentan unas condiciones particulares de existencia y consumo, por tanto se consolida el precio a través de los costos relacionados (Mitchell y Carson, 1989).

Los métodos directos establecen un valor hipotético para bienes adimensionales, basado en el concepto de las personas que hacen uso de él; identificando los factores determinantes que permitan la consolidación de dicho valor (Freeman, 1993).

Debido al hecho que los bienes y servicios ambientales no cuentan con un mercado plenamente establecido que le asigne un valor, es necesario recurrir al valor de uso, que sería detectable si se analiza el cambio producido en la función de demanda compensada del bien privado asociado a su consumo; como un método indirecto el método de coste viaje se basa en esta propiedad de complementariedad débil entre bienes pertenecientes a funciones de utilidad débilmente separables (Hotelling, 1948).

MÉTODO DEL COSTO VIAJE (MCV)

Aspectos empíricos. Detrás del coste viaje se encuentra un fundamento teórico bien simple, aunque

5 Oferta ambiental del sitio, para este caso particular se refiere a los atributos que posee el parque.

6 Se refiere en forma exclusiva a la cantidad de bien ambiental que podría disfrutar y no incluye el valor e existencia y no incluye el valor de existencia.

en general el disfrute de los parques naturales es gratuito puesto que normalmente no se cobra por la entrada a los mismos (cuando se hace, el precio es más simbólico), el visitante incurre necesariamente en unos gastos para acceder al área del parque, estos son unos costes de viaje.

El método de costo de viaje "MCV" es inferencial, fundamentado sobre la relación entre la demanda observable de bienes de mercado y la demanda no observable de servicios ambientales. Ciertamente el enfoque MCV, como variante específica de modelos mas generales de comportamiento económico ha producido medidas agregadas de bienestar ante cambios ambientales, tales que como si estas medidas son para fines de toma de decisiones, deben estar basadas en modelos realistas de comportamiento humano (Hotelling, 1948).

La estimación empírica de la función de demanda para un lugar o sitio determinado, para el visitante no es trivial; es así como a lo largo del tiempo se han trabajado básicamente dos aproximaciones diferentes: El enfoque zonal y el enfoque individual; el MCV es sinónimo del enfoque tradicional zonal, el cual emplea tasa de visita por zonas de origen como variable explicada y valores promedios de costos por cada zona como variable explicativa.

Se trata entonces, con éste método (MCV), de estimar cómo varía la demanda por un bien ambiental, sea en número de visitas per cápita o volumen total de visitas, ante cambios en el coste por disfrutarlo. De esta relación estimamos la curva de demanda del bien, y se podrían analizar los cambios del excedente del consumidor, por una modificación en la oferta ambiental. Se requiere, para establecer la relación planteada, obtener datos sobre la utilización real del entorno natural objeto del análisis y comparar ese nivel de utilización con los costos en que se incurrió para ello, que es denominado método de coste viaje (MCV).

El enfoque zonal de coste de viaje se consideró inicialmente definiendo una serie de zonas geográficas

concéntricas y aproximadamente equidistantes alrededor del bien o recurso ambiental ha valorar; de manera que a través de cuestionarios se determina para cada zona el número de visitantes al sitio de recreación, basándose en conceptos de comportamiento promedio, Sutherland (1982).

De otra parte existe enfoque individual, en el cual la estimación del modelo de demanda por recreación se hace a través de la identificación del comportamiento individual que el consumidor asume frente al bien; esta estimación es consistente con modelos del comportamiento maximizador del consumidor, articulándose por tanto con la teoría de la economía del bienestar, la cual se basa en el comportamiento individual, razón por la cual se ha promovido el uso de observaciones individuales antes que promedios zonales.

Sin embargo ambos enfoques entran en conflicto sobre el tratamiento del nivel de agregación de las observaciones y de la participación de usuarios o no usuarios de la recreación, esto en la etapa de estimación de los modelos, los cuales inciden en la confiabilidad de las medidas de agregación del bienestar. No obstante Haab y McConnell (1996) sostienen que el trabajo de los datos con restricciones para estimaciones de demandas individuales a visitantes de las áreas, genera niveles significativos de estimación de la demanda.

Entonces qué costos incluir y cómo valorarlos son aspectos de suma importancia, pero se pueden considerar al menos dos componentes del costo real en que se incurre para la recreación: El costo de viaje (gasto necesario para desplazarse hasta el lugar elegido) y la valoración del tiempo de viaje requerido para llegar al sitio de recreación.

Valoración económica. En la práctica la demanda agregada es el resultado de adicionar demandas individuales, por tanto el valor mínimo del sitio no es otra cosa que la sumatoria de los valores que asignan cada uno de los individuos que hacen uso del bien ambiental.

El valor que un individuo le asigna a un sitio de recreación, se calcula como el área bajo la curva de demanda compensada que la persona configura por el lugar. Sin embargo, como ya se mencionó, por la no observabilidad de la curva la demanda compensada, en la práctica se trabaja con la demanda ordinaria ó marchaliana.

Para cuantificar la demanda de un bien ambiental específico, se puede recurrir a la participación de los factores componentes de la oferta ambiental de recreación⁷ en las actividades desarrolladas por los visitantes, o a información específica sobre el lugar⁸.

Al retomar la función de gasto que se genera para la demanda ordinaria (ecuación 4) y al nivel de un precio de choque, bajo complementariedad débil entre las características del área Q y el número de visitas V, cuando V no es consumido, los niveles de gasto mínimo en otros bienes se mantienen iguales permitiendo alcanzar un nivel dado de utilidad (U), en efecto:

$$(6) \quad Z_i = e(\tilde{P}, \tilde{Q}, U) = e(P^0, Q^0, U)$$

Donde $\tilde{P} = (\tilde{P}_1, \tilde{P}_2, \dots, \tilde{P}_n)$ es el vector de precios que incluye el \tilde{P}_1 precio choque del bien ambiental X y permite asegurar que el individuo se mantiene indiferente ante variadas posibilidades de recreación, que ofrece un lugar y que motivarían el viaje del consumidor, esto cuando las visitas no son demandadas. Entonces el efecto bienestar (Z) se medirá por:

$$(7) \quad Z = e(P_v, Q^0, U) - e(P_v, Q^*, U) = \int_{Q^1}^{Q^0} \frac{\partial e}{\partial Q} \partial Q$$

Área que sugiere la medida del efecto bienestar ante un cambio en la cantidad⁹, en virtud a la complementariedad débil entre Q y V (es decir $\frac{\partial u}{\partial Q} = 0$, para $V=0$) la cual asegura que el área bajo la curva de demanda, calculada por (7), no subestima la variación compensada producto de los beneficios derivados de las posibilidades recreativas del área.

Sin embargo, lo observable en la práctica son funciones de demanda Marchalianas donde el área bajo la curva de la demanda es el cambio en el bienestar Z_2 (Mc Connell, 1981, 154) que es:

$$(8) \quad Z_2 = + \int_{P_0}^{P_1} X_1^m(P, Q^*, Y) - (X_1^m(P, Q, Y)) dP_1$$

Donde X es el número de visitas con P_1 iguala al precio de choque para las visitas, y Y el ingreso familiar; a nivel empírico con el método de costo viaje, por utilizar observaciones de precios y cantidades, se obtiene la curva de demanda ordinaria. Willig (1976) concluye que las medidas de bienestar con demandas marshalianas y hicksianas pueden llegar a diferir muy poco, así en presencia de elasticidad precio razonable del bien derivado de la oferta ambiental es aceptable utilizar las estimaciones del bienestar con funciones de demandas ordinarias.

Inconvenientes en la aplicación del método de costo de viaje. No obstante, la consolidación del valor de un parque natural por el método de costo de viaje ha mostrado en la práctica algunos inconvenientes que obligan a modificaciones en la aplicación del método. Estos se generan en la aplicación del método bajo el enfoque zonal, en el establecimiento del tamaño apropiado de las zonas concéntricas, según lo expresado por Sutherland (1982) y problemas de heteroscedasticidad¹⁰ en el término de error el cual

7 Cuestionar a muestras representativas de la población sobre el desarrollo, por parte de una persona o grupo de visitantes, de una serie de actividades que tienen que ver con la oferta ambiental en cuestión.

8 Se intenta descubrir la demanda por la oferta ambiental de un lugar determinado, sin especificar el gusto por una actividad determinada y requiere involucrar iteraciones para la determinación de la población potencial consumidora.

9 Equivalente a la variación compensada

10 La varianza del termino de error es diferente para cada observación muestral, por lo que los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios "MCO" o mínimos cuadrados generalizados "MCG" serán ineficientes y es necesario recurrir a modelos no lineales que generen mayor eficiencia en la estimación (NOVALES, 1993, 531)

ha sido relacionado con la estimación de la forma funcional asumida para la ecuación de la demanda según Bowes y Loomis (1980).

Sutherland, cuestiona hasta qué punto el tamaño de la zona incide en la estimación de la demanda y de los beneficios, por lo que sugiere la utilización de centros de población como el asentamiento con mayor interacción con el área. Evidencia que se pueden producir sobre-estimaciones del excedente del consumidor, por lo tanto en la aplicación del método de costo viaje debe definirse un criterio para elegir dichos centros de población, que rompan con la generalidad espacial concéntrica, y más bien involucre flujos de transporte, vías, requerimientos de recreación en el núcleo poblacional, entre otros.

DISTRIBUCIÓN POISSON

Al comienzo de los años 80, algunos investigadores reconocieron la similitud econométrica entre la oferta de trabajo y la demanda recreacional. Desde entonces las características discretas positivas de los datos de demanda recreacional, obtenidos por muestras en demandantes efectivos de un sitio de recreación, han sido acomodadas en especificaciones econométricas como la familia de los Count Data.

Es un modelo adecuado para experimentos donde el evento número de visitas ocurre durante una unidad de tiempo o espacio. Como los recreacionistas realizan un pequeño número de viajes y de valor entero (1,2,3,4,...,por periodo de tiempo), la variable dependiente (número de visitas) contiene una alta preponderancia de valores discretos pequeños, los cuales justifican el uso de la distribución poisson.

Se trata de especificaciones donde los procedimientos regresivos a desarrollar corresponden a estimaciones puntuales, se hace preciso recurrir a estimaciones de máxima verosimilitud, que como lo indica el nombre consiste en estimar los parámetros desconocidos de tal manera que la probabilidad de observar los Y dados sea lo más alta posible (o máxima) con propiedades mas fuertes que las de MCO (Guajarati, 1997), por

tanto el ajuste que se busca con el modelo está determinado por la máxima convergencia de la estimación.

En estudios de la población general, las muestras seleccionadas presentan problemas, porque muchas familias no visitan ciertos sitios generando sobredispersión muestral. Estos problemas son manejados inicialmente usando modelos truncados o censored, derivados de errores continuos por que la variable dependiente debe ser truncada.

Para el manejo de muestras discretas truncadas positivas la distribución Poissonn logit es la que otorga mejores ajustes. La distribución Poisson es de la familia de los Censored y Count Data, modelos de números enteros positivos, como el Binomial negativo, y el probit. Siendo éstos últimos aptos para muestras con sobredispersión que consideran la inclusión de ceros por motivos de precio choque o de ser ajenos a la conformación de la función de utilidad familiar (Haab y McConnell, 1996). La ecuación original del modelo poisson es:

$$(9) \quad \text{Prob}(V_i) = e^{-\lambda_i} \lambda_i^{V_i} / V_i!$$

Donde $v_i = 1,2,3,4,\dots$, número de visitas por periodo de tiempo (variable dependiente discreta) y la media de la distribución de probabilidad λ_i es:

$$(10) \quad \lambda_i = \exp \beta' X_i = E [V_i / X_i] = \text{var} ([V_i / X_i])$$

Donde, λ_i asume la forma funcional de la demanda por visitas, y X_i se refiere al vector de variables explicativas, (Greene, 1990).

La forma funcional más común del modelo Poisson soportado en el principio que la media y la varianza son iguales se expresa como:

$$(11) \quad E [V_i / X_i] = \bar{V}_i = \text{Exp}(\beta_0 + \beta_1 P v_i + \beta_2 M_i + \beta_3 Q_i)$$

Donde \bar{V}_i = valor esperado del número de visitas por unidad de tiempo dado el vector regresor exógeno $X_{i,j} = (P v_i, M_i, Q_i)$ tal que, i = número de observaciones

correspondientes a los encuestados y β es igual al vector de parámetros, Pv_i es el precio de la visita para el encuestado i , Q_i son características del lugar preferidas por el encuestado i .

Las visitas esperadas autónomas deben ser positivas ($\beta_0 > 0$) la demanda de visitas es no creciente en el precio de viaje ($\beta_1 < 0$) y será creciente en el ingreso ($\beta_2 > 0$) si el número de motivos (atributos para el consumidor) aumentan (Q) es un bien normal. Se asume que el costo marginal, para generar un viaje de recreación, es constante tal que en un contexto de maximización es igual al precio completo de viaje (Pv).

El modelo de Poisson a regresionar con el Limdep, corresponde a la situación corriente (Q_0) con diferente número de motivos para visitar el parque (MOTI) basados en el modelo (10) y la base de datos construida para el estudio, es como sigue:

$$(12) \quad Q_0: V = e^{(\beta_0 + \beta_1 CV + \beta_2 Si + \beta_3 MOTI_i + \beta_4 Ti)}$$

Un supuesto fuerte del modelo poisson, que mantenemos con el tratamiento de datos a demandantes efectivos es que $E(y_i) = V(y_i)$, es decir que la media es igual a su varianza; puesto que no existen ceros en la variable dependiente, lo que neutraliza la posibilidad de sobredispersión $E(y_i) < V(y_i)$.

EL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL TIEMPO LIBRE

El problema de valorar el costo de oportunidad del tiempo libre ha sido tratado por diferentes autores, siendo de vital importancia en la determinación del valor que cada usuario del parque le asigna al bien ambiental específico. Al respecto se tienen referencias de estudios realizados por Cesario y Knetsch (1976) determinaron que el costo de oportunidad del tiempo libre tiene un valor que esta comprendido en un intervalo del 25% al 50% del valor del salario hora dependiendo de su nivel de ingresos.

Por otro lado, Garrido (1994) en la valoración de un parque regional en España utilizó un coeficiente de 50% del valor del salario hora para el costo de oportunidad del tiempo libre. Algunos criterios para la estimación del valor del tiempo libre, entre otros, son el nivel de ingresos, el poder adquisitivo y la importancia que para las personas tiene el tiempo libre.

En estudios más recientes Windevoxhel (1992) en una valoración de los manglares en Nicaragua, determinó que para el costo de oportunidad del tiempo libre en países en vía de desarrollo, se deben considerar coeficientes mayores que en países desarrollados en razón de que las personas se ven obligadas a desarrollar actividades productivas complementarias, para mejorar sus precarios ingresos; entonces siguiendo a Rocenthal (1987, 835), como lo hizo Windevoxhel, se estima el valor del tiempo libre en el 50% del valor del jornal para los estratos de mayor ingreso y sugiere el 85% del jornal para las personas por debajo del promedio que se obtiene entre los visitantes del área.

Si se presenta el caso que un individuo abandone el trabajo para visitar un sitio de recreación, el costo de oportunidad del tiempo será el valor total del jornal, pero si es en su tiempo libre ello implica que el costo de oportunidad del tiempo se mide con referencia al valor de las otras actividades de recreación a que el individuo renuncia; por tanto, es claro que cada individuo presenta un valor diferente para el conjunto de posibles alternativas, pero por la dificultad que representa su cálculo se descarta esa opción para la medición. Así entonces autores como Hanley y Spash (1994), unificaron el valor en un tercio del valor del salario hora, no obstante es una consideración aplicable tan solo en sociedades con baja varianza en el ingreso, o para valorar parques con población objetivo perfectamente determinada y con características de ingreso estandarizada.

De acuerdo a Bockstael (1991), el valor de una unidad de tiempo variará a través de los individuos dependiendo del uso alternativo que le asigne cada uno al tiempo libre, razón por la cual se requieren de

datos específicos para tener medidas significativas del valor del tiempo, debe incluirse información precisa sobre las actividades del individuo y el mercado laboral de la familia; datos que son muy difíciles de obtener a través de una encuesta, por lo que en la práctica es necesario asignar una proporción del salario del individuo.

CÁLCULO DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

A partir de la teoría dentro de la cual se enmarca el trabajo, entre los supuestos para bienes recreacionales como paisajes o valores estéticos, se han desarrollado las medidas empíricas del bienestar derivado de la calidad ambiental; entonces a partir de los valores del modelo estimado, utilizando el procedimiento de máxima verosimilitud (apropiado para las muestras truncadas), se procede a calcular el excedente del consumidor (CS) de los servicios recreacionales según Bockstael *et al* (1988)¹¹, el procedimiento para el modelo lineal es:

$$(13) \quad CS = V^2 / (-2 * \beta)$$

CS: excedente del consumidor V: número de visitas demandado

β : coeficiente estimado para el CV

En tanto para el modelo no lineal la formulación es:

- Valor de acceso:

$$(14) \quad CS = \int_{CV}^{\infty} [V] \partial CV = -V / \beta$$

Donde:

CS: excedente del consumidor CV: costo de viaje
 V: Número de visitas demandado β : Coeficiente estimado para el CV

ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONÓMICO

El modelo de trabajo que se propone para este estudio es de tipo explícito (Freeman 1993), obteniéndose una función de demanda para el bien recreación la cual tiene la siguiente forma funcional:

$$(15) \quad V_i = f(CV_i, S_i, MOTI_i, T_i) \quad \text{de } i=1 \rightarrow n$$

V: número de visitas
 CV: costo de viaje
 S: ingreso promedio de la familia
 MOTI: motivos del viaje
 T: tiempo de duración de la visita

Donde *i* se refiere al número de observaciones, en tanto que el número de visitas (*V*) realizado por cada uno de los visitantes en un tiempo determinado, esta en función del costo de viaje para la visita (*CV*), el ingreso promedio de la familia (*S*), los motivos del viaje (*MOTI*) y el tiempo de duración de la visita (*T*).

Los supuestos de trabajo tienen implícitos todos los supuestos del modelo neoclásico y de la teoría del bienestar como son, que el comportamiento de los visitantes responde a gustos individuales por la oferta ambiental del sitio y a cambios en los componentes del costo de viaje, en el bienestar y en el valor de acceso; los individuos que visitan el parque asumen un costo de oportunidad del tiempo libre dedicado a la recreación, en relación con la alternativa laboral; el viaje al parque asume un solo propósito, el de la recreación en él; y el tiempo gastado en el lugar es indiferente frente a otras actividades habituales de recreación.

Como los datos con que se dispone son trabajados a partir de una muestra truncada¹², se tendrá entonces

¹¹ Los valores estimados del excedente del consumidor tienen algún nivel de sesgo, que se aproxima a la formula: $SESGO = 1 / (t - ratio)^2$, donde el *t - ratio*, es el *t* asociado con el coeficiente de costo de viaje.

¹² Las muestras se realizaron solamente a personas que visitaron el parque, a diferencia de las muestras censuradas que incluyen visitantes y no visitantes.

siempre un número entero positivo de visitas al parque por tratarse de una variable dependiente discreta; por lo expuesto anteriormente la ecuación de demanda que se plantea para visitas al parque es:

$$(16) \quad V_i = V(CV_i, S_i, MOTI_i, T_i) + \mathcal{E}_i \text{ donde } i = 1, \dots, 157$$

V: número de visitas

CV: costo de viaje

S: ingreso promedio de la familia

MOTI: motivos del viaje T: tiempo de duración de la visita \mathcal{E} : termino de error

En estimadores de máxima verosimilitud:

$$(17) \quad LV_i = V(CV_i, S_i, MOTI_i, T_i)$$

LV: logaritmo del número de visitas

CV: costo de viaje

S: ingreso promedio de la familia

MOTI: motivos del viaje

T: tiempo de duración de la visita

Expresado en la forma más funcional del modelo poisson es:

$$(18) \quad E[V_i/X_i] = V_i = e^{\beta_0 + \beta_1 CV_i + \beta_2 S_i + \beta_3 MOTI_i + \beta_4 T_i}$$

Como los métodos de costo de viaje requieren ser acotados a un período de tiempo, se consideró para el presente estudio un período de tiempo anual, donde: V_i : Variable que representa el número total de visitas al Parque Sopó que realizó la familia (i) en el último año.

CV_i : Representa el costo total en pesos (\$) en que incurrió la familia (i) al visitar el Parque Sopó, está discriminado de la siguiente forma: Costo de viaje= (*para transporte en vehículo particular*: costos

variables de operación del vehículo en pesos (\$) por kilómetro¹³ por la Distancia en kilómetros del lugar de origen del viaje de la familia (i) al parque Sopo, *para transporte en vehículo público*: el precio del pasaje por el numero de personas que lo asumen amplificado en dos) + (tiempo de viaje empleado por la familia (i) en el desplazamiento del lugar de origen hasta el Parque Sopó por el 50% del salario hora, para familias con ingresos superiores o iguales a la media muestral y el 85% para familias con ingresos por debajo de la media muestral¹⁴ medido en pesos (\$) de la familia (i)¹⁵) + (el dinero gastado en alimentación para cumplir con el objetivo de la visita)¹⁶ + (costo del peaje) + (otros gastos de recreación causados ocasionalmente al interior del parque).

S_i : Representa el ingreso por mes medido en pesos (\$) de la familia (i).

$MOTI_i$: Variable que toma valores de 1-5 determinando la cantidad de actividades que motivan la visita de la familia (i) al parque Sopó

T_i : Variable que representa el tiempo medido en número de horas que dura la visita de la familia (i) al Parque Sopó.

Los signos identificados debajo de las variables independientes, responden a la percepción a priori del comportamiento de dichas variables en la explicación de la variable dependiente, así se espera que:

- CV conserve una relación inversamente proporcional con el número de visitas al lugar; a mayores costos menor cantidad de visitas.
- S posea una relación directamente proporcional con las visitas al lugar, puesto que, a mas ingreso mayor posibilidad de asumir los costos de acudir al lugar.
- MOTI debe guardar una relación directamente proporcional con el número de visitas, puesto que

13 Los costos variables de operación en pesos por kilómetro no incluyen los costos fijos como garajes, impuestos, administración y seguro de los vehículos

14 Ver análisis pag. 28: Estimación aproximado del valor monetario del tiempo libre según el estudio de Windevoxhel (1992, 82) en una valoración de los manglares en Nicaragua.

15 Con la conversión a valor por hora

16 Ver memoria de cálculo anexo.

a más características de disfrute posea el área, más atractivo será visitarlo.

- T mantiene una relación directamente proporcionales con el número de visitas, por que es claro que en la medida que tenga mayor duración la estadía en el área, mas pleno es el disfrute de los atributos que motivaron incurrir en los gastos que significa el desplazamiento hasta el Parque Sopó.

Para el desarrollo de la presente investigación, se diseñó y aplicó una encuesta a una muestra representativa de los visitantes del Parque Sopó, en dos días domingo seleccionados al azar. Se trabajó con 157 encuestas realizadas durante el mes de octubre (el día 5 de octubre se aplicaron 71 encuestas), y el mes de noviembre del año 1997 (el día 30 de noviembre se aplicaron 86 encuestas) al total de grupos de visitantes; en el contenido de la encuesta se trataron los siguientes temas:

- ▲ **Preguntas de control.** Tuvieron como objetivo obtener información sobre la frecuencia de las visitas de los recreacionistas al parque y las preferencias sobre las actividades que motivaron la visita.
- ▲ **Socio-económicas.** Se realizaron preguntas que trataban, los niveles de escolaridad, ingresos y la edad de los visitantes.
- ▲ **Costo viaje:** se preguntó acerca de:
 - El lugar de origen de los recreacionistas.
 - Número de visitas en el último año al parque estudiado.
 - Gastos de viaje de ida y vuelta a su lugar de origen.
 - Gastos de alimentación, refrescos, bebidas y otros relacionados con la visita.

Los datos de corte transversal típicamente usados para valorar un lugar único, en efecto, muestran variaciones en distancias dado que el 97.5% de los recreacionistas provienen de Bogotá y la variabilidad de la distancia entre los barrios es significativa con respecto a la distancia entre el parque y el casco urbano, el 2.5% restante proviene de otros municipios. El número de visitas realizadas en el último año fue en promedio de

1.8981/año, con un máximo de visitas de 3/año y un mínimo de 1/año, con una desviación estándar de 0.81.

El 100% de los visitantes del parque encuestados se transportaron en vehículo particular, con un promedio de 1.4 vehículos por grupo familiar, un máximo de 3 vehículos, un mínimo de 1 vehículo y una desviación estándar de 0.541. La distancia recorrida por los visitantes hasta el parque fue de 43 kilómetros en promedio, con un máximo de 60 kilómetros, un mínimo de 28 kilómetros y una desviación estándar de 7.4 kilómetros; la consecución de la información directa de los gastos en gasolina y de más costos variables en que se incurre para lograr el desplazamiento del vehículo, no se puede conseguir directamente puesto que la gasolina no sé adquirió con exclusividad para el viaje en referencia, si no que se utiliza para otros recorridos del vehículo, así las personas no sabían el costo exacto de la gasolina consumida hasta el parque, ni de los demás costos variables involucrados como desgaste de las llantas, gasto de aceite, liquido de frenos, etc.

Por lo expuesto anteriormente se trabajó con el costo variable de operación en pesos por kilómetro (\$/kilómetro), para automóviles particulares (60.66\$/Km.), calculado por la Secretaria de Obras Públicas de Bogotá, en un estudio desarrollado por DAPD (1997), el cual no incluye los costos fijos como garajes, impuestos, administración, seguros y peajes, en el se consideran todas las diferencias que se dan al interior de los recorridos, clasificándolos en 7 tipos y calculando un valor compensado por diferentes tipos de vías, y no depende exclusivamente del consumo de gasolina, aspecto que incide dentro de la composición del costo en un 37.09%.

Las velocidades que se logran en el recorrido no urbano pueden generar una disminución en el consumo de gasolina, el cual es despreciable si se considera que en el calculo se involucraron las velocidades de días no congestionados, como el domingo, con días congestionados, adicionalmente en el retorno del parque en las horas de la tarde de los domingos se presentan congestiones por el alto flujo vehicular de

ingreso a la ciudad, lo cual disminuyen la velocidad y por ende aumentan el consumo de gasolina, debido a esto el valor de operación considerado es adecuado para estimar los costos de desplazamiento en que incurren los visitantes al parque.

En promedio el tiempo de viaje, ida y vuelta, para los visitantes encuestados fue de 2 horas 37 minutos, con una desviación estándar de 30 minutos; con un tiempo máximo de 3 horas y un mínimo de 1 hora. El tiempo de estadía en el parque fue de 5 horas en promedio, con una desviación estándar de 1 hora y 13 minutos, siendo el tiempo máximo de permanencia de 8 horas y el mínimo de 3 horas.

El dinero gastado en alimentación y bebidas por los visitantes, en el parque fue en promedio de \$68.115 y \$8.280 respectivamente. El número de integrantes promedio por grupo familiar fue de 5.83 personas, con un máximo de 12 y un mínimo de 2 personas, quienes visitan el parque con una frecuencia modal de 1 vez por año, con un máximo de 3 y un mínimo de 1 visitas.

De acuerdo con los aspectos socioeconómicos; el 80 % manifiestan tener una formación profesional, el 7% informaron tener una formación secundaria, en tanto que, el 13% restante una formación tecnológica. El ingreso familiar promedio de los visitantes del lugar es de \$2.087.580, con un máximo de \$4.000.000, un mínimo de \$1.000.000 y una desviación estándar de \$601.851.

La mayoría de los encuestados manifestaron tener 2 motivos para realizar la visita, siendo el principal (95% de la muestra) el de disfrutar de los kioscos y parrillas para almorzar en familia, por lo que se cumple a plenitud con el objetivo del área. El 100% de los visitantes del parque tradicionalmente acuden en fin de semana, por que ello no implica una disponibilidad mayor de tiempo libre y se incluye como una forma regular de recreación.

RESULTADOS DEL MODELO

Al correr el modelo de la función de demanda por visitas al parque con los datos recogidos con la encuesta¹⁷, estimada por el modelo Poisson, corrido bajo el paquete econométrico Software LIMDEP versión 7.0, se obtiene como ecuación con mejor ajuste:

$$(19) \quad V = e^{3.401 - 0.118E(-4) CV - 0.123 MOTI} \\ (3.02) \quad (-2.08) \quad (-1.45)$$

$$V=1.44 \quad CV=102988.22 \quad MOTI=2.32 \\ \text{Log-Likeli}=-187.34 \quad \text{chí-cuadrado}=89.22$$

Nota: Las cifras en paréntesis bajo cada variable representan el nivel de confianza Z de estimación de cada variable, en tanto que los valores de las variables con el símbolo corresponden a los estimados por el modelo.

Donde el número de visitas (V) está en unidades con un comportamiento discreto positivo, razón del truncamiento muestral, los costos de viaje (CV) se presentan en pesos, y los motivos del viaje (MOTI) es un supernumerario en rango 1 – 5.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DEL MODELO

De acuerdo con el modelo que presentó mejor ajuste, en términos de significancia, resultaron como variables explicativas el costo de viaje y el número de motivos que dijeron tener los recreacionistas para realizar la visita. Las variables tiempo de estadía e ingreso ocasionaban la no convergencia del modelo, en tanto que la inclusión de la variable ingreso (S) junto a las variables CV y MOTI, restaban ajuste a la especificación generando dificultades de convergencia y un nivel de significancia despreciable de la variable ingreso, que a su vez restaba toda valides a la inclusión de la variable MOTI.

¹⁷ Ver 7.1 Implicaciones de la encuesta.

La variable costo viaje resultó con el signo esperado y estadísticamente significativa al 96%, el Z alcanza valores superiores a 2.08 lo que le da un nivel de confiabilidad explicativa a la variable mayor al 90%, en tanto que el signo negativo ratifica la relación inversamente proporcional que existe entre el comportamiento del consumidor, en términos del número de visitas demandas y la cantidad de viajes consumidos, como resultado del precio.

La variable MOTI presenta un comportamiento en términos del signo contrario al especificado a priori, evento que puede tener su explicación en la baja dispersión de la variable que se concentra alrededor de 1.86 y consolida el objetivo del parque como lugar de recreación y almuerzo en familia al aire libre, y por ende concentra el objetivo de viaje de los visitantes en una o dos actividades plenamente establecidas con baja variabilidad. Es evidencia de especialización del área recreativa.

La variable MOTI resultó estadísticamente significativa al 85%, con incidencia en la consolidación del poder determinístico del costo de viaje, ya que en su ausencia, CV pierde poder explicativo y el modelo nivel de significancia, hecho que se apoya en la independencia existente entre las dos variables; el Z alcanza valores superiores a 1.45 lo que le da un nivel de significación superior del 90%. El signo negativo manifiesta una relación inversamente proporcional entre

el número de motivos y la demanda de visitas al parque, ratificando lo expuesto por Riera y Ruiz (1994) sobre la tendencia que tienen las áreas de recreación natural en especializarse alrededor a una actividad que puedan los recreacionistas desarrollar a su interior.

Los resultados obtenidos con el modelo son muy similares a los desarrollados por Haab y Kenneth E. McConnell¹⁸ en el estudio sobre el uso de la playa en New Bedford, Massachusetts, con fines recreativos; a diferencia de ese modelo desarrollado bajo poisson, en el presente estudio el truncamiento de la muestra a partir de $y > 0$ incrementó el poder explicativo y elevó el punto de convergencia acercándolo ostensiblemente a cero, logrando el proceso iterativo en 5 pasos y optimizando los estimadores de máxima verosimilitud, apoyado en la función de distribución de la variable chi cuadrado que es de 89.22, lo que arroja un f del 99%.

Los coeficientes asociados a cada una de las variables independientes muestran el cambio en el logaritmo de la razón en favor de disminuir o aumentar las visitas al parque por una unidad de cambio en cada una de las variables explicativas que se consideran en el modelo. Así para la variable explicativa más significativa del modelo, costo de viaje (CV), la elasticidad precio de la demanda es de -1.2152 ¹⁹ lo que determina que la demanda por el bien visitas es elástica al precio, para

18 HAAB, T. y MCCONNELL, K. Count Data Models and the problems of zeros in recreation demand analysis Valoración. En: American Journal of Agricultural Economics. Vol.78, No. 1 (Feb 1996); p. 96.

19 La elasticidad precio de la demanda se expresa en términos del costo de viaje como:

$$E = \frac{\frac{\Delta \bar{V}}{\bar{V}}}{\frac{\Delta CV}{CV}} = \frac{\frac{\partial \bar{V}}{\bar{V}}}{\frac{\partial CV}{CV}} = \frac{\partial \bar{V}}{\bar{V}} * \frac{CV}{\partial CV} = \frac{\partial \bar{V}}{\partial CV} * CV$$

$$E = -0.118 \times 10^{-4} * CV \Rightarrow E = -0.118 \times 10^{-4} * 102988.22 = -1.2153$$

Dado que:

$$\bar{V} = e^{3.401 - 0.118 \times 10^{-4} CV - 0.123 MOTI} \Rightarrow \frac{\partial \bar{V}}{\partial CV} = \left(-0.118 \times 10^{-4} \right) e^{3.401 - 0.118 \times 10^{-4} CV - 0.123 MOTI}$$

$$\frac{\partial \bar{V}}{\partial CV} = \left(-0.118 \times 10^{-4} \right) \bar{V} \Rightarrow \frac{\partial \bar{V}}{\partial CV} = -0.118 \times 10^{-4}$$

la cantidad demanda de 1.89 visitas²⁰, por lo tanto un incremento o disminución del uno por ciento en el precio (costo de viaje) significará un incremento o una disminución de 1.23 por ciento en la cantidad de visitas al parque.

CÁLCULO DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

Bajo la consideración que el costo marginal de realizar un viaje se asume constante, por tanto se hace equivalente a un precio de mercado, que al no incluir el costo de oportunidad del tiempo libre dedicado a la recreación en el lugar²¹ se denomina costo de viaje, se evita la subvaloración del excedente del consumidor.

Para el caso del PFRPS, el costo de viaje promedio (PV) por grupo o familia que asiste es de \$102,988,22 y el número de motivos promedio registrado es de 2.31, para un número estimado de 1.4477 visitas anual por grupo de visitantes. Al remplazar en la ecuación de cálculo del excedente del consumidor CS (18) se obtiene que el excedente del consumidor para la ecuación de demanda estimada es de:

$$(20) \quad CS = + \int_{CV}^{\infty} E[V] \partial CV = -V/\beta = -(1.4477)/(-0.1194E-04) = 121,215.95$$

Donde el excedente del consumidor para las condiciones estimadas promedio de la ecuación de demanda es de \$121.216 por grupo de visitantes al año. Con un excedente del consumidor mínimo de \$66.654 y un máximo de \$ 181.631, todos estos por visitas anuales que se realice al parque forestal recreativo Puente Sopó.

CÁLCULO DEL VALOR DE USO

El valor de uso estimado, sólo desde el punto de vista recreacional, del parque para cada visitante, está

representado por el precio efectivo pagado por el usufructuó de la oferta recreativa del sitio, valor que esta representado por el costo de viaje, más el excedente del consumidor:

$$(21) \quad VU = CV + CS = 102,988.22 + 121,215.95 = 224,204.17$$

El valor de uso anual estimado para cada unidad de consumo es el mismo valor de uso amplificado en el número de visitas anuales que realiza la unidad de consumo al parque, así el valor de uso anual VUA estimado por consumidor es de:

$$(22) \quad VUA = VU * V = 224,204.17 * 1.4477 = 324,580,38$$

El valor total de uso del parque (VTU) puede estimarse para un año, en el valor de uso estimado para cada grupo de visitantes amplificado por el valor estimado de visitantes en un año (TV)²². Así:

$$(23) \quad VTU = VU * TV; VTU = 224,204.17 * 12059.3; VTU = 2703'745,347$$

La cuantificación económica del valor total de uso del parque se estima entonces en \$2703'745,347 Con una desviación estándar del 10.64% (\$127'341.386).

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Las preferencias reveladas por los demandantes del parque se pueden identificar a través de la curva de demanda específica de ese grupo de interés, la cual de acuerdo con la estimada para el Parque Sopó es de 1.4477 visitas demandadas por cada consumidor en un año, para un rango de confianza del 90%; éstas preferencias se derivan del comportamiento maximizador típico de los visitantes del parque, donde dada su restricción presupuestaria obtienen el mayor nivel de utilidad

20 Por que igual dentro de los supuestos se asumió que el recreacionista no esta renunciando a su trabajo para visitar el parque dadas las condiciones de oferta recreativa del bien en cuestión.

21 Por que igual dentro de los supuestos se asumió que el visitante no esta renunciando a su trabajo para visitar el parque dadas las condiciones de oferta recreativa del bien en cuestión.

22 Este numero de grupos visitantes en un año TV se puede estimar como el total de vehículos que ingresaron pagando al parque durante todo el año VA(registro CAR) dividido entre el numero promedio de vehículos por grupo de visitantes VG(según encuestas): $TV = VA / VG = 16883 \text{ (vehículos/año)} / 1.4 \text{ (vehículos/grupo)}; TV = 12059.3 \text{ grupos/año}$

posible²³, la cual revela su preferencia por el bien visitas al parque dentro de la cesta posible de bienes a ser consumidos dado el costo en el que es necesario incurrir para lograr su disfrute.

Los consumidores efectivos de visitas al parque tienen una disponibilidad a pagar por ellas superior a los costos promedio de viaje que asumen de \$ 102,988.22 / visita, dadas las condiciones actuales de ingreso de la unidad de consumo que en promedio, para la muestra trabajada, es de \$ 2'087,579.62/mes; ese costo por el disfrute del Parque Sopó lo asume sobre la posibilidad de utilizar el tiempo de ocio en recrearse en actividades sin costos adicionales como ver la televisión, estar en casa, o dirigirse a un parque de recreación como los que existen en el casco urbano de la ciudad y con alto grado de aglomeración, hecho que manifiesta su preferencia por el lugar.

Debido a las condiciones de complementariedad débil expuestas en el marco teórico, se puede afirmar que el bien visitas no es esencial, es decir, hay una suma finita (\$324,580.38) que representa el bienestar que la unidad de consumo obtiene por el disfrute del parque durante un año. Si el bien visitas no es esencial, el no incluirlo en la cesta de consumo no altera el nivel de utilidad de los demandantes efectivos del bien, pues ante su imposibilidad de ser consumido, rápidamente es sustituido para recomponer la canasta de bienes de tal manera que se compense dicha pérdida.

El valor de uso identificado para el Parque Sopó estima un valor efectivo pagado por los consumidores para obtener los beneficios a través del disfrute de los servicios que ofrece el área, así el precio de mercado alcanza los \$122,088.22/visita y por ende, consumidores con disponibilidades presupuestarias menores, no estarían dispuestos a incluir en su composición de cesta de consumo 1.4477 visitas/año al parque Sopo, para integrar la función de utilidad, y

tan solo bienes y servicios con un costo inferior serán asumidos implicando obtener una utilidad total inferior menor²⁴ y en caso extremo si incluyen visitas al área será en menor cantidad anual.

La diferencia entre la disponibilidad a pagar de los visitantes y el precio que realmente paga, o los costos en los que efectivamente incurre, genera el excedente del consumidor, representado en la curva de demanda compensada de visitas al parque por el área bajo la curva entre el precio de exclusión y el costo de viaje o precio de viaje, el cual representa un bienestar adicional al que manifiesta con el pago efectivo realizado por el consumidor. Para este caso se cuenta con la demanda ordinaria que nos acerca a dicho valor basado es la complementariedad débil entre los bienes privados involucrados en el costo viaje y el bien ambiental.

Según lo anterior, el valor anual de uso que la sociedad asigna al parque, esta representado por el valor total de uso calculado para un año (27) en \$2.703'745,347 el cual puede ser utilizado como una adecuada aproximación al valor de compensación por eliminar la disponibilidad del sitio para los visitantes.

El cierre del parque por la construcción de la autopista norte, significa la pérdida de bienestar para los demandantes de visitas a él, y se refleja en un cambio en el excedente del consumidor, el cual se hace cero por la no demanda de los bienes privados complementarios que generan el precio implícito de las visitas al parque, este valor se puede asumir sumado al precio efectivamente pagado que se deja de causar, todo esto amplificado por el tiempo durante el cual no este disponible el área, como el valor de uso que la sociedad pierde.

Si bien el valor de uso no recoge completamente el valor que para la sociedad tiene el parque, puesto que no considera el valor de no uso que representa la

23 Curva de indiferencia más lejana al origen dentro del mapa de curvas de indiferencia, tangente a la línea que representa la restricción presupuestaria del consumidor, lo cual lo convierte en la curva de indiferencia óptima por brindar la mayor utilidad para la inversión desarrollada en esa cantidad de este bien y de los demás bienes consumidos.

24 Dado el nivel de precios se estaría en un a curva de indiferencia de menor utilidad y por tanto más cercana al origen del plano cartesiano que las representa

opción de tener la posibilidad en el futuro de algún día disfrutar del parque o el valor de existencia del área, este valor sirve como herramienta para la toma de decisiones primero en el análisis beneficio costo de realizar una obra que implique eliminar un parque, o para justificar la inversión compensatoria que puede llegar a desarrollarse por tener que eliminar parcial o totalmente la posibilidad de recreación en el área.

Para el caso del Parque Sopó la decisión de hacer la vía, debió responder a un análisis beneficio costo de construirla, incluido los costos derivados del cierre y la pérdida de una parte del área para dar paso a la calzada. El valor de uso calculado es un punto de partida para determinar el valor que puede ser exigido, en mejoras en otras áreas que permitan suplir la deficiencia temporal del parque y en la readecuación del mismo para que por lo menos mantenga las condiciones que poseía antes de su intervención.

Los dos años de cierre estimado del parque significan, a precios de 1997, una pérdida para la sociedad por el no uso del Parque Sopó de cinco mil cuatrocientos siete millones cuatrocientos noventa mil seiscientos noventa y cuatro pesos (\$5.407'490.694), sin evaluar las pérdidas de infraestructuras y de capital natural de la vegetación ya establecida que existía en el lugar, y que fue necesario arrasar para ampliar el trazado de la autopista.

No obstante, la disponibilidad en asumir los costos de viaje son una medida parcial de las preferencias puesto que tan solo infinitas posibilidades de elección entre alternativas de recreación con costos distintos llevarían a inferir en forma un poco más precisas del nicho de demanda para cada uno de los consumidores involucrados.

CONCLUSIONES

El valor económico estimado por el uso o disfrute del Parque Forestal Recreativo Puente Sopó de \$2.703'745,347, a pesos corrientes de 1997, no significa su valor económico total puesto que no incluye

el valor de existencia, el costo de oportunidad del suelo, y demás atributos que generan valor económico, además no considera el valor que como ecosistema forestal y/o regulador de cuencas hidrográficas puede llegar a tener, por tanto el valor obtenido es un valor parcial.

Como era de esperarse en la estimación de la demanda ordinaria de un bien recreacional por el método de valoración costo viaje, la forma de determinación del costo de viaje tiene una alta incidencia en el valor final que se obtenga y por ende en el cálculo del excedente; el precio del tiempo y las horas que se incluyen como costo es determinante en el cálculo de dicho valor.

La consideración de supuestos como la exclusividad del viaje para visitar el parque, y la diferenciabilidad de los coeficientes de estimación del costo de oportunidad del tiempo de viaje, tienen gran incidencia en la generación de los valores y en la mitigación del sesgo en la estimación final.

Las niveles de ajuste del modelo, no obstante ser aceptables, pueden mejorarse si los demandantes del bien tuviesen mayor familiaridad con el bien objeto del análisis, si mantuvieran una adecuada discriminación de los costos y si el estudio fuese desarrollado con intertemporalidad superior a un año.

Si los beneficios recreacionales son evaluados en forma errónea, la asignación del valor de preservación, recuperación, compensación y otros usos alternativos puede ser incorrecto con la consecuente pérdida de bienestar para la población usuaria.

El valor de uso de un área recreativa natural, es un parámetro consistente para medir la adecuada compensación por la eliminación parcial o total de un parque de este tipo, así mismo para saber el valor mínimo de inversión que permita mantener el bienestar social que brinda un área.

El tiempo estimado de cierre del Parque Sopó significa para la sociedad una pérdida, a pesos corrientes de

1997, año en que se hizo el estudio, de \$5.407'490.694, hecho que hace pensar sobre las implicaciones que tendría extender el tiempo de cierre o los beneficios que para la sociedad reportaría una reapertura antes del tiempo previsto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS. Vol. 78 (Feb 1996). P 89 –113.

AZQUETA, DIEGO. 1994. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid, España. Mc Graw Hill.

BOCKSTAEL, N.E. MCCONNELL AND STRAND, I.E. Recreation. In: John B. Braden and Charles D. Kolstad (Editors). Measuring the demand for environmental quality. Elsevier Science Publishers B.V. (North – Holland). 1991.

BOCKSTAEL, N.E. 1991. Valuing environmental quality. Weak complementary with sets of goods. In: American Journal Agriculture Econometrics. Vol 70(3). 1988. P 654 –662.

CESARIO, F.J y Knetsh, D. Value of time in recreation benefit studies. In: Land Economics (No. 52, 1976). p 32 –41.

CLAWSON y KNETSCH 1966, citado por AZQUETA, D. Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid. 1994 McGRAW HILL.

DAPD. 1997. Población, estratificación y aspectos socioeconómicos de Santafé de Bogotá D.C., Tomo 5. P 108.

FIELD, BARRY C. 1995. Economía Ambiental. Barcelona, España. Mc Graw Hill.

FREEMAN III, A.M. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods. Pub. by Resources for the Future, Washington, D.C.

HAAB, T. y MCCONNELL, K. 1996. Count Data Models and the problems of zeros in recreation demand analysis. Valoración. En: American Journal of Agricultural Economics. Vol.78, No. 1; p. 96.

HANLEY, N. AND SPASH, C. 1993. Cost benefit analysis and the environment. Department of Economics University of Stirling Scotlan, published by Edward Elgar publishing limited.

HOTELLING, H., 1948. Letter to the national parks services in economics of outdoor recreation – The Prewitt Report, citado por BOCKSTAEL, N and STRAND, I. Measuring the benefits of water quality improvements using recreation demand models. Vol II E.P.A. University of Maryland. 1989.

HUPPEL, A AND JOHNSON, R. 1982. Multiple destination Trip Bias in Recreation Benefit Estimation. Land Econ. 58: p 364 –372.

GUAJARATI, D. 1997. Econometría. Ed 3°. Mc Graww Hill. Bogotá – COL.

GREEN, W. 1990. Econometrics Analysis. Mc Millan Publishing Company.

MALER, K. 1974. Environmental economic. Coran.

McFADDEN, D. 1976. Conditional logit, analysis of qualitative choice Behavior frontiers. In: Econometrics . Ed VI. Zarambka Cchap 4. New York. Academic Pres.

MITCHELL, R.C. and CARSON R. 1989. Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. Resources for the Future, Washington U.S.A.

MCCONNELL, K. And STRAND, I. 1981. Measuring the cost of time in recreational demand analysis: An Application to sport finishing. In: American Journal of Agricultural Economics. 63 (1). P. 153-156.

- OLACEF. 1996.** Memorias curso internacional Auditoria Ambiental. Santa Marta. CGR. P 30.
- ROSENTHAL, D.H. 1987.** The necessity for substitute prices in recreation demand analyses. Amer. J. of Agr. Econ. Vol 69 (4). 828 - 837
- RIERA, P, DESCALZI, AND C. RUIZ, A. 1994.** El valor recreativo de los espacios de interés natural en España. Universidad Autónoma de Barcelona. España .
- STRONG, E.J. 1983.** Measuring benefits of outdoor recreation services: An application of the household production function approach to the Oregon steelhead sport fishery. Unpublished Master's Thesis, 155 pps., citado en Bockstael et.al (1986).
- SMITH V, AND DESVOUSGES, W. 1985.** The generalized travel cost method and water quality benefits: a reconsideration. South Econ J. 52. p. 371 -381.
- SUTHERLAND, R. J. A 1982.** regional approach to estimating recreation benefits of improved water quality. Journal of Environmental Economics and Management, p 229-247.
- VARIAN. 1992.** Harld. Análisis Microeconómico. Barcelona, España. Antoni Bosch Editor.
- WILLIG, R. 1976.** Consumer surplus without apology. Ssu American Economics Review, 66. P 589 -597.
- WINDEVOXHEL, N.J. 1992.** Valoración Económica parcial de los manglares de la región II de Nicaragua. Tesis Magister Scientiae. CATIE, Costa Rica.
- YAMANE, T.** Elementary of Sampling Theory, Printice - Hall. P 89 -99.