

*Type of the Paper (Article)*

## **Comparación de Diferentes Alternativas de Pago Por Servicios Ambientales para Proyectos Implementados en Ecosistemas Estratégicos Colombianos.**

## **Comparison of Different Alternative Payments for Environmental Services for Projects implemented in Colombian Strategic Ecosystems.**

**Andrea Catalina Camargo David<sup>1</sup> and Alejandra Moreno Lozano<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ingeniera Ambiental; Universidad Manuela Beltrán; andreac-camargod@unilibre.edu.co.

<sup>2</sup> Ingeniera Ambiental; Universidad Manuela Beltrán; mairaa-morenol@unilibre.edu.co.

\* Correspondence: andreac-camargod@unilibre.edu.co.

Received: 01/02/2022; Accepted: 14/04/2022; Published: 30/06/2022.

**Resumen:** El pago por servicios ambientales (PSA en adelante) se conoce como una clase de instrumentos económicos con la función de dar incentivos, que permite la continuación del servicio ambiental y trae consigo varios beneficios a la sociedad. En este trabajo se realizó una comparación entre cuatro diferentes alternativas de PSA en proyectos de ecosistemas estratégicos colombianos (Familias guardabosques, Ecoturismo, Captación de Carbono y Captación de agua) teniendo en cuenta aspectos como: valoración económica contingente, ventajas, desventajas y la implementación de las alternativas de PSA de acuerdo con los ecosistemas existentes en Colombia para la identificación de su viabilidad de acuerdo con el tipo de proyecto. Con lo cual se quiere potencializar a que nuevos proyectos se involucren en el PSA, determinando si es eficaz y es pertinente. Como resultado se pudo evidenciar que la alternativa de PSA con mayor adaptabilidad en Colombia es el Escoutismo, teniendo en cuenta su alto beneficio económico, social y cultural.

**Palabras clave:** Valoración económica, Valoración Costo-oportunidad, Valoración Contingente, Pago por Servicios Ambientales.

**Abstract:** The payment for environmental services (PES onwards) is known as a class of economic instruments with the function of providing incentives, thus continuing to provide an environmental service that brings various benefits to society. In this work, a comparison was made between four different PES alternatives in Colombian strategic ecosystem projects (Ranger Families, Ecotourism, Carbon Collection and Water Collection) taking into account aspects such as: contingent economic valuation, advantages, advantages and the implementation of PES alternatives according to specific ecosystems in Colombia to identify their viability according to the type of project. Therefore, we want to empower new projects to be involved in the PES, determine if it is effective and relevant. As a result, it was evident that the alternative of PES with greater adaptability in Colombia is Ecotourism, taking into account its high economic, social and cultural benefit.

**Keywords:** Economic Valuation, Cost-opportunity Valuation, Contingent Valuation, Payment for Environmental Services.

## 1. Introducción

Los ecosistemas estratégicos se encargan de garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales que son esenciales para el desarrollo humano y del país. Es por esto por lo que cumplen funciones importantes como la regulación de los climas, depuradores del aire, agua y suelo, conservación de la biodiversidad, entre otros. De aquí la importancia de incorporar la valoración económica de estos bienes y servicios siendo esta herramienta útil para definir acciones que protejan y conserven estos recursos.

En esta investigación se quiere realizar una comparación entre cuatro diferentes alternativas de pago por servicios ambientales en proyectos de ecosistemas estratégicos, desarrollados en diferentes países del mundo, identificando así la viabilidad de que estos proyectos puedan ser implementados en Colombia. Se utilizaron dos diferentes metodologías determinando así los beneficios económicos que estos bienes y servicios aportan a la sociedad.

Se presentan diferentes estudios que implementan la valoración económica más específicamente la metodología contingente para cuantificar el valor monetario de los bienes y servicios, en cuatro alternativas diferentes bonos de carbono, familias guardabosques, ecoturismo y captación de agua. En la tercera parte se presenta un análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los estudios, conclusiones y recomendaciones que pueden ser útiles para la toma de decisiones en la protección y conservación de estos recursos.

Por último, es importante resaltar que la metodología que nos permitió utilizar información secundaria fue la de transferencia de beneficios, de igual forma se explica la razón por la cual no se utilizó la metodología de costo oportunidad que se encuentra en la norma colombiana vigente.

## 2. Metodología

Existen diversas metodologías que nos permiten valorar los costos ambientales, en este caso encaminadas a el tema de pago por servicios ambientales, en el decreto 1007 del 2018 se establece que la metodología por la cual se valora los PSA es la de costo oportunidad, de igual forma dentro de esta investigación se utilizará otra metodología basada en información secundaria que se conoce en la literatura como transferencia de beneficios, a continuación se explicarán cada una de las metodologías que se nombraron con anterioridad.

### 2.1 Transferencia de beneficios.

Esta metodología se basa principalmente en el análisis de información secundaria tomada de estudios de valoración de costos ambientales que fueron aplicados en contextos diferentes, es por esto por lo que no se acude a información primaria, no se desarrollan visitas técnicas, ni entrevistas a entidades del sector público o privado [1].

El estudio elaborado que se realiza con base a la información primaria sobre el cual se desarrollara este documento se denomina estudio fuente [1].

Uno de los beneficios de utilizar esta metodología es su sencillez y bajo costo, ya que no necesitará utilizar personal calificado ni realizar grandes inversiones económicas [1].

A continuación, se presenta el resumen de cómo llevar a cabo esta metodología:

1. Determinar cuál es el bien o servicio por valorar.
2. Se estudian los posibles estudios que pueden servir de estudio fuente.
3. Se analizan los estudios fuentes que se adecuan más a la valoración de costos ambientales.

4. Se legitima o valida el costo total del análisis de costos ambientales del estudio fuente, para determinar su credibilidad y sesgos existentes [1].

El Decreto 1007 de 14 de junio de 2018 el cual tiene por objeto reglamentar el incentivo de pago por servicios ambientales y se implementa todo lo referente al mismo y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos y es aplicable para las autoridades ambientales, entidades territoriales y demás personas públicas o privadas que promueven, diseñen o implementen proyectos de PSA financiados o cofinanciados con recursos públicos y privados que adelanten procesos de adquisición y mantenimiento de predios.

Por lo anterior se seleccionó el método de valoración económica de costo oportunidad para realizar la comparación entre las cuatro alternativas de PSA correspondientes a bonos de carbono, ecoturismo, familias guardabosques y captación de agua.

## 2.2 Metodología de costo oportunidad para la valoración económica de PSA.

Las decisiones tomadas se pueden analizar con mayor facilidad, al ser orientada al mayor beneficio tanto económico como de calidad; en otras palabras, significa aquello a lo que se renuncia al tomar decisiones, buscando la mayor rentabilidad posible, minimizando los costos y los recursos invertidos. Se debe tener en cuenta que no es la opción más barata sino la que tiene mayores beneficios al aplicarla.

Para calcular el costo oportunidad se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- Identificar las opciones que se poseen; es decir, conocer todas las opciones entre las que se puede elegir que permitirán la obtención de un beneficio.
- Calcular los gastos asociados a cada opción.
- Calcular el retorno de cada inversión: es decir prever cual será el beneficio que pueden proporcionar las diferentes opciones.
- Elegir la opción más beneficiosa: escoger la opción que trae mayores beneficios, considerando los costos y las ganancias.
- Calcular el costo de oportunidad: se debe elegir la media con la que se analizará el costo ya sea en pesos, dólares, euros y se calcula la diferencia entre el valor de la opción elegida y el de la mejor opción no elegida [2].

Por otro lado, cuando se toma una decisión en la ejecución de un proyecto, obra o actividad esta metodología incide en renunciar a unos determinantes beneficios de tipo ambiental; por ende, el costo de oportunidad se interpreta como la consecuencia negativa o positiva que se origina cuando se lleva a cabo la toma de decisiones. Cabe resaltar que los agentes económicos toman medidas racionales que pueden afectar a las generaciones presentes e incluso generar costos de oportunidad para las generaciones futuras al utilizar los activos naturales; lo anterior puede denominarse una deuda ecológica con base en tres principios:

1. Principio de la conservación de operaciones: para que las generaciones futuras aprovechen los activos naturales de la mejor manera.
2. Principio de la calidad ambiental: en donde la humanidad debe conservar la naturaleza a un nivel de calidad óptimo para las generaciones futuras.
3. Principio de la conservación de acceso: es decir, corresponde al libre acceso que debe tener a los componentes del medio ambiente, de esta manera conservar el legado de generaciones anteriores.

Al momento de tomar decisiones en un proyecto económico o ambiental se sacrifican beneficios sobre los bienes ambientales o los créditos económicos [1].

En el caso específico de los PSA, el costo oportunidad trata de averiguar la posición que tienen los dueños de los terrenos forestales y si aceptan participar en el programa. Aquí se comparan los

beneficios monetarios que podrán recibir en el programa, en relación con el beneficio que podrían recibir si desarrollan otras actividades en sus terrenos [3].

Aunque el método de costo oportunidad es el único que se encuentra en la legislación colombiana para la valoración de PSA, en Colombia no se encuentra gran cantidad de información acerca de estudios realizados previamente de valoración económica costo oportunidad para las metodologías de pago por servicios ambientales debido a que este es aplicado principalmente para captación de carbono. Por lo anterior y teniendo en cuenta el objetivo de este proyecto que es comparar las cuatro metodologías de PSA, procedimos a cambiar el método de valoración costo oportunidad por uno que nos permita recolectar toda la información necesaria que corresponde a la metodología de valoración contingente.

### *2.3 Metodología de valoración contingente.*

Es una metodología de gran utilidad en la valoración de costos ambientales, de igual forma se usa como insumo para la toma de decisiones en lo que respecta a la implementación de políticas públicas ambientales [1].

Tiene como fundamento una serie de preguntas directas a una población a través de cuestionarios, interrogatorios o encuestas, definiendo así las preferencias de las personas sobre el valor de un bien o servicio ambiental, basado en la disponibilidad a pagar por el disfrute de estos beneficios brindados por el medio ambiente [1].

Esta metodología es una de las técnicas que casi siempre se utiliza para estimar el valor de los bienes para los cuales no existe un mercado, los cuestionarios juegan el papel de un mercado hipotético donde la oferta se representa por la persona entrevistadora y la demanda por la entrevistada [4].

Una de las estrategias comúnmente utilizadas dentro de esta metodología es que la persona entrevistadora pregunte si la máxima disposición a pagar sería igual, superior o inferior a un valor que ya fue determinado con anterioridad. De esta manera el entrevistado se encuentra en una situación parecida a la que se enfrenta en los mercados habituales, comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio específico [4].

La disponibilidad para pagar de la población deberá incluir la forma en que se va a efectuar el pago, un ejemplo sería a través de tributos, de igual forma se deberá tener en cuenta la periodicidad, por ejemplo, si es quincenal, mensual, trimestral, entre otros [1].

A continuación, se muestran los pasos a seguir para llevar a cabo una valoración contingente:

1. Definir lo que se desea valorar en unidades monetarias.
2. Definir la población sujeta al estudio.
3. Concretar los diferentes elementos simulando el mercado.
4. Decidir el tipo de entrevista.
5. Seleccionar la muestra.
6. Redactar el cuestionario.
7. Realizar las entrevistas.
8. Realizar la estadística de las respuestas.
9. Interpretar y analizar los resultados [1].

## **3. Resultados**

### *3.1. Comparación de la valoración económica de las alternativas de pago por servicios ambientales.*

Para la obtención de los resultados se procedió a implementar la metodología de transferencia de beneficios la cual nos permitió buscar valoraciones económicas ya realizadas para los diferentes

servicios ambientales, en algunos casos se tomó información de otros países como Honduras, Venezuela y Ecuador los cuales son aplicables teniendo en cuenta la metodología de transferencia de beneficios debido a que poseen condiciones biofísicas y socioeconómicas similares a las de Colombia. En la Tabla 1 se puede observar cuales fueron los estudios seleccionados.

**Tabla 1.** Estudios de la valoración económica para las alternativas de pago por servicios ambientales.

Alternativa de PSA	Nombre del estudio
Familias Guardabosques	Informe Ejecutivo obre Seguimiento a los Programas de Familias Guardabosques y Proyectos Productivos.
Ecoturismo	Estudio de valoración económica de los servicios ecosistémicos clave que aportan al turismo en el área protegida Reserva de Producción de Fauna de Cuyabeno, Ecuador.
Captación de Carbono (Bonos de carbono)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración Económica Integral de los Bienes y Servicios Ambientales Ofertados por el Ecosistema del Manglar Ubicado en la Ciénaga de la Virgen. Cartagena- Colombia.</li> <li>• Valoración del Servicio Ambiental Secuestro de Carbono (Zona Central de la Reserva Forestal Imataca, Estado Bolívar, Venezuela).</li> </ul>
Captación de Agua.	Valoración Económica del Recurso Hídrico para determinar el Pago por Servicios Ambientales en la cuenca del Río Calan, Siguatepeque, Honduras.

**Fuente: Autores, 2019.**

### 3.1.1. Familias guardabosques.

De acuerdo al informe ejecutivo sobre el seguimiento a los programas de familias guardabosques y proyectos productivos, para esta valoración se implementó una metodología muestral para 48.412 familias; para la realización de encuestas se seleccionó una muestra de 5.584 familias correspondientes a 60 municipios a lo largo y ancho del país colombiano dentro de los cuales se encuentran: El Bagre, Necoclí, Turbo, Cantagallo, San pablo, el tablón, San José de Albán, Buesaco, San José del Guaviare, Santa Marta, Orito, Chaparral, Rioblanco, la Vega, Valencia, Valparaíso, La pata, Colón, San Francisco, Yondó, La Montañita, La Sierra, entre otros. Con un nivel de confiabilidad de 95% y un error de muestreo de 5% Familias; los resultados fueron los siguientes:

- Caracterización de las Familias guardabosques:

En el campo colombiano existe una vinculación de 88.488 familias en el programa de familias guardabosques, de las cuales el 47% estuvo vinculado directamente con actividades de cultivos ilícitos y el 53% restante estuvo en riesgo de involucrarse con cultivos ilícitos. Adicional a ello, el 77,4% tiene predios menores a 10 hectáreas mientras que solamente el 22,6% posee predios mayores a 10 hectáreas [5].

- Nivel de escolaridad:

De acuerdo con las encuestas realizadas se puede observar en la Tabla 2 el nivel de escolaridad correspondiente a las familias guardabosques.

**Tabla 2.** Nivel de escolaridad de las familias guardabosques.

Nivel de escolaridad	Porcentaje
Primaria incompleta	49,4%
Primaria completa	18,4%
Secundaria incompleta	15,8%
Secundaria completa	5%
Universitaria	1,3%
No asistió	10,1%

Fuente: [5]

- Tipo de tendencia de la tierra:

El 42,7% de las familias son poseedores, el 31,7% son propietarias, el 19,2% son arrendatarias y el 6,4% se distribuye de la siguiente manera: 2,4% tenedores; 1,9% aparceros, 1,7% comuneros que hace referencia a áreas de indígenas y 0,4% comodato [5].

Es de gran importancia el tema de compra de tierra por las familias guarda bosques, debido a que cuando la posibilidad de comprar tierras es escasa la sostenibilidad de proyectos como este es riesgosa e incierta, al tener en cuenta que ningún guardabosque invertiría ahorros en un proyecto productivo que se desarrolle tierras arrendadas o de cultivos de larga duración como: el café, cacao, caucho, proyectos forestales, palma o proyecto de ecoturismo; es decir, si no es posible la adquisición de tierras por los beneficiarios es muy poco probable que se sostenga el proyecto [5].

Con este proyecto se ha determinado que 11.405 familias guardabosques han logrado adquirir 43.378 hectáreas de tierra, por ende, se puede afirmar que la compra de tierras favorece el éxito de la puesta en marcha de este proyecto productivo [5].

- Ahorros por el servicio ambiental:

En la Tabla 3 se puede observar el total de dinero recaudado por las familias guardabosques y el destino de este por la alternativa de PSA.

**Tabla 3.** Dinero recaudado por las familias guardabosques.

Destino	Total en pesos	Total en dólares
Ahorro	\$36.000.000.000	\$USD 18.000.000
Inversión	\$37.000.000.000	\$USD 18.500.000
Total: ahorro e inversión	\$73.000.000.000	\$UDS 36.500.000

Fuente: [5].

Del total ahorrado por las familias, el 85% corresponde a un ahorro colectivo y el otro 15% corresponde a ahorro individual; por otro lado, dentro de las inversiones totales el 40% es por compra de tierras y el otro 60% es por inversión en vivienda; adicional a ello, en la siguiente tabla se observa los municipios que presentan mayor ahorro [5].

El programa de familias guardabosques ha generado en cierta medida que el ahorro sea un factor de éxito, al permitir a las comunidades acumular recursos para financiar los proyectos productivos y aumentar la capacidad de negociación. De acuerdo a los datos obtenidos, el incentivo de las familias guardabosques (\$73.000.000.000) ha sido ahorrado e invertido en la compra de tierra ya sea individual o colectiva y para el mejoramiento y compra de vivienda; esto quiere decir que es un buen indicador a futuro al tener en cuenta que se ahorra cuando las expectativas a futuro son favorables; Por ende las familias guardabosques no solo tienen mayor expectativa a futuro sino que a su vez generan más confianza a sus vecinos debido a que también se involucran en ahorros colectivos [5].

Por otro lado, para la incorporación de proyectos como el de familias guardabosques es de mayor importancia al tener en cuenta el tema de sostenibilidad y adicional a ello, en el campo colombiano la vinculación de familias a este servicio ambiental permite que se constituyan alternativas económicas legales en comparación a los cultivos ilícitos. Teniendo en cuenta que del total de familias (88.488) un 47% estuvo vinculado con los cultivos ilícitos y el otro 53% estuvo en riesgo de involucrarse con estos y para este servicio las líneas de proyectos productivos que se desarrollan son: café, cacao, forestales y frutales, apicultura y caucho; sin embargo, es necesario que se aumente la vinculación de familias a estos proyectos para generar mayor garantía de sostenibilidad y de esta manera lograr obtener ingresos asegurados [5].

Con este servicio ambiental se eliminan de manera manual y voluntaria grandes cantidades de hectáreas de cultivos ilícitos como la coca y la amapola y a su vez mantiene en protección hectáreas de bosques para su recuperación; es decir que los logros de las familias guardabosques deben evaluarse en manera de erradicación de cultivos ilícitos y de conservación de bosques y protección ambiental que se puede generar [5].

Cabe resaltar que si se disminuye el incentivo de este servicio ambiental puede afectar las condiciones de vida de los campesinos y colonos que no tengan un proyecto productivo sostenible o tierra propia para generar ingresos suficientes para manutención y que aumente la conciencia de cultivos legales en las familias. Por tal motivo es necesario tener en cuenta que la realización de estos proyectos depende del total ahorrado por las familias durante la entrega del incentivo y adicional a ello se aumenta el riesgo de que las familias retomen la participación de los cultivos ilícitos. Con lo anterior es importante no reducir el incentivo para evitar problemáticas de tipo social, ambiental, de seguridad que van de la mano con los cultivos [5].

Es necesario identificar los factores de ventaja que se tiene al permanecer al sector legal de proyectos productivos, los cuales están asociadas con el fortalecimiento del capital humano y social que permitiría a las familias romper con la criminalidad a la que normalmente se encuentran expuesta, aumentar la calidad de vida de las familias al mejorar el nivel de escolaridad de los participantes, aumentar la compra de terrenos y mejora de vivienda, permitiendo que otras familias se vean incentivadas a involucrarse en la participación de este servicio ambiental [5].

### 3.1.2. Ecoturismo

El estudio consiste en desarrollar una valoración de los servicios ecosistémicos aplicando la metodología de valoración contingente mediante el proyecto “Integración de las áreas protegidas del Bioma Amazónico” más específicamente en la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno en Ecuador, de esta manera se quiere entender los aportes que realiza el turismo en esta reserva.

Para la obtención de los resultados se llevaron a cabo en tres fases diferentes:

- La primera fase el estudio se basa en la acción de la población y la sociedad humana en reconocer los servicios ecosistémicos, los paisajes, las especies y otras actividades relacionadas con la biodiversidad [6].
- En la segunda fase para la obtención de resultados, se quiere demostrar el valor de estos servicios, este tipo de información nos sirve para la toma de decisiones en la gestión ambiental del territorio; de esta manera se trata de revertir el ciclo de degradación ambiental en el área de estudio [6].
- En la tercera fase se utiliza la información anteriormente mencionada, para estimar el valor total de los servicios ecosistémicos que presta la Reserva [6].

Se pudo determinar que las zonas que son mayormente visitadas son las que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), garantizando un importante aporte a la economía del país. Se generaron ingresos anuales de USD 527 millones aproximadamente en el año 2014, lo que

equivale al 35% de los ingresos turísticos del país, por esta razón se han realizado diferentes inversiones en infraestructura y mejoramiento de la oferta turística de Ecuador [6].

De igual forma se ha incrementado la permanencia de los visitantes de 7 a 11 horas, la SNAP invierte 21 millones de dólares anuales en los espacios para la actividad turística, de esta forma genera beneficios de aproximadamente USD 213 millones adicionales [6].

La reserva de Cuyabeno hace parte de las cinco áreas protegidas con alto potencial turístico, en el 2016 se reportó un total de 15.662 turistas y un aporte de 9,3% en los ingresos turísticos nacionales, generando de esta manera diversidad de empleo en la zona, principalmente a nivel local como lo son motoristas, planes turísticos, guías especializados y las muestras culturales indígenas [6].

El turismo no debe ser visto solo como un balance entre los beneficios y los costos, sino también como contribuyente de beneficios y costos ambientales y sociales actividad que se realiza en un área protegida, esto va de la mano con la conservación de la biodiversidad como capital natural de la nación y el bienestar de las poblaciones humanas que se encuentran dentro del área protegida [6].

Es importante realizar este tipo de valoraciones económicas ya que permiten analizar las contribuciones positivas y negativas del turismo en áreas protegidas al desarrollo económico de la región, de igual forma contribuye a que el gobierno de seguimiento y control de esta actividad conforme a los objetivos del desarrollo sostenible [6].

Dentro de esta valoración económica de la Reserva Cuyabeno solo se muestra una pequeña parte del valor de la biodiversidad y la cultura del bioma amazónico, que se deberían tener en cuenta para minimizar las amenazas y los riesgos sobre esta área, el 90% de los indígenas entrevistados manifiestan la necesidad de resguardar y rescatar el patrimonio cultural indígena de la amazonia ecuatoriana; el riesgo se basa básicamente en el conflicto con los colonos y la industria petrolera ubicada en la zona [6].

Es urgente encontrar un equilibrio entre el turismo, las actividades socioeconómicas y el uso de los recursos naturales, de esta manera se puede concretar una gestión ambiental que aumente la biodiversidad, los ecosistemas y el patrimonio cultural de esta reserva, contribuyendo a un turismo ecológico que rescate y fortalezca la cultura local [6].

Por último, es importante resaltar que el 70% de los encuestados está dispuesto a pagar por la conservación de los ecosistemas y de la cultura indígena un valor de USD \$15 mensuales, de esta manera se evita la degradación de las costumbres indígenas y de los recursos naturales [6].

### 3.1.3. Captación de Carbono.

Teniendo en cuenta el estudio realizado en el Estado Bolívar, Venezuela por González y Rodríguez en el año 2010 en donde se implementó una encuesta a 208 familias distribuidas al azar en la población de Tumeremo, para calcular el precio de la disposición a pagar mensualmente para mantener la calidad del aire que proporciona el bosque en esta localidad (Reserva Forestal Imataca).

Dentro de los resultados de la encuesta se encontró que del total de encuestados el 51% de personas entrevistadas son hombres y el otro 49% son mujeres; adicional a ello, el 30% tiene un rango de edad de 18 a 33 años, el 37% en rango de 34 a 47 años, el 26% en el rango de 48 a 62 años y el 7% restante es mayor a 63 años [7].

Con respecto al nivel de educación el 34% ha completado la primaria, el 29% grado de ciclo básico, el 23% ciclo diversificado, el 9% grado universitario, el 4% grado técnico medio y el 1 % restante no posee ningún nivel educativo [7].

Por último, del total de familias encuestadas el 74% manifestó que tenían disposición a pagar a una fundación para conservar el bosque y garantizar la calidad del aire un precio de \$2.325 mensuales, mientras que el 26% restante no está dispuesto a pagar [7].



Con lo anterior se puede evidenciar que a medida que se aumenta el precio a pagar por el servicio ambiental disminuyen las respuestas de aprobación al pago, en lo cual interviene sus ingresos familiares que van a la mano con el nivel de escolaridad, sexo y edad [7].

Por otro lado, de acuerdo con el estudio realizado en el año 2015 por Herrera, Muñoz y Solar titulado valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales ofertados por el ecosistema de manglar ubicado en la Ciénaga de la Virgen en Cartagena-Colombia; para la determinación de la captación de CO<sub>2</sub> con la respectiva liberación de O<sub>2</sub>, se tuvo en cuenta la cobertura total del bosque del manglar en la Ciénaga, que corresponde aproximadamente a 775 hectáreas. El bosque del manglar en el océano atlántico tiene un promedio estimado de producción de biomasa media año por hectárea de 14,27 toneladas al año por hectárea; teniendo en cuenta estudios realizados por Jiménez y Lugo se tiene que el área boscosa de la ciénaga de la virgen tiene un total de biomasa media anual de 11.059,25 toneladas por año aproximadamente. Teniendo en cuenta lo anterior es necesario resaltar que la biomasa vegetal está compuesta por carbono aproximadamente el 26%; es decir, que es un porcentaje de asimilación de carbono [8].

De esta manera se obtiene que para el área boscosa de la Ciénaga de la Virgen la captura de carbono anual es de 2.654,22 Toneladas. Cabe resaltar que en el proceso de captación se libera oxígeno; teniendo en cuenta la fórmula química para la molécula de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> se puede afirmar que, por cada tonelada capturada de carbono, se liberan dos toneladas de oxígeno; es decir, que el manglar de la Ciénaga de la Virgen contribuye aproximadamente con 5.308,44 toneladas de oxígeno liberado al año [8].

Es necesario tener en cuenta que el servicio de captación de carbono está relacionado con el desarrollo de la biomasa independientemente de la concentración o densidad del bosque. Evidenciando otros estudios de valoración económica se tiene que el valor por hectárea del manglar que corresponde al siguiente: Valor en pesos \$1.980.898,22, Valor en dólares \$USD 591.41 [8].

Teniendo en cuenta lo anterior y evaluando la cobertura total del bosque del manglar en la ciénaga de la Virgen que corresponde a 775 hectáreas se puede calcular que el valor total en pesos corresponde a \$1.529'253.425,84; es necesario resaltar que esta ciénaga corresponde a uno de los principales ecosistemas de la ciudad de Cartagena de Indias y en la actualidad el desarrollo turístico en la zona y el desarrollo de infraestructura vial amenaza de manera significativa al ecosistema comprometiendo el bosque del manglar que alberga en ella [8].

por última instancia la asignación de un valor económico aproximado a los recursos naturales se realiza con el fin de la conservación y el uso sostenible de los mismos teniendo en cuenta la importancia de la naturaleza y los recursos naturales para la vida humana [8]. Analizando los dos estudios citados anteriormente para la valoración de captación de carbono se puede evidenciar una gran diferencia, esto teniendo en cuenta el grado de interés y de beneficios generados por los dos ecosistemas; Se realizó la comparación con Bolívar- Venezuela debido a que tiene una gran cantidad de características socioeconómicas que difieren en gran parte con Colombia; esto se ve evidenciado en el precio a pagar por el servicio ambiental de captación de carbono.

Se puede evidenciar que al valorar económicamente este servicio se contribuye con el cálculo de impuestos y en el establecimiento de esquemas de pago por servicios ambientales, teniendo en cuenta que estas medidas son de gran beneficio de la salud del planeta y permiten la mitigación del cambio climático a largo plazo. Adicional a ello, se debe resaltar que en el estudio realizado en Bolívar Venezuela más del 50% de los encuestados están dispuestos a pagar por este servicio ambiental para la conservación del bosque y poder garantizar la calidad del aire, sin embargo, hay que tener un ente que permita la administración de los fondos para estos proyectos como cooperativas y alcaldías que permiten que la gerencia de estos proyectos se lleve a cabo sin tener fallos o pérdida de dinero [7].

#### 3.1.4. Captación de Agua

Este estudio quiere contribuir generando herramientas para la toma de decisiones y la formulación de políticas y acciones correctivas para el uso eficiente del agua en la Cuenca de Río Calan en Honduras, es aquí donde el pago por servicios ambientales (PSA), surge como una herramienta técnica para el financiamiento del manejo y protección de este cuerpo de agua, generando así la optimización del servicio de agua potable [9].

La cuenca del Río Calan tienen una extensión de 4,275 hectáreas, ubicada al Sur Oeste de la ciudad de Siguatepeque, de igual forma este cumple funciones reguladoras del ciclo hidrológico. Esta cuenca es de gran importancia para el futuro abastecimiento de agua potable en la ciudad, teniendo en cuenta que es la fuente de agua de mayor tamaño y potencial en esta zona; existen dos represas (El Achiote y La Porra) estas abastecerán a 3,345 familias aproximadamente [9].

Gracias a este estudio se valoró económicamente el suministro de agua, como un servicio ambiental que proporciona la cuenca de este río. Esto se desarrolló a través de la disponibilidad de pago por parte de la población utilizando así el método de valoración contingente, de esta forma se define un precio tarifario que pueda financiar las medidas ambientales de cuidado y protección de esta área [9].

Se definió una muestra del 10% para levantar la encuesta esta se desarrolló in-situ, se sectorizaron las encuestas por barrios y comunidades, en donde se tomaron los diferentes beneficiarios como: Productores, agropecuarios, empresas comerciales e industriales, instituciones nacionales y abandonados domiciliarios al sistema de agua [9].

Los encuestados manifestaron que existen diferentes problemas ambientales en la Cuenca del Río Calan, estos a su vez están afectando la cantidad y calidad del agua que consumen. Según la población la deforestación, la falta de letrinas y la contaminación que se produce por el uso excesivo de productos agroquímicos, constituyen el principal problema de la baja calidad y cantidad del agua [9].

El uso está orientado de la siguiente manera: uso doméstico (74.5%) y para el consumo humano (18.2%), cabe resaltar que el suministro de agua se da por tubería y por pozos [9].

El 78% de los encuestados respondió afirmativamente a su disponibilidad a pagar por la prestación de este servicio ambiental, adicional a ello, dentro de la encuesta la población dio a conocer las razones por las cuales no estarían dispuestos a pagar para protección y conservación de la cuenca, las más comunes son: falta de capacidad administrativa y procesos de corrupción (48%), situaciones económicas (28%), falta de cumplimiento y poca efectividad en el trabajo (18%) [9].

La población beneficiaria de Siguatepeque que tiene una disponibilidad mínima de USD \$ 0.64/mes y una máxima de USD \$ 1.21/mes, sin embargo, las comunidades que se encuentran asentadas dentro de la cuenca tienen una disponibilidad a pagar mínima de USD \$0.22/ mes y máxima de USD \$ 0.33/mes [9].

Con este estudio se determinó que el caudal del Río Calan es capaz de suplir la demanda hídrica de la población, de igual forma se estableció que la comunidad tiene claro los beneficios ambientales que esta cuenca provee [9]. El pago por servicios ambientales (PSA) para la implementación de medidas ambientales necesarias, se estableció en un aumento en las tarifas de US\$ 1.04 /mes para uso doméstico de la población de Siguatepeque, US\$ 0.31/ mes para uso doméstico de la población que habita dentro de la cuenca, US\$ 0.50 /mes para uso industrial y US\$ 0.92 /mes para uso de las instituciones de gobierno [9].

#### 3.2. Recopilación de Resultados de Valoración Económica de Alternativas de PSA.

Anteriormente se presentaron las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas de pago por servicios ambientales, sin embargo, en la Tabla 4 se presenta en resumen la valoración económica

con el valor total de los beneficios obtenidos por cada alternativa lo cual permitirá realizar una comparación más efectiva y rápida de estas.

**Tabla 4.** Resumen de valoración económica para las alternativas de PSA.

Metodología PSA	Valoración económica	
	Valor en Pesos	Valor en Dólares
Familias Guardabosques	\$73.000.000.000	USD\$ 36.500.000
Ecoturismo	\$148.335.071.840	USD\$ 43.877.937
Captación de Carbono	\$1.529.253.426	USD\$ 458.342,75
Captación de Agua	\$544.430.528	USD\$ 161.351,52

**Fuente:** Adaptada por autores, 2019

Con base a la valoración económica de las cuatro alternativas como se presenta en la tabla 13. Se puede evidenciar que la que genera mayor incentivo económico es Ecoturismo con \$148.335.071.840 seguido de familias guardabosques con \$73.000.000.000, captación de carbono con \$1.529.253.426 y por último captación de agua con \$544.430.000; de lo anterior se puede afirmar que la gran diferencia de valor es debido a que los servicios ambientales generan diferentes beneficios unos de mayor importancia que otros, lo que trae consigo el aumento de valor e ingresos a las familias beneficiadas.

Para ecoturismo encontramos que el impacto en el medio ambiente es bajo al utilizar servicios del mismo ecosistema sin generar grandes daños, adicional a ello crea un aumento significativo de conciencia ambiental y genera gran conexión de los turistas con la naturaleza. De igual forma genera empleo a las comunidades y el dinero recolectado por las visitas es destinado a la conservación del ecosistema.

Cabe resaltar que las alternativas de familias guardabosques y captación de carbono tiene beneficios similares con respecto a la disminución de emisiones de gases efecto invernadero y la recuperación y mantenimiento de bosques que permiten el aumento de oxígeno y captación de carbono y que van de la mano con la mejora de la calidad de vida de los seres vivos. Sin embargo, no hay que dejar de lado que los incentivos económicos están relacionados directamente a los ingresos de las familias que residen en los ecosistemas, edad, responsabilidad ambiental y a su vez los beneficios que se generan tanto para la comunidad como para el medio ambiente. Si estos incentivos son de mayor valor existe la posibilidad de que los proyectos de PSA sean más rentables al tener aumento de participación de las familias a aportar y pagar por el servicio ambiental.

### 3.3. Ventajas y Desventajas de las diferentes Alternativas de Pago por Servicios Ambientales

Teniendo en cuenta los estudios basados en cada una de las alternativas de pago por servicios ambientales, determinamos las ventajas y desventajas generales de cada una de ellas, a continuación, en la Tabla 5 se muestra la respectiva comparación:

**Tabla 5 .** Cuadro de ventajas y desventajas de cada una de las alternativas de pago por servicios ambientales.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
<b>Familias Guardabosques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayudan a la preservación de bosques nativos y ecosistemas estratégicos del país.</li> <li>Otorgan predios a familias</li> </ul>	Muchas veces el valor económico que reciben estas familias solo sufre las necesidades básicas en especial la alimentación, esto hace que muchas

	autóctonas de la zona para que queden bajo su cuidado.	de las familias obtén por realizar otras actividades como la agricultura o la siembra de cocaína.
<b>Ecoturismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su impacto en el medio ambiente es mínimo, teniendo en cuenta que se utilizan los servicios de este sin generar un gran daño.</li> <li>• Crea conciencia de respeto a la cultura local y el medio ambiente.</li> <li>• El dinero de los turistas es destinado a la conservación del área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invasión del hábitat de especies.</li> <li>• Erosión y pérdida del suelo.</li> <li>• Generación de residuos sólidos y aguas residuales.</li> </ul>
<b>Captación de Carbono</b>	Es una herramienta que contribuye a la mejora de la calidad ambiental y que regula las emisiones generadas por los procesos productivos.	Es una herramienta que contribuye a la mejora de la calidad ambiental y que regula las emisiones generadas por los procesos productivos.
<b>Captación de Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuye al control de las inundaciones.</li> <li>• Si el agua se encuentra en óptimas condiciones no se generarán los costos de tratamiento.</li> </ul>	Existen diversos puntos de contaminación generados por las actividades antrópicas en la zona de captación. Se pueden presentar conflictos entre los usuarios.

**Fuente: Adaptado por autores, 2019.**

Con lo anterior debemos tener en cuenta que la sostenibilidad de estos servicios ambientales es garantizada si los campesinos o participantes reciben un apoyo suficiente para seguir con los proyectos por su propia cuenta cuando no esté incluido en los esquemas; adicional a ello, permiten cambiar el chip y la manera de actuar al pensar que la conservación es un proyecto productivo a largo plazo pero es un buen negocio, debido a que los servicios como el agua, el oxígeno, ecoturismo, cuidado de los bosques, entre otros los necesitamos para nuestro diario vivir. Por tal motivo la conservación de estos ecosistemas es una labor de toda la vida, más no de unos cuantos años [10].

Con lo anterior se quiere dar a entender que uno de los grandes retos de los PSA es asegurar que luego de finalizar la intervención por las diferentes entidades ambientales y partes interesadas, los campesinos sigan con el proyecto sostenible a largo plazo, teniendo en cuenta la sostenibilidad económica de los PSA debido a que es de gran importancia el compromiso con las empresas que son compensadas al tener en cuenta que detrás de estos servicios ambientales se encuentran beneficios como eximir a las personas de impuestos o de valores agregados debido al reconocimiento y participación en la responsabilidad social, ambiental y empresarial [10].

### 3.4. Caracterización del método de pago por servicios ambientales más eficaz en proyectos de ecosistemas estratégicos colombianos.

En la Tabla 6 se presentan los instrumentos y los alcances necesarios para la implementación de un pago por servicio ambiental teniendo en cuenta el área que corresponde a: conceptual, financiera, técnica, legal e institucionalidad.

**Tabla 6.** Instrumentos y alcances.

Área	Alcances	Instrumentos
<b>Conceptual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir el servicio ambiental.</li> <li>Entender la demanda y la oferta del servicio ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas- actores clave.</li> <li>Enfoque metodológico de cuantificación o calificación.</li> </ul>
<b>Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar, cuantificar y valorizar los servicios ambientales.</li> <li>Sustentar oferta y demanda.</li> </ul>	Estudios ambientales (hídricos, cuantificación de carbono, planes de manejo, eco-modelos, etc.).
<b>Legal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustento para cobrar y pagar por el servicio ambiental.</li> <li>Resolver conflictos entre partes interesadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes.</li> <li>Contratos.</li> <li>Sistema de cobros.</li> </ul>
<b>Financiero</b>	Fuente y uso de fondos, tasas y sostenibilidad financiera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasas de cobro.</li> <li>Portafolios.</li> <li>Modelos.</li> </ul>
<b>Institucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arquitectura del pago por servicio ambiental.</li> <li>Definición de roles de los actores.</li> <li>Alianzas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato-gestión.</li> <li>Mesa-dialogo.</li> </ul>

Fuente: [11]

Adicional a lo anterior es necesario evaluar la parte económica puesto que factores como el nivel de ingresos familiares, educación, trabajo, edad, sexo e interés y conciencia ambiental influyen de manera significativa en la aprobación de las familias y los líderes de proyectos del PSA; es decir, de acuerdo a estudios anteriormente mencionados se puede determinar que las personas más jóvenes y especialmente las mujeres presentan mayor conciencia ambiental y por tal motivo un mayor interés por el servicio ambiental y por participar en el mismo, el nivel de ingresos que va de la mano con nivel de educación y el trabajo permite aumentar el valor del pago por el servicio que están dispuestos a pagar, debido a que si hay mayor ingreso hay mayor capacidad de pagar un valor más alto por el PSA [7].

El ecoturismo en Colombia se desarrolla más específicamente en ecosistemas estratégicos estos se definen como aquellos ecosistemas que proveen bienes y servicios ambientales tales como aire, agua, energía, materias primas, equilibrio ecológico, prevención del riesgo, biodiversidad entre otros, todo esto encaminado a el desarrollo sostenible del país, de igual forma son esenciales para dar continuidad a procesos productivos, calidad de vida de la población y la conservación de la biodiversidad [12].

los diferentes beneficios que trae consigo la introducción de actividades de ecoturismo en diferentes áreas colombianas:

- Beneficios Socioculturales:

Básicamente se encaminan al fortalecimiento de las comunidades para ofrecer sus servicios, mayor interacción con el público, reafirmación de los valores y de la identidad cultural. Gracias a esto se promueve un comportamiento respetuoso hacia las culturas y poblaciones locales. Por último, se mejora la calidad de vida de las comunidades, ya que este tipo de proyectos dan acceso a servicios, instalaciones, infraestructura, educación y equipamiento turístico [13].

- Beneficios Ambientales:

El beneficio más significativo del ecoturismo es la conservación de los diferentes ecosistemas estratégicos, aunque al principio la adecuación de estos espacios puede determinarse como un impacto negativo, si se maneja adecuadamente, el uso sostenible de los espacios naturales y el cuidado de las especies en vía de extinción, evitando así problemas como el comercio ilegal de estas especies [13].

- Beneficios Económicos:

Los beneficios económicos están encaminados al desarrollo de las comunidades por la creación de empresa y generación de empleo, teniendo en cuenta que los principales beneficiarios son los lugareños a través de una fuente constante de ingresos [13].

Es por esto por lo que el turismo sostenible se convierte en un punto importante, teniendo en cuenta que este es aquel en el que el patrimonio natural y cultural, además de ser la base por la cual el turista decide realizar el viaje, se convierte en una herramienta para preservar y proteger, de esta forma se garantiza que las generaciones futuras también gocen de este tipo de ecosistemas. Es importante resaltar que, dentro de la normatividad para el desarrollo de turismo sostenible, se aspira a ser más eficientes energéticamente, consumir menos agua, minimizar residuos, conservar la biodiversidad, el patrimonio y valores culturales, integrar a las comunidades locales con el fin de reducir los índices de pobreza [13].

Colombia se considerada uno de los países con una legislación ampliamente desarrollada frente al tema ambiental, en la normatividad solamente esta implementada la valoración económica costo oportunidad. Adicional a ello si bien existen varias alternativas de PSA, en Colombia solo se ha profundizado en proyectos relacionados con captación de carbono y familias guardabosques con esta metodología, dejando atrás alterativas como el Ecoturismo que según experiencias en otros países su incentivo económico es mayor a las otras alternativas, de igual forma Colombia cuenta con un alto potencial turístico principalmente por su belleza paisajística y su diversidad cultural. Teniendo en cuenta lo anterior es de gran importancia implementar otras metodologías de valoración económica para las diferentes alternativas de PSA.

Es importante resaltar que la conciencia ecológica por el daño al medio ambiente ha llevado a que el estado promueva este tipo de alternativas para el cuidado y la preservación de la naturaleza, un ejemplo de esta es la tasa retributiva por uso del recurso hídrico, sin embargo, es importante generar conciencia ambiental frente a la conservación de este recurso y no solo verlo como impuesto.

Un ejemplo claro de que los PSA son una buena herramienta es Costa Rica, cuyo marco legal se mueve tanto en el estado como en la persona particular, generando la obligatoriedad de invertir dinero del estado en los pagos por servicios ambientales, siendo el estado principal promotor de estos, y no dejando la tarea solo a particulares [14].

Este tipo de alternativas ayudan a compensar problemas como el cambio climático, deforestación como consecuencia de la siembra de cultivos ilícitos, minería ilegal, abandono de tierras, quema de bosques, protección de cuencas hidrográficas, a pesar de que el PSA tiene una diversidad de ventajas en Colombia se implementa muy poco este tipo de alternativas, por esta razón surge la necesidad de que el estado tome acciones, teniendo en cuenta que la legislación relacionada sobre el tema es muy poca; de igual forma se necesita incentivar a la comunidad al desarrollo e implementación de estas alternativas mostrándolas como la mejor opción para preservar y conservar no solo los recursos naturales sino también la diversidad cultural Colombiana que se encuentra dentro de nuestros ecosistemas estratégicos.

#### 4. Conclusiones

Es importante resaltar que la alternativa de pago por servicios ambientales que se podría implementar en Colombia con mayor facilidad es la de ecoturismo, teniendo en cuenta que el país

cuenta con diversos espacios que se consideran ecosistemas estratégicos cuyos recursos se pueden explotar de manera sostenible y su vez generando bajos impactos en estas áreas protegidas.

Colombia se ha convertido en un país turístico en los últimos años, no obstante, factores como la violencia y la presencia de grupos al margen de la ley han contribuido a que esta alternativa no sea la más confiable para implementar en el país sin embargo forma los acuerdos de paz han ayudado a que los turistas se sientan con mayor libertad de visitar el país, factor que se debería aprovechar para la implementación de esta alternativa, contribuyendo a la conservación, preservación y cuidado de nuestros ecosistemas.

Aunque en la normatividad colombiana solamente se presenta la valoración costo oportunidad para las alternativas de PSA es necesario la adaptación de otras metodologías como valoración contingente, costo- beneficio, costo viaje, etc. que permitan ampliar el campo de estudio en el país y ser marco de referencia para otros países.

Las alternativas de PSA permiten disminuir la contaminación ambiental al reducir las emisiones de gases efecto invernadero; por tal motivo, gracias a los recursos obtenidos por la captura de carbono están orientados a la preservación y conservación del medio ambiente.

Las diferentes alternativas de PSA permiten la implementación de medidas necesarias para el cuidado medio ambiental, incentivando a las personas a la toma de conciencia ambiental con los ecosistemas estratégicos debido a que trae consigo beneficios tanto para el medio ambiente al evitar el deterioro de los recursos y aumentando la calidad de vida de las personas a nivel socioeconómico.

## 5. Recomendaciones

Es necesaria la implementación o diseño de un mecanismo financiero que permita la agrupación de los incentivos económicos generadas por los pobladores en la conservación del ecosistema estratégico y que generen cambios positivos en las distintas actividades realizadas para que mediante acompañamiento técnico, comercial y tecnológico y un plan de manejo del área.

La herramienta de pago por servicios ambientales debe ir de la mano con el desarrollo y aplicación de políticas de conservación de los ecosistemas, con el objetivo de frenar todas aquellas actividades que estén deteriorando el entorno. De igual forma es importante no solo desarrollar un análisis de costo -beneficio tradicional, sino también un análisis de costos a nivel social y ambiental que ayude a la toma de decisiones al momento de desarrollar proyectos de infraestructura urbana.

Se recomienda definir unos lineamientos normativos bases en donde el pago por servicios ambientales se considere elemento diferenciador para escoger la alternativa de uso de los ecosistemas estratégicos.

Es de gran importancia la organización de la población al implementar el PSA, ya que es fundamental que esta contribuya a la conservación y preservación de los ecosistemas, con esto se podrían implementar proyectos de sostenibilidad que generen un mínimo impacto y que traigan consigo mayores beneficios para comunidades vulnerables.

## 6. Referencias

- [1] J. Monroy, Manual de Valoración de Costos Ambientales, Bogotá : Grupo Editorial Ibañez , 2017 .
- [2] D. Santillana, 16 octubre 2018. [En línea]. Available: <https://www.business-coach.mx/blog/costo-de-oportunidad-como-calcularlo-finanzas>.

- [3] E. Zarza, «CICESE,» 2012 . [En línea]. Available: <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2014/03/TESIS-Brunett-Zarza-Edgar.pdf>.
- [4] U. S. d. s. y. e. P. COL/03/H48., «Informe ejecutivo sobre el Seguimiento a los Programas de Familias Guardabosques y Proyecto Productivos,» 2015. [En línea]. Available: [https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/Informe\\_ejecutivo\\_2007\\_espanol.pdf](https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/Informe_ejecutivo_2007_espanol.pdf).
- [5] C. Sosa, «REDPARQUES,» 2018. [En línea]. Available: [https://issuu.com/proyectoiaipa/docs/97.\\_estudio\\_de\\_valoraci\\_n\\_econ\\_mica](https://issuu.com/proyectoiaipa/docs/97._estudio_de_valoraci_n_econ_mica).
- [6] D. González y C. Rodríguez, «Valoración del Servicio Ambiental Secuestro de Carbono (Zona Central de la Reserva Forestal Imataca, Estado Bolívar, Venezuela),» 2010. [En línea]. Available: [http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/Papers/Papers\\_pdf/ESE045\\_Gonzalez.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/Papers/Papers_pdf/ESE045_Gonzalez.pdf).
- [7] A. Herrera, J. Muñoz y S. Lindyley, «Valoración Económica Integral de los Bienes y Servicios Ambientales Ofertados por el Ecosistema del Manglar Ubicado en la Ciénaga de la Virgen. Cartagena- Colombia.,» 1 Enero 2015. [En línea]. Available: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/918>.
- [8] J. Cruz y S. Rivera, «FAO,» 2002. [En línea]. Available: [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/foro/psa/pdf/valoraeco.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/foro/psa/pdf/valoraeco.pdf).
- [9] Semana Sostenible, «Pago por Servicios Ambientales: una alternativa para la conservación,» 25 abril 2017. [En línea]. Available: <https://sostenibilidad.semama.com/medio-ambiente/articulo/pago-por-servicios-ambientales-una-alternativa-para-la-conservacion/37639>.
- [10] M. Sarmiento, «Pago por Servicios Ambientales,» 23 Junio 2011. [En línea]. Available: [http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5374/Pagos\\_por\\_servicios\\_ambientales.pdf?sequence=2](http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5374/Pagos_por_servicios_ambientales.pdf?sequence=2).
- [11] G. Márquez, «SOGEOCOL,» 15 julio 2003. [En línea]. Available: <http://www.sogeocol.edu.co/documentos/07ecos.pdf>.
- [12] D. Rubio y A. Olaya, «Revistas Científicas,» 5 Octubre 2016. [En línea]. Available: <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php/english-version/91-coleccion-articulos-espanol/284-ecoturismo-en-areas-protegidas-de-colombia>.
- [13] I. Pineda, «Universidad de Medellín,» 2017. [En línea]. Available: [https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/3512/T\\_MD\\_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/3512/T_MD_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- [14] P. Riera, «CEPAL,» 1994 . [En línea]. Available: [https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/0/35060/Manual\\_Evaluacion\\_Contingente.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/0/35060/Manual_Evaluacion_Contingente.pdf).



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).