

ABSTRACT

Choice experiments are a powerful tool for building hypothetical scenarios identifying the utility of potential users provided by the use of environmental goods and services. This paper is aimed at calculating the value that potential tourists, from the cities of Bogotá, Medellín and Cali, assign to environmental attributes related to recreational fishing, mangrove tours and whale watching activities taking place in the Gulf of Tribugá-Chocó. In order to carry out this study, we applied two different estimation methods, The Contingent Valuation (CV) which generated an average annual Willingness to Pay (WTP) of \$276.081.466 for potential visitors and the Choice Experiments method (CE) with an annual value of \$188.930.000. The marginal average annual WTP per visit was of \$ 1.850 and \$ 1.296 for CV and CE, respectively. These results are important because they are part of the first estimated economic valuation in this region, which will also serve as inputs for the development of strategies for income generation as a strategy on financial sustainability of a marine protected area.

Keywords: Choice experiments, contingent valuation, marine protected area.

RÉSUMÉ

Les expérimentations des choix font partie d'un outil puissant pour la construction de scénarios hypothétiques permettant identifier l'utilité générée au service des utilisateurs potentiels à travers l'utilisation de biens et services environnementaux. Cette étude cherche à identifier la valeur que les touristes potentiels, ceux des villes comme Bogotá, Medellín et Cali, assignent aux attributs environnementaux associés à des activités touristiques telles que la pêche sportive, des tours dans les mangroves, et l'observation de baleines qui ont lieu dans le golfe de Tribugá-Chocó. Pour la réalisation de cette étude, on a utilisé deux méthodes d'estimation différentes : La méthode d'évaluation contingente, d'une valeur annuelle de \$276.081.466 et la méthode d'expérimentation des choix, d'une valeur de \$188.930.000. La moyenne de la propension marginale à payer par visites a été de \$1.850 et 1.296 pour l'évaluation contingente et l'expérimentation des choix respectivement. Ces résultats-là sont importants, puisque c'est la première évaluation économique réalisée dans cette région, ce qui sert comme outil de revenus pour la création de stratégies destinée à la génération de revenus comme stratégie de viabilité financière d'une zone marine protégée.

Mots-clés: Expérimentations des choix, évaluation contingente, zone marine protégée.

Valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos del golfo de Tribugá - Colombia

Economic valuation of the ecosystem goods and services of the gulf of Tribugá - Colombia

Évaluation économique des biens et services environnementaux du golfe de Tribugá - Colombia

LUIS CARLOS PUPO-GARCÍA

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR
Colombia
luis.pupo@invemar.org.co

JAIRO PARADA-CORRALES

Universidad del Norte
Colombia
jparadac@uninorte.edu.co

RESUMEN

Los experimentos de elección constituyen a una herramienta poderosa para la construcción de escenarios hipotéticos que permitan identificar la utilidad que les genera a los usuarios potenciales la utilización de los bienes y servicios ambientales. En el presente trabajo se identifica el valor que los turistas potenciales de las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali les asignan a los atributos medio ambientales asociados con la pesca deportiva, los recorridos por manglar y el avistamiento de ballenas, actividades que se desarrollan en el golfo de Tribugá (Chocó). En el estudio se aplicaron dos métodos de estimación diferentes, obteniéndose dos medidas de valor económico: con base en el método de valoración contingente (VC) de \$276.081.466 anual y por el método de experimentos de elección (EE) de \$188.930.000 anual. La disponibilidad a pagar marginal promedio por visita que estarían dispuestos a realizar los visitantes es de \$1.850 y \$1.296 para VC y EE, respectivamente. Estos hallazgos resultan importantes, debido a que es la primera valoración realizada en esta región, la cual servirá de insumo para la elaboración de estrategias para la generación de ingresos como estrategia de sostenibilidad financiera de un área marina protegida.

Palabras clave: Experimentos de elección, valoración contingente, área marina protegida.

Clasificación JEL: H23, H41, Q57, D71.



INTRODUCCIÓN

Colombia está entre los cinco países con más biodiversidad del planeta, cuenta con 23 áreas marinas protegidas (AMP) que representan cerca del 8% de la superficie marina y costera del país. La biodiversidad costera y marina está sujeta a varias formas de presión y degradación, de origen antrópico y climáticas, las cuales amenazan las condiciones de sostenibilidad de las funciones y procesos ecosistémicos, así como la de los servicios que prestan (Invemar, 2011).

Para apoyar la sostenibilidad de estos ecosistemas, se formuló el proyecto "Diseño e implementación de un Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP)", el cual tiene por objetivo promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad costera y marina en las regiones Caribe y Pacífico a través del diseño e implementación de un SAMP financieramente sostenible y bien manejado (Invemar, 2011). El proyecto contempla cuatro componentes dirigidos a consolidar el SAMP: 1) Generación de un soporte legal, institucional y operacional que le permita al SAMP estar legalmente establecido y se encuentre en el marco de regulación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap); 2) Consolidación de un marco financiero que asegure la sostenibilidad del SAMP; 3) Fortalecimiento de la capacidad individual e institucional para el manejo del SAMP; y 4) Fortalecimiento nacional e internacional del SAMP de Colombia.

En particular, el componente de sostenibilidad financiera busca fortalecer las fuentes actuales de financiación y la inclusión de nuevas opciones financieras, dado que a nivel nacional el Sistema Nacional de Parques Naturales opera con un déficit financiero de 6 millones de dólares (Invemar,

2011). En este sentido, el SAMP considera el desarrollo de provisiones y mecanismos para incrementar las contribuciones gubernamentales y no gubernamentales a las AMP, con lo cual se consideró el uso de valoraciones económicas de las AMP para realzar el valor de las mismas y encontrar puntos de partida para la generación de ingresos.

A pesar de la existencia de varios estudios desarrollados en el país, las valoraciones realizadas han sido llevadas a cabo en diferentes períodos de tiempo y no incluyen los sitios prioritarios y potenciales para hacer parte de un SAMP (Maldonado, 2013), como el golfo de Tribugá.

El golfo de Tribugá (Chocó, Pacífico colombiano), se localiza en una de las áreas de reserva ecológica de Colombia y de interés mundial, como recipiente singular de la megabiodiversidad del trópico húmedo, encontrándose entre los 24 *hotspots* o "puntos calientes" que ocupan menos del 2% de la superficie del planeta y contiene un significativo porcentaje de biodiversidad (Alcaldía de Nuquí, 2005). Estas características han generado la intención de convertirla en un AMP y en concordancia con los componentes del SAMP, se promueve su creación de manera financieramente sostenible. En atención a ello se consideró valorar económicamente el servicio de recreación que ofrece la potencial AMP, como un límite inferior de su valor económico total y sirva de soporte para la sostenibilidad financiera aportando insumos para la elaboración de planes de negocios turísticos, incremento en la destinación de ingresos gubernamentales para su mantenimiento, entre otras.

La valoración económica del servicio recreacional, consideró el enfoque de preferencias declaradas mediante dos métodos:

la valoración contingente, considerando la disposición de pago por el mantenimiento del alto nivel de conservación de áreas naturales; y la modelación de elección a nivel de experimentos de elección, considerando como atributos recreacionales el avistamiento de ballenas, la pesca deportiva y los recorridos por el manglar. Estas dos aproximaciones están orientadas a valorar económicamente la utilidad que le generan los atributos ambientales (avistamiento de ballenas, pesca deportiva y recorridos por manglar) del golfo de Tribugá a los turistas potenciales, teniendo presentes cambios en los niveles de los atributos. Para este fin se pretende encontrar los determinantes de la disponibilidad de pago de los turistas potenciales por el mantenimiento de las condiciones actuales de los ecosistemas del golfo de Tribugá. Así mismo, estimar un valor económico total por el servicio de recreación provisto por el golfo de Tribugá, así como valores desagregados con los atributos ambientales seleccionados para la modelación (abundancia relativa de ballenas, potencial recursos para la pesca deportiva y el área de manglar) y finalmente realizar recomendaciones metodológicas y técnicas sobre los resultados de la valoración económica.

La valoración económica fue aplicada sobre la población turista potencial del área de estudio, realizándose la recolección de datos en los aeropuertos de Bogotá, Medellín y Cali. Los resultados apuntaron a la disponibilidad a pagar (DAP) de \$1890 por persona por día considerando el método de valoración contingente y de \$1295 por persona por día mediante el método de experimentos de elección.

Esta aproximación al valor constituye un avance en la determinación del valor de los ecosistemas del Chocó, dado que existen pocos estudios de valoración para el

área. Adicionalmente, se considera una metodología que aborda una perspectiva más realista e integral que contribuye a la orientación del manejo de los ecosistemas del área, y con ellos de la prestación de los servicios ecosistémicos, que apuntan tanto al mantenimiento del bienestar de las comunidades locales, como el de los usuarios externos del ecosistema.

A continuación se explican en primera instancia las características socioeconómicas del área de estudio, posteriormente se presentan la revisión de la literatura relacionada con estudios de valoración económica realizados para el Pacífico colombiano. Una tercera parte aborda el método de valoración contingente, mostrando la metodología y los resultados. La cuarta sección relaciona los mismos componentes, pero orientados al método de experimentos de elección. Al final se desarrolla una sección de discusión y conclusiones para los ejercicios de valoración económica.

Ante la imposibilidad de valorar los servicios ambientales por medio de los métodos de valoración convencional, la teoría económica ha desarrollado un conjunto de técnicas para estimar valores económicos de los bienes de no mercado. Estos métodos se pueden agrupar en dos grandes categorías: indirectos y directos (Freeman, 2003).

El enfoque indirecto desarrolla un análisis mediante el cual se constata que muchos de los bienes o servicios ambientales se combinan con otros bienes normales y corrientes, para producir determinados bienes y servicios o para generar directamente un flujo de utilidad. A partir de esta base es posible analizar cómo revelan las personas su valoración de los bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con los que están relacionados (preferencias reve-

ladas) (Field y Azqueta, 1995). Por su parte el enfoque directo, también conocido en la literatura como método hipotético (o de construcción de preferencias), plantea la construcción del mercado del bien a valorar mediante el planteamiento de preguntas directas a los individuos basadas en situaciones hipotéticas. En Colombia, existe un gran sesgo en la valoración de servicios ecosistémicos marino-costeros utilizando enfoques de preferencias declaradas, hacia la estimación de beneficios recreacionales y realizadas principalmente para el Caribe colombiano.

Aunque se tienen ejercicios interesantes para el Pacífico colombiano relacionados principalmente con el valor económico de los manglares (Rueda *et al.*, 2011) esto debido probablemente, a la gran extensión de manglar ubicada en la costa pacífica colombiana (192842 ha, 72% del total de la extensión del manglar colombiano) son escasos para la formulación de medidas integrales de manejo de los ecosistemas y evaluar el bienestar de la población vinculado a la prestación de servicios ecosistémicos.

De acuerdo con la literatura revisada, los estudios de valoración económica para el Pacífico colombiano consideraron inicialmente Castiblanco (2002) estimó el valor presente neto (VNP) del manglar de Tumaco en \$92037371 por hectárea mediante el método de factor de producción. Los bienes y servicios valorados incluyeron la madera para autoconsumo, la extracción y comercialización de piangua y de la pesquería externa de camarón blanco.

Por su parte, Lozano (2007) estimó en US\$7.87 por tonelada (precios constantes de 2002) el costo de oportunidad de la asignación de uso del bosque de manglar al secuestro de carbono en la Unidad de

Manejo Integral Guapi-Iscuandé al sur del Pacífico colombiano al secuestro de carbono. Los resultados indicaron que este costo limita el potencial de la zona de estudio como sumideros de carbono, dando un precio de US\$10/ton.

Así mismo, Fajardo (2009) utilizando el método de factor de producción, realiza una valoración parcial del ecosistema de manglar del Pacífico vallecaucano que arrojó un VPN de \$4461875720 por hectárea (precios constantes de 2005) incluyendo dentro de la valoración la madera para construcción y carbón vegetal, la piangua, el cangrejo azul y el secuestro de carbono, como bienes y servicios ecosistémicos.

En referencia a otros métodos de preferencias declaradas, se cuenta con dos antecedentes en el Pacífico colombiano para los experimentos de elección: el realizado por (Invemar, 2011), el cual estimó el valor económico de Bahía Málaga en atención al uso recreativo del lugar, obteniendo una DAP media de \$16481 (pesos corrientes de 2011) por el acceso al Parque Nacional Natural Uramba, Bahía Málaga; y el realizado por (Maldonado, 2013) que formuló escenarios de protección de los ecosistemas, encontrando que la disponibilidad a pagar agregada fluctúa entre US\$329 y US\$486 millones de dólares anuales, dependiendo de la magnitud de los escenarios de protección (4.5, 10 o 20%).

ÁREA DE ESTUDIO

Aspectos socioeconómicos del área de estudio

El golfo de Tribugá (Figura 1) es un espacio geográfico ubicado en el Pacífico colombiano, donde su cabecera municipal Nuquí (5°42'27"N, 77°15'34"W; IGAC, 2013), tiene una extensión total de 956 Km² (70

Km² urbanos y 886 Km² rurales) (Alcaldía de Nuquí, 2005) donde habitan 8275 personas, de acuerdo con proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2012).

Economía

La agricultura es la actividad productiva más importante en el municipio de Nuquí, considerándose que es generadora del 80% del sustento de las familias del orden rural donde cerca de 925 personas son cultivadoras (Alcaldía de Nuquí, 2012). Se dedica gran parte del área a la producción de arroz (Tabla 1), seguido del plátano y del coco.

Otro componente de su actividad económica es la pesca, principalmente asociada a la pesca artesanal, ya que en Nuquí no hay flota pesquera industrial sino que esta llega de Buenaventura (Alcaldía de Nuquí, 2012). En total 425 pescadores conforman la flota artesanal del municipio quienes utilizan artes como agallera (trasmallo), chinchorro, atarraya, atajada, nasa (catanga), chayoy y la línea de mano que representa el 66% de las artes utilizadas (Alcaldía de Nuquí, 2005). En 2004 se produjeron 720 toneladas de pescado de las cuales el 22% correspondió a atún (*Thunnus thynnus*), el 18% a guayaípe (*Seriola peruana*), el 10% a bravo (*Etheostoma grahami*) y pargo (*Pagrus pagrus*) cada uno, el 9% a róbalo (*Dicentrarchus labrax*) y corvina (*Argyrosomus regius*), cada uno; y el 7% y 6% a cherna (*Epinephelus guaza*) y mero (*Epinephelus marginatus*), respectivamente (Alcaldía de Nuquí, 2005).

Finalmente, el turismo es una actividad no tradicional de la región, pero ha sido promovida en los últimos años (Alcaldía de Nuquí, 2012). De acuerdo con la Política de Turismo de Nuquí, en 2011 llegaron

2850 turistas al municipio y en lo corrido de 2012 (mayo) la cifra asciende a 810 siendo más del 35% de nacionalidad extranjera (Alcaldía de Nuquí, 2012). En Nuquí se practica principalmente el turismo ecológico donde los visitantes se acercan por períodos cortos en temporadas altas como diciembre-febrero, Semana Santa, junio y julio. También son temporadas altas los puentes comprendidos entre julio y noviembre ya que se vinculan con la migración de las ballenas jorobadas, así como la temporada entre abril y junio por ser temporada de pesca deportiva (Alcaldía de Nuquí, 2005).

La capacidad instalada del municipio es de aproximadamente 300 camas, donde la ocupación es inferior al 1% (Alcaldía de Nuquí, 2005). Se precisa que el desarrollo del turismo en Nuquí contribuye a la generación de cerca de 40 empleos los cuales se incrementan en temporadas altas en un 40% (Alcaldía de Nuquí, 2012).

MARCO EMPÍRICO

Método de valoración contingente Generalidades del método

El método de valoración contingente (VC) es el más representativo en los métodos de preferencias declaradas (Mitchell y Carson, 1989), consiste en simular un mercado mediante un cuestionario donde el encuestador realiza el papel de oferente del bien y el encuestado de demandante.

El objetivo del método de valoración contingente en el presente estudio fue determinar el valor que los turistas potenciales le dan a la conservación de las características del medio ambiente del golfo de Tribugá, dado su alto nivel de conservación de áreas naturales. Para este fin, se estableció como vehículo de pago una contribución

por visita, donde los recursos se invertirían en monitoreo y manejo ambiental para la conservación y uso sostenible.

Los atributos ambientales que se valoraron se denotan por el vector q y el vector de los bienes de mercado se denotan por el vector x , de manera que $u(x, q)$ corresponde a la función de utilidad directa. También se plantea una función de utilidad indirecta, $v(p, q, y)$, donde p es el vector de los precios de los productos del mercado y y son los ingresos de la persona. Si el turista potencial considera q como "bueno", $u(x, q)$ y $v(p, q, y)$ ambas serán crecientes en q . Si lo considera como un "mal", $u(x, q)$ y $v(x, y)$ estarán decreciendo en q , y si es indiferente a q , $u(x, q)$ y $v(x, q, y)$ ambos serán independientes de q .

El acto de valoración implica un contraste entre dos situaciones, una situación con la conservación de la potencial área marina protegida y otra sin conservación. Se interpreta lo que se valora como un cambio en la p ; en concreto, se supone que q cambia de q_0 (que es la condición actual o status quo) a q_1 (que son los escenarios hipotéticos que se plantean en los experimentos y que están asociados a situaciones mejores). Bajo esta definición, la utilidad de la persona por lo tanto cambia de $u^0 \equiv v(p, q^0, y)$ a $u^1 \equiv v(p, q^1, y)$, considerando este cambio como una mejora, $u^1 > u^0$. El valor del cambio a la función de utilidad en términos monetarios está representado demandas hicksianas.

MÉTODO EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

Generalidades del método

Hoy en día existe una gran necesidad de análisis más detallados para la valoración económica de los bienes de no mercado en términos de los atributos específicos que

posee el bien y su valor para los diferentes grupos de poblaciones (Train, 2009). Para esto se podrían considerar repetidas aplicaciones del método de la VC, aunque es más práctico utilizar otros métodos de preferencias declaradas, como los experimentos de elección (E.E). Más que estar preguntado por la DAP en un escenario, los encuestados en este método son interrogados para elegir entre bondades y atributos en diferentes niveles que tiene el bien. Así, en este método se le presentan distintas alternativas a la persona entrevistada y se le pregunta de una determinada manera para que exprese sus preferencias en el consumo del bien (Hanley *et al.*, 2007).

El experimento de elección tiene una base teórica en el modelo de elección de consumo de (Lancaster, 1966) y una base econométrica en los modelos de utilidad aleatoria (Luce, 1959; McFadden, 1974). El método de los experimentos de elección consiste en presentar a la persona entrevistada una serie de conjuntos de alternativas que contienen atributos comunes de un bien pero con diferentes niveles, y se le pide que elija la alternativa preferida de cada conjunto. Cada conjunto de elección contiene una alternativa constante (*status quo*), es decir, el estado actual en el cual se encuentra el bien sin la implementación de algún cambio, y una serie de alternativas propuestas. La elección realizada por el individuo indica una preferencia por los atributos de una alternativa respecto a las otras (Train, 2009).

De acuerdo a Train (2009), las respuestas de los individuos encuestados de una muestra N se basan en el supuesto de que la elección i , la cual es escogida frente al resto de alternativas de un conjunto T , se realiza si la utilidad que le reporta esta alternativa es superior a la utilidad que le ofrecería cada una de las opciones alternativas.

$$V(i) > V(j) \quad i, j \in C \quad (1)$$

Así, con base en la teoría de la utilidad aleatoria fundamento de este método, se supone que el investigador no conoce con certeza la función de utilidad individual, V , sino una función observada, v (Thurstone, 1994). Esta teoría supone que la diferencia entre estas dos funciones viene dada por un componente de error, no observable o aleatorio, ε :

$$V(S_i) = v(S_i) + \varepsilon_i \quad (2)$$

Siendo S_i el vector de atributos o características que definen a la alternativa i . Por tanto, la probabilidad de elegir la alternativa i dentro del conjunto de elección C se puede expresar de la siguiente forma:

$$\Pr(i/C) = \Pr\{(\beta' S_{iq} + \gamma(y_q - P) + \varepsilon_{iq}) > (\beta' S_{ij} + \gamma(y_j - P) + \varepsilon_{jq})\} \quad (5)$$

Para el modelo Logit Multinomial (LMN) que supone una distribución Gumbel o de Valor Extremo Tipo I para los términos de error (McFadden, 1974). En este modelo, la estimación de los coeficientes, β , se realiza mediante el método de máxima verosimilitud (Louviere *et. al.*, 2000).

Aplicación empírica

Para el desarrollo de la aplicación de los conceptos anteriormente expuestos se realizó un proceso de levantamiento de información, en dos fases a saber: la primera se aplicó a 65 turistas reales, los cuales fueron encuestados en el golfo de Tribugá, con el fin de validar el instrumento de recolección de información y determinar las frecuencias de los turistas de acuerdo a su lugar de origen; la segunda fase estuvo orientada a los turistas potenciales, aplicándose encuestas en los tres aeropuertos de mayor afluencia de viajeros con destino a Nuquí (Bogotá, Medellín

$$\begin{aligned} \Pr(i/T) &= \Pr\{V(S_i) > V(S_j), i, j \in T, i \neq j\} \\ &= \Pr\{v(S_i) + \varepsilon_i > v(S_j) + \varepsilon_j\} \\ &= \Pr\{v(S_i) - v(S_j) > (\varepsilon_j - \varepsilon_i)\} \end{aligned} \quad (3)$$

La importancia relativa de los atributos se estima mediante un modelo lineal en los parámetros:

$$v_i = \beta' S_q + \gamma(y - P_i) \quad (4)$$

Donde β es el vector de coeficientes de utilidad asociado con el vector S de atributos, γ es el coeficiente asociado al atributo precio P , e y es la renta del individuo q . En consecuencia, la probabilidad de elegir una alternativa específica de un conjunto de elección, tiene la siguiente expresión:

y Cali). El diseño muestra del estudio se presenta en la Tabla 3.

El diseño muestral que se aplicó para el presente estudio, se trata de un muestreo aleatorio simple estratificado proporcional. Los datos utilizados se tomaron de las estadísticas de la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, relacionados con los visitantes de los parques de Utría y Gorgona en los años 2010 y 2011. Para el cálculo de la variabilidad del proceso se utilizó la varianza calculada de un estudio previo en Bahía Málaga. Posteriormente se calculó el total de la muestra y ésta fue distribuida porcentualmente de acuerdo a la participación de cada aeropuerto con respecto al total (Ecuación 1):

$$n_o = Z_{\alpha/2}^2 \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2} \quad (6)$$

$$n = \frac{n_o}{(1 + (\frac{n_o}{N}))} \quad (7)$$

Donde N representa el número de turistas totales, Z el valor de la distribución normal, σ la variabilidad del proceso, ϵ el error máximo admisible y n el número de la muestra.

Aplicando las fórmulas anteriormente expuestas se obtuvo la siguiente distribución de encuestas por ciudades (Tabla 3).

De acuerdo con esta distribución, los datos fueron recolectados en diciembre del año 2012 mediante la aplicación de 6 formularios distintos, aplicados aleatoriamente, con el fin de observar cómo se comportan los turistas ante distintos niveles en las características medioambientales y si estas diferencias en los niveles, generan diferencias en la utilidad de los turistas.

Los datos fueron analizados en el programa estadístico Stata y durante el proceso de crítica, fueron eliminados de los datos las observaciones incompletas y que contenían datos atípicos. Finalmente se elab

boraron las estadísticas descriptivas y se realizaron comparaciones de las variables asociadas a las características económicas, medio ambientales y de ubicación, con el objeto de identificar las diferencias entre los distintos subconjuntos de turistas.

Inicialmente se desarrolló el correspondiente análisis de datos, para la identificación de problemas en la digitación, se transformaron los datos de SPSS a Stata.

Modelo econométrico

Teniendo presente que las preferencias de los turistas varían según su lugar de origen, se desarrollaron modelos independientes para cada ciudad, pues las muestras no resultan homogéneas y desarrollar un modelo general no sería representativo. Se desarrollaron tres modelos de valoración contingente con base en la Ecuación 2 de regresión, en la cual únicamente se incluyen las variables que resultaron estadísticamente significativas:

$$DAP = \alpha + \beta_1 \text{Estado Civil}_i + \beta_2 \text{Ingresos}_i + \beta_3 \text{Proyecto}_i A2 + \beta_4 \text{Proyecto}_i B3 + \epsilon_i \quad (8)$$

Con $E(\epsilon_i) = 0 \quad \forall i$, $Var(\epsilon_i) = \sigma^2 \quad \forall i$, $Cov(\epsilon_i, \epsilon_j) \forall i \neq j \text{ y } \epsilon \sim N(0, \sigma^2)$.

Donde DAP representa la disponibilidad a pagar por parte del turista para disfrutar de los atributos ambientales de Tribugá; estado civil corresponde al estado civil del turista encuestado (soltero, casado, otro); proyecto A2, se relaciona con la un escenario hipotético que se presentó a los turistas, el cual se pregunta por su probabilidad a pagar por un la implementación de un Distrito de Manejo Integrado- DMI que mejora las condiciones ambientales de 3 atributos ambientales (avistamiento de ballenas, recorridos por el manglar y pesca deportiva); y finalmente el proyecto B3, que representa

un escenario hipotético que se presentó a los turistas, el cual pregunta por su probabilidad a pagar por la implementación de un DMI y adicionalmente una Zona Exclusiva de Pesca Artesanal- ZEPA, las cuales mejoran las condiciones ambientales de la zona tanto actuales, como las que se presentan en el proyecto A2.

RESULTADOS

Análisis disponibilidad a pagar (DAP)

Perfil del turista

La Figura 9, presenta el perfil socioeconómico de los turistas potenciales del golfo de

Tribugá. Los turistas potenciales encuestados (373, Tabla 4) son en su mayoría universitarios, solteros y con ingresos medios; ésta última característica es importante, debido a que el lugar no cuenta con vías terrestres de acceso, lo que implica que los visitantes deben trasladarse en avión o por un medio acuático, los cuales no son medios de transporte económico.

Durante las visitas al lugar se realizaron entrevistas semi-estructuradas a turistas internacionales, quienes manifiestan que el lugar es un excelente destino. Estos turistas cuentan con ingresos promedios más altos a los de los colombianos lo que es importante al momento de generar estrategias de comercialización del sitio.

Atributos medioambientales

Los tres atributos del medio ambiente que se incorporaron en la modelación son:

Índice de captura absoluta- Relaciona el número de foto identificaciones y las horas de seguimiento por 100. Debido a que este tiempo representa el esfuerzo de captura, se asume como absoluto. Es decir, el tiempo real de seguimiento desde el momento en que se localizan los animales hasta que se dejan de seguir. El resultado de esta relación representa el porcentaje de éxito de foto identificación por la unidad real de esfuerzo (Rodríguez, 2002).

Captura por unidad de esfuerzo- Medido en kilogramos por faena de dos horas, la cual hace referencia a un índice de abundancia relativa de los recursos que son objeto de la pesca deportiva, cuya aproximación se realizó teniendo en cuenta las especies pesqueras capturas con línea de mano, a partir del monitoreo pesquero en el golfo de Tribugá (Marviva, 2012).

Hectáreas de manglar destinadas para preservación y uso sostenible. Representa el número de hectáreas que potencialmente podrían utilizarse para hacer recorridos por el manglar (Marviva, 2010).

De acuerdo a un análisis de promedios de calidad ambiental por atributo (Tabla 5), el promedio de avistamiento es de 42%, con una desviación de 12% y la mínima probabilidad de realizar avistamientos de ballenas es de 28%, el cual se presenta en el *status quo*, mientras que 55% de probabilidad se presenta en el proyecto B Por su parte el promedio de pesca es de 7.5 kg, con un mínimo de 4.6 kg, el cual es el *status quo*, mientras que para el proyecto B, son 10 kg. Por último el área para los recorridos por los manglares promedios es de 1990 hectáreas, con un mínimo de 1829 y un máximo de 2015 hectáreas promedio, para el escenario B.

Por otra parte, se realizó una comparación de la disponibilidad a pagar promedio por parte de los viajeros de las tres ciudades donde se realizó la consulta (Bogotá, Medellín y Cali); esto con fin de determinar si las preferencias de los consumidores varían de acuerdo a la ubicación. Se encontró que se presenta una diferencia significativa entre la disponibilidad a pagar promedio entre las ciudades de Bogotá y Cali; para el caso Bogotá y Medellín no se presentó una diferencia significativa. Con base en estos resultados se decidió realizar modelos independientes por ciudades.

Modelación econométrica

De acuerdo con los resultados (Tabla 7) de la modelación econométrica, se encontró que, dado que la constante representa la disponibilidad a pagar que los turistas manifestaron sin vincular ninguna otra variable explicativa, los oriundos de Me-

medellín cuentan con la mayor DAP, la cual es de \$23.773, seguidos por los oriundos de Bogotá con \$5.742 y por último los oriundos de Cali con \$1.825. Sin embargo, la constante resulto estadísticamente significativa únicamente para los oriundos de Cali, por lo que para las otras dos ciudades no es válido el análisis.

Los casados tienen una mayor DAP que los otros estados civiles; para el caso de los oriundos de Medellín, estos están dispuestos a pagar \$25.722, mientras que los oriundos de Bogotá están dispuestos a pagar \$4901 y los oriundos de Cali \$775.

Otra variable que resultó estadísticamente significativa corresponde a los ingresos, es decir que el nivel de ingresos de los turistas impacta en la DAP por el disfrute de los atractivos medio ambientales del golfo de Tribugá. Para el caso de los oriundos de Medellín, se presentó una relación inversa, debido a que los ingresos se midieron con base en una variable discreta. Esta relación inversa significa que en la medida en que los turistas tienen mayores ingresos, están dispuestos a pagar menos, en este caso específico, están dispuestos a pagar \$38.239 menos. Para el caso de los oriundos de Bogotá la relación entre los ingresos y la DAP es positiva, lo que significa que si el turista cuenta con mejores ingresos, estará dispuesto a pagar \$1.391 más por el disfrute de los atractivos medio ambientales del golfo de Tribugá.

La hipótesis de la investigación, para el modelo de valoración contingente, es que los turistas, estarán dispuestos a pagar más por el disfrute de los atractivos turísticos del golfo de Tribugá, si se vinculan las características (avistamiento de ballenas, pesca deportiva y área de manglar). Para validar dicha hipótesis, se introdujeron un conjunto de variables que validan, los

distintos escenarios, encontrando que el proyecto A2 y el proyecto B3, resultaron estadísticamente significativos.

Para el caso del proyecto A2 los oriundos de Medellín estos están dispuestos a pagar \$38.239, los oriundos de Bogotá están dispuestos a pagar \$9.045 y los oriundos de Cali \$7.767. Para el caso del proyecto B3 los valores son \$24.041, \$27.015 y \$15.040 para Bogotá, Medellín y Cali respectivamente. Esto permite determinar que el proyecto A es el que mayor aceptación tuvo entre los entrevistados, debido a que es el que en ambos proyectos presenta mayor valor en la DAP.

A partir de la estimación de los parámetros de los modelos de valoración contingente, se calcularon las disponibilidades marginales a pagar para cada ciudad y comparando los proyectos A y B con respecto al status quo, con el objeto de determinar la valoración que realizan los turistas potenciales del bienestar que les generaría un cambio positivo en las condiciones del ecosistema teniendo presente las características medio ambientales. A continuación (Tabla 8) se presentan los resultados de los cálculos.

Los resultados permiten determinar que los turistas potenciales de la ciudad de Cali, cuentan con una mayor disponibilidad a pagar con respecto a los turistas potenciales que fueron encuestados en Bogotá y Medellín, los caleños prefieren el proyecto A; para el caso de Bogotá y Medellín los turistas potenciales de estas dos ciudades, prefieren el proyecto B, el cual cuenta con mejores condiciones en los tres atributos presentados a los encuestados. La relevancia de esta modelación, es que se validó la hipótesis de que la DAP de los encuestados presenta diferencias significativas, teniendo presente los atributos medioambienta-

les. Por último se calculó un promedio ponderado para tener un estimativo de cuanto podrá recibir el AMP del alto choco por la utilización de los servicios por parte de los turistas, el valor asciende a \$276.081.466.

Identificación de los atributos y niveles

Se realizó un inventario de las actividades que ofrecen los distintos lugares del golfo de Tribugá y se escogieron los atributos de avistamiento de ballenas, pesca deportiva y hectáreas de manglar por ser las actividades que tienen importancia turística y porque cuentan con datos históricos para el diseño de los escenarios. La información fue obtenida de registros de monitoreo de ballenas y tesis relacionadas con ballenas encontradas en la Fundación Yubarta y la Universidad Javeriana. Por su parte, los datos de pesca deportiva fueron aproximados a partir de las especies que se capturan con línea de mano registradas en el monitoreo pesquero registrado en Sipein MarViva para Nuquí.

Finalmente, las áreas para recorridos por el manglar fueron tomadas de la zonificación realizada para los manglares de Tribugá por MarViva. En la Tabla 6 se presentan los distintos niveles que toman los atributos, así como los costos hipotéticos en los que se incurriría para el mantenimiento del potencial AMP. El diseño de los experimentos contemplo diferentes niveles para los atributos seleccionados (Tabla 9):

Modelación econométrica

El objetivo de esta modelación, es determinar si la elección que realizan los turistas potenciales oriundos de las tres ciudades donde se realizó la recolección de información entre el *status quo* y los proyectos A y B, son determinadas por los cambios en los niveles de los atributos medio ambientales y el costo asociado a una mejor dotación en dichos atributos. Para validar dicha hipótesis, se realizó un modelo multinomial logístico para cada ciudad, descrito en la Ecuación 2.

$$Eleccion_{ij} = \beta_1 Avistamiento_{ij} + \beta_2 Pesca_{ij} + \beta_3 Manglar_{ij} + \beta_4 Costo + \varepsilon_{ij} \quad (9)$$

RESULTADOS DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

Con base en los resultados presentados en la Tabla 10, se valida la hipótesis de que los turistas potenciales realizan sus elecciones condicionados por cambios en los niveles de los atributos estudiados. Los coeficientes se presentan en negrillas, mientras que debajo de estos, se encuentran los valores de probabilidad, con base en los cuales se determina la significancia individual.

Los resultados indican que la pesca deportiva es el componente de mayor importancia para los turistas potenciales, pues le asignan el mayor valor promedio en todos los escenarios, bien sea en el *status*

quo, en el escenario del proyecto A y en el escenario del proyecto B. En contraste se encuentran los recorridos por manglar, que es prácticamente indiferente para los encuestados; este comportamiento se debe a que no es atractivo para los turistas realizar actividades asociadas a los manglares.

El escenario mejor valorado es el del proyecto A, donde los turistas potenciales están dispuestos a pagar en promedio \$7.038, por una probabilidad de avistamiento de ballenas de 39% durante un recorrido en lancha que dura una hora; está dispuesto a pagar \$9.622 por realizar una faena de 2 horas y obtener en promedio 7,06 Kilogramos; por el manglar, únicamente los interesados manifestaron que en prome-

dio estarían dispuestos a pagar \$23. Luego de estos cálculos, se realizó el cálculo de la DAP total, encontrando que el valor que se recolectaría si llegasen el número de turistas reportados por PNN en años anteriores, se recolectarían \$188.930.000.

CONCLUSIONES

El estudio aquí presentado corresponde a la primera aproximación al valor económico del servicio recreativo del golfo de Tribugá, lo que implica la ausencia de referencias locales para la validación de resultados. La importancia operativa de los resultados de esta investigación, radica en que utilizando los experimentos de elección se pudieron establecer valores económicos de los atributos medio ambientales del golfo de tribugá, los cuales serán utilizados en el estudio de mercado de un plan de negocios que se utilizará como estrategia de sostenibilidad financiera para la potencial AMP.

Al analizar los resultados, se observa que el 90.5% de los encuestados manifestó querer realizar un aporte para el mantenimiento del AMP, mientras que Tudela (2010) en su estudio encontró que el 67% de los visitantes manifestó DAP positiva por medidas de intervención para el mejoramiento de 4 atributos medioambientales orientados al turismo en el Parque Nacional Molino de Flórez en México; esto quiere decir que los colombianos cuentan con un buen sentido de pertenencia por los bienes y servicios ambientales.

Por otra parte, a los turistas de del golfo de Tribugá cuando se les pregunto sobre los problemas que mayor relevancia representan, ubicaron a la protección ambiental en un cuarto puesto (30.48%) de importancia; por su parte (Maldonado, 2013) encontró que el medio ambiente para los

colombianos es el tercer problema a tratar. Este resultado es un indicador del nivel de conocimiento de las políticas ambientales y que debe afianzarse para el proyecto GEF-SAMP, el cual tiene un componente orientado al fortalecimiento nacional e internacional del SAMP de Colombia, apuntando a las estrategias de socialización y divulgación del proyecto.

Las pruebas estadísticas permitieron determinar que existe una diferencia significativa en la DAP entre los turistas potenciales de Bogotá, Medellín y Cali. Consecuentemente a estas diferencias, se realizaron valoraciones diferenciadas, lo que permitió concluir que Los turistas potenciales de la ciudad de Cali muestran una mayor DAP. Éste comportamiento se asocia a la cercanía con el golfo de Tribugá, lo que implica un mayor nivel de información del ecosistema y a su vez un mayor sentido de pertenencia. Adicional a los escenarios hipotéticos que se presentaron a los turistas, el estado civil y los ingresos son determinantes de la DAP. Por su parte, los solteros de ingresos entre 1 y 2 millones de pesos son los clientes con mayor disponibilidad a pagar por el disfrute de los servicios ecosistémicos.

Los experimentos de elección permitieron determinar que los cambios en los niveles de los atributos estudiados son determinantes de la elección del sitio para los turistas potenciales; esto implica que sus decisiones son sensibles a los cambios en los atributos, por lo que conservar esta área, incluyendo actividades de vigilancia y monitoreo del ecosistema, aseguraría la sostenibilidad financiera y ambiental del mismo. Sin embargo, aunque el planteamiento del proyecto B ofrecía mayor abundancia en los atributos, el proyecto A fue preferido, debido a que este cuenta con un costo menor.

En el estudio se aplicaron dos métodos de estimación diferentes, obteniéndose dos medidas de valor económico: con base en el método de valoración contingente de \$276.081.466 anual y por el método de experimentos de elección de \$188.930.000 anual. La disponibilidad a pagar marginal promedio por visita que estarían dispuestos a realizar los visitantes es de \$1.850 y \$1296 para VC y EE, respectivamente.

El bienestar agregado de los diversos cambios pueden compararse con sus costos de implementación. Cuando los beneficios son mayores a los costos, los cambios podrían ser justificados. Esta valoración es un insumo fundamental en el proyecto de elaboración de un plan de negocios de ecoturismo orientado a la sostenibilidad financiera de una potencial AMP del golfo de Tribugá. Dicho plan tiene por objeto servir de generador de ingresos orientados a la sostenibilidad financiera del área.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo resume el trabajo de consultoría en el marco del proyecto GEF-SAMP "Creación de un subsistema de áreas marinas protegidas en Colombia" (código COL 75241). Se destaca el apoyo técnico, académico y emocional del personal del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andrés" (Invemar), en especial L. M Londoño. Así mismo se resalta el soporte del profesor de la Universidad de Norte, Jairo Parada por el asesoramiento y contribuciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Nuquí. 2005. Esquema de ordenamiento territorial. Municipio de Nuquí, Departamento del Chocó. Documento de diagnóstico, 2005-2006, Nuquí, Colombia.

Alcaldía de Nuquí. 2012. Plan de Desarrollo Municipal "Desarrollo con equidad social" 2012-2015. Nuquí, Colombia.

Castiblanco Rozo, C. 2002. Políticas económicas sectoriales versus sostenibilidad. La camaronicultura y los manglares de Tumaco. *Ensayos de Economía*, 12 (20, 21), 230-272.

DANE. 2012. Censo poblacional 2005. <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/censos/censo-2005.12/02/2012>.

Fajardo, M. 2009. Valoración económica de los ecosistemas de manglar del Pacífico vallecaucano. Trabajo de grado, Universidad del Valle, Cali.

Freeman, A.M., III., 2003. The measurement of environmental and resource values: theory and methods. Segunda edición, Resources for the future (RFF) press book, Washington D.C Resources for the future.

Field, B. y O. Azqueta. 1995. Economía y medio ambiente. Mac Graw Hill, Bogotá.

Hanley, X., X. Shongren y Qhite. 2007. Environmental economics in the theory and practice. Palgrave Macmillan, Segunda edición, Palgrave Macmillan.

IGAC. 2013. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. <http://geoportal.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapaId=7&title=Mapa%20Base.01/08/2013>.

Invemar. 2011. Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Documento de trabajo PNUD, Santa Marta.

Johnston, R.J. Segerson Kathleen, Schults Eric, E. Besedin y M. Ramachandran. 2011. Indices of biotic integrity in stated preference valuation of ecosystem services. *Ecological Economics*, (70), 1946-1956.

Louviere, J., D. A. Hensher y J. D. Swait. 2000. Stated choice methods. Analysis and Applications. Cambridge University Press, Cambridge.

- Lozano Torres, Y. 2007. Los sumideros de carbono: Un análisis de la potencialidad económica en un bosque de manglar del Pacífico colombiano. *Revista de Ingeniería de los Recursos Naturales*, 6.
- Luce, D. 1959. *Individual choice behaviour*. John Wiley, Nueva York.
- Maldonado, J.H. 2013. Valoración económica del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Informe de Americas Business Council, ABC National Geographics, Bogotá.
- Marviva, 2010. Formular un plan de manejo de los manglares de Jurubidá, Panguí, Tribugá y Nuquí. Informe final, Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (Codechocó) y Fundación Marviva, Bogotá.
- Marviva. 2012. Evaluación de la pesca artesanal del Chocó Norte Colombiano: Golfo de Tribugá y la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA). Fundación Marviva, Bogotá.
- McFadden, D., 1974b. Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour. En: Zarembka, P. (Ed.). *Frontiers in econometrics*. Academic Press, Nueva York.
- Mitchell, R. C. y R. Carson. 1989. Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. *Resources for the future*, Washington.
- Rodríguez, G. 2002. Estimación de abundancia de la población de ballenas jorobadas *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) en aguas del Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico colombiano. Trabajo de grado en Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Rueda, M., E. Vioria, F. Rico-Mejía, D. Mármol, J. Gómez-León, M. Santos-Acevedo, C. Puentes-Acosta y L. Londoño-Díaz. 2011. Estado de los recursos sometidos a explotación. P 253-294. En: Invemar (Ed.). *Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia. Año 2010. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8*, Invemar, Santa Marta.
- Snowball, J. 2009. *Measuring the value of culture. Methods and Examples in Cultural Economics*. Springer, Berlin.
- Thurstone, L. 1994. A law of competitive judgement. *Psychological Review*, 101 (2), 266-270.
- Train Kenneth, E. 2009. *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press, Nueva York.
- Tudela, W. 2010. Choice experiments in the prioritization of management policies in protected natural areas. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (julio-diciembre 2010), 183-217.

LUIS CARLOS PUPO GARCÍA

Magister y Especialista en Estadística Aplicada de la Universidad del Norte, con pregrado en Economía de la Universidad del Magdalena. Ha estado vinculado a instituciones como el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives del Andrei, Electricaribe S.A., la Universidad Sergio Arboleda, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA - Regional Magdalena), entre otros. Actualmente se encuentra vinculado al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR, en la ciudad de Santa Marta - Colombia.

JAIRO PARADA CORRALES

Economista de la Universidad del Atlántico (1973), con estudios de Maestría en la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá) y título de Master of Arts en Economía de la Southern Illinois University (1985). Con estudios doctorales de la Pennsylvania State University, y PhD. en Economía de la Universidad de Missouri-Kansas City (2001-2006). profesor Titular de la Universidad del Atlántico y Decano de la Facultad de Ciencias Económicas de dicha Universidad, y Lecturer de la Pennsylvania State University y la Universidad de Missouri-Kansas City. Fue Asesor del Corpes Costa Atlántica (1991-1995), Asesor de Gerencia de la Empresa Distrital de Teléfonos (1995) y Representante del Sector Académico en la Estrategia de Regionalización de la Ciencia y Tecnología de Colciencias 1996-1997. Asesor de los planes de Desarrollo en la Gobernación del Atlántico en el 2005, y luego en el 2008. He realizado actividades de consultoría con la firma Econometría S.A.

Para citaciones:

Pupo-García, L., & Parada-Corrales, J. (2015). Valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos del golfo de Tribugá - Colombia. *Panorama Económico*, 23, 39-54.

Recepción del artículo: 23 de Enero de 2015
Concepto de evaluación: 28 de Abril de 2015
Aceptación del artículo: 20 de Mayo de 2015

