

**EFFECTOS ANTE UNA POSIBLE IMPLEMENTACIÓN DE PAGOS POR  
SERVICIOS AMBIENTALES: CASO DE EXPLORACIÓN EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ZULIA, NORTE DE  
SANTANDER.**

**AUTOR: ARLEY FABIAN IBARRA MARTINEZ**

**DIRECTOR: MG. EDER ALEXANDER BOTELLO SANCHEZ**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
VILLA DEL ROSARIO  
JUNIO 2022**

<b>Tabla de contenido</b>	
<b>Introducción</b>	3
<b>Planteamiento del problema</b>	4
<b>Justificación</b>	6
<b>Marco Teórico</b>	7
<b>Estado de Arte</b>	7
<b>Investigaciones experimentales en torno a los Pagos por Servicio Ambiental PSA</b>	8
<b>Marco legal.</b>	15
<b>Referente Teórico</b>	18
<b>Condiciones de los Pagos Por Servicios Ambientales (PSA)</b>	19
<b>Objetivos</b>	21
<b>Objetivo General</b>	21
<b>Objetivos específicos</b>	21
<b>Metodología</b>	22
<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	30
<b>Bibliografía</b>	32

## Introducción

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) son un pago o compensación por los servicios ambientales que produce un ecosistema, es aquella transferencia monetaria o en especie que se realiza voluntariamente, para obtener un servicio ambiental, en donde interviene un comprador y un proveedor del servicio que se concreta de forma condicional. Los PSA son una herramienta de política pública muy flexible, que permite adaptarlas al contexto en donde se están implementando (Moros, 2019), de esta manera se aplica a diferentes entornos para pagar por los servicios ambientales, los cuales normalmente son tenidos en cuenta en los precios del mercado; ya que el mercado de servicios ambientales no es tan común y tiene diferentes factores que dificultan su dinámica como producto, la mayor aproximación existente son las conocidas externalidades.

Los PSA han venido funcionando como un incentivo económico para la preservación, conservación e incluso recuperación de ecosistemas, bajo ciertas condiciones determinadas alrededor del mundo; Proporcionando el cuidado ambiental y generando nuevas interacciones en zonas rurales que se dedican en mayor parte al campo, como lo es el ejemplo de la ganadería sostenible en Colombia, donde se usa el PSA por carbono. Sin embargo, los incentivos pueden provocar diferentes comportamientos en las personas, ya que un incentivo se percibe como un impulso a hacer algo, pero estos pueden estar sesgados o redireccionar los comportamientos hacia un resultado diferente, pues se tratan cuestiones subjetivas. Conforme a esto, el objetivo es explorar los efectos que se den ante el proceso de una posible implementación de un Pago por Servicio Ambiental (PSA) en la zona de influencia de la cuenca hidrográfica del Zulia.

## **Planteamiento del problema**

Los servicios ecosistémicos comúnmente son ignorados por el mercado dada su difícil medición y valoración, esto se ve reflejado en las externalidades y el precio de mercado que se asume al momento de dar protección y conservación a los ecosistemas, pues quien estaría dispuesto a pagar por este tipo de servicios, si se habla a una escala global que tipo de mecanismos se puedan implementar. Desde la perspectiva naturalista de una valoración intrínseca, se argumenta que la naturaleza no tiene un valor, y no haciendo referencia a un valor nulo, sino a un valor incalculable en diferentes dimensiones, sin embargo, al momento de tomar decisiones ante el manejo de los recursos, las cuestiones cambian, pues esta toma de decisiones va a estar influida por factores como los precios de mercado y las necesidades de una población, por lo que la degradación de ecosistemas se ve reflejado como una externalidad, esto causado por actividades económicas de extracción de recursos, por mal uso de los ecosistemas o insostenibilidad de acciones productivas (Devia, 2013).

En casos cercanos a la realidad, para el caso de la cuenca hidrográfica del Zulia, se han implementado diferentes mediciones de calidad y planes de acción en el pasado, que han prometido proyectos para proporcionar agua potable a las comunidades aledañas, un ejemplo de estos es el programa 2 del Plan de Acción Institucional (PAI) que estaba enfocado en la gestión integral y colectiva de esta zona, encaminado a la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, y como ítem especial se toma el abastecimiento del recurso hídrico, es decir, el agua para el departamento Norte de Santander (CORPONOR, 2017). Sin embargo, de acuerdo con el último reporte hecho por CORPONOR, en el año 2019, no se encuentra un mejoramiento significativo en estos aspectos.

En términos productivos, el arroz ha tomado cada vez más relevancia para el departamento y la expansión de empresas como COAGRONORTE, en la última década, han consolidado su influencia en este producto, obteniendo un aumento en su producción que la consolidó como la arrocera más grande del departamento. Profundizando en esta temática, se encuentra que la cuenca está siendo afectada por cuestiones productivas por el uso del agua de los productores arroceros, en plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Zulia, que realizó CORPONOR, en el año 2010, “se identificó un impacto severo sobre las características físicas (textura y estructura) y químicas (fertilidad CIC) de los suelos en lo concerniente al cultivo del arroz, ello se debe a la magnitud de hectáreas cultivadas y a las prácticas de preparación de suelo que se llevan a cabo, en estas, se inunda la totalidad del suelo, provocando una fuerte degradación de este componente”.

Agregando las actividades por el desecho de desperdicios humanos, surge la necesidad de conservar la cuenca hidrográfica del Zulia, manteniendo su actividad productiva y haciéndola sostenible para diversos usos, ya que la cuenca hidrográfica del Zulia es la principal fuente de agua de 14 municipios e incluso traspasa los límites internacionales, llegando hasta Venezuela; el uso responsable del agua, por parte de todos los actores involucrados, es esencial para el sostenimiento de vida en esta zona.

Los PSA son herramientas adaptables a diferentes entornos, creando nuevas dinámicas para la conservación de los ecosistemas; implementar este incentivo económico a los agricultores de arroz de la cuenca hidrográfica de Zulia, podría permitir conservar la cuenca condiciones mucho más favorables para la comunidad aledaña, Por lo tanto, resulta relevante analizar. ¿Cuáles son los efectos ante una posible implementación de un pago por servicio ambiental en la zona de influencia hidrográfica del Zulia?

## **Justificación**

Desde los años 90s, se han venido implementando los pagos por servicios ambientales como un incentivo económico para la conservación, preservación y recuperación de ecosistemas delimitados que presten servicios ambientales; por su naturaleza de incentivo económico, este puede desencadenar diferentes tipos de comportamiento en torno a la cuestión que se esté tratando.

Por otro lado, este factor se vuelve pertinente en el fenómeno de la crisis climática; en las últimas décadas, se han presenciado esfuerzos mancomunados a nivel mundial, nacional y regional por el mejor trato de los ecosistemas afectados por la intervención humana, además, de encontrar nuevas prácticas para reducir en lo posible las fuentes contaminantes de las dinámicas productivas en la sociedad humana.

La temática de investigación se envuelve con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015), que engloba la acción por el clima y la vida de ecosistemas terrestres, pues se está dando a conocer una alternativa desde el campo económico que ha evidenciado sus resultados a lo largo de estos 30 años en diferentes partes de mundo.

El aporte de este trabajo permite conocer, desde la investigación económica, un acercamiento a la implementación de un pago por servicio ambiental, contribuyendo a nivel teórico a observar los efectos que inciden en la población foco a través de un escenario hipotético de la implementación del incentivo económico en cuestión de las connotaciones ambientales, sirviendo como guía para realizar otros ejercicios similares en torno a la implementación de un PSA.

Bajo la perspectiva del estudio explorativo-correlacional y de análisis de los efectos de la población, en reacción ante un incentivo económico como supone un PSA, observar los efectos que se pueden desencadenar ante una implementación se vuelve esencial, considerando los esfuerzos conjuntos para reducir la crisis climática desencadenada en el calentamiento global. El uso de este tipo de Programas contribuye en prácticas medioambientales sostenibles para diversos ecosistemas, y dadas las condiciones en las cuales se encuentra dicha zona de estudio, este será un aporte teórico con bases para que se pueda dar dicho pago por el servicio ambiental, y así, mejorar las condiciones de la zona de estudio.

A nivel social, se busca incentivar a las personas a conocer acerca de los PSA y contribuir a las instituciones y actores encargados de implementar los pagos por servicios ambientales, de tal manera que se considere posible y viable poder implementar un PSA teniendo en cuenta los efectos e impactos que este genera en las personas a las que se le realiza el pago. En conclusión, el presente trabajo busca contribuir con el estudio de la economía ambiental, mientras se interviene en bases teóricas para la labor social de plantear una posible implementación de un pago por servicio ambiental.

## **Marco Teórico**

### **Estado de Arte**

En el siguiente apartado se exponen las diferentes metodologías experimentales y las perspectivas de los comportamientos y motivaciones de poblaciones en algunas partes del mundo durante la implementación de un PSA, de acuerdo con los trabajos expuestos referente

al tema de estudio. El desarrollo contempla dos posturas en torno al comportamiento de conservación y las motivaciones que guían a conservar el ecosistema, ambas cambiantes de acuerdo a diferentes características explícitas dependientes de las dinámicas de las poblaciones.

### **Investigaciones experimentales en torno a los Pagos por Servicio Ambiental PSA**

En este segmento se presentan algunas investigaciones relevantes acerca del estudio de comportamientos, incentivos y motivaciones para la conservación de ecosistemas bajo un esquema del Pago por Servicio Ambiental a nivel internacional y nacional.

**Tabla 1**

Experimentos económicos en el área de análisis de comportamientos en la implementación de un PSA.

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1) Efectividad del Programa de Pago de Servicios Ambientales por Protección del Bosque (PSA-Protección) como instrumento para mejorar la calidad de vida de los propietarios de bosque en zonas rurales	Edgar Ortiz Malavasi (2004)	<p><b>Características:</b> 100 participantes, 1 Encuesta</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El 82% de los contratistas de PSA-Protección opinan que el principal efecto del PSA es la estimulación de la conservación de la naturaleza.</li> <li>• Menos propietarios (10%) ven un atractivo como incentivo</li> </ul>

		<p>económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La mayoría recomienda el PSA a otros finqueros como forma de conservación del bosque.</li> <li>● Un 79% renovaría los contratos de PSA, aunque un 65% piensa que el monto que reciben no está bien ajustado a los costos de protección por hectárea.</li> </ul>
<p>2) Capacidad de pago por servicios hidrológicos un estudio en el contexto de la cuenca baja del río Chipalo.</p>	<p>Constanza Del Pilar Carvajal Jimenez (2016)</p>	<p><b>Características:</b> 23 participantes, 1 encuestas</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El 83 % de los encuestados está dispuesto a financiar los proyectos ambientales que beneficien la cuenca, ya que su principal motivación es disponer del recurso hídrico para el cultivo del arroz.</li> </ul>

<p>3) When the Implementation of Payments for Biodiversity Conservation Leads to Motivation Crowding-out: A Case Study From the Cardamoms Forests, Cambodia</p>	<p>Chervier, Le Velly and Ezzine De Blas (2017)</p>	<p><b>Características:</b> 325 participantes, 2 pruebas</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cambios tienen consecuencias en la efectividad del programa a largo plazo, ya que las personas que enfatizan los valores relacionados con el dinero informaron con mucha más frecuencia que romperían las reglas de conservación después de una eventual finalización de los pagos.</li> </ul>
<p>4) Payment for ecosystem services and motivational crowding in Colombia's Amazon Piedmont</p>	<p>Lina Moros, Alejandra Velez y Esteve Corbera (2019)</p>	<p><b>Características:</b> 52 participantes, 7 Encuestas</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pagos incrementan los niveles de comportamiento favorable para la conservación ambiental.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

La primera investigación en torno a los comportamientos de los PSA en el sudeste asiático, más específicamente en Camboya, busca analizar la forma en que las personas perciben los valores de los bosques puede influir en sus motivaciones para implementar prácticas de conservación, pues se muestra en particular que las aldeas donde la proporción de

medios de vida basada en la subsistencia es mayor la conservación, ya que, las economías de subsistencia dependientes de los bosques y los recursos naturales disponibles, tiende hacia la conservación de estos mismos; sin embargo, la selva tropical Cardamomo no se exenta de prácticas inadecuadas que perjudican a la misma; por lo que los PSA y otros programas implementados se han enfocado en la búsqueda de modificar la relación entre los medios de vida de las personas y el bosque, para obtener actividades ambientales sostenibles.

En el enfoque de la investigación de Chervier, Velly y Blas, se encuentra una relación en la percepción de conservación, lo cual puede tener implicaciones en el esquema del PSA a largo plazo, dado que, si se deja de recibir el pago, las probabilidades de que los hogares dejen de conservar y retornen a actividades como la tala ilegal de árboles o caza furtiva, aumentan un 12% y un 16% respectivamente.

Respecto a la metodología, el equipo de investigación usó el programa informático R versión n 3.0.2 y el paquete Matchit, agregando el uso del modelo de estimación de cambio de variables teniendo en cuenta tres modelos:

Model I: Does PES Impact Perceived Values? Este modelo trata de explicar las motivaciones de los pobladores para participar en un PSA a través de una encuesta.

Model II: How Does PES Impact Perceived Values? En el segundo modelo se exploran las características esquemáticas de la implementación del PSA en la probabilidad de percibir valores monetarios de conservación, a lo cual la recopilación de datos se obtuvo de una fuente primaria.

Model III: Are Some Types of Forest Values Related to a Hypothetical Future Conservation Rule-breaking? En este último modelo se estima el impacto percibido de la conservación en relación a los valores monetarios.

Por otro lado, una investigación experimental en las regiones de Geita, Kilimanjaro y Lindi, realizada por Handberg y Angelsen, descubrieron que:

1. Se vuelve probable que otras motivaciones para la conservación de los bosques, reducen el uso del bosque por debajo de la maximización material.
2. El nivel de pago debe coincidir con el nivel de ambición y objeto de conservación, afirmando la idea del título de la investigación “Pague poco, obtenga poco; paga más, obtén un poco más”, subrayando los retos metodológicos en medir las motivaciones y sus cambios ante la implementación de políticas e incentivos como ha pasado con los PSA.

Seguidamente, la medición del impacto que el programa puede llegar a generar, dentro de los aspectos sociales, se vuelve indispensable, ya que se generan nuevas dinámicas por este tipo de incentivos, para el caso de Costa Rica se obtiene el artículo de (Ortiz, 2004) donde se encuentra que la mejoría en la calidad de vida, concibiéndose desde una medición no económica ni monetaria, sino que desde la concepción de la labor social y mirada colectiva hacia los finqueros que se involucraron en los pagos por servicios ambientales (PSA) por protección del bosque en las áreas de conservación Tempisque, Arenal Huetar-Norte, Tortuguero, Osa, amistad Caribe y Cordillera Volcánica Central.

La evaluación realizada, después de una encuesta aplicada a los finqueros participantes, indica que las percepciones de los dueños de finca con contratos de PSA-protección,

con respecto al mejoramiento de su calidad de vida, son positivas, y las mismas se basan en estados de ánimo, más que en parámetros económicos, pues un 82% de los contratistas de PSA-Protección opinan que el principal efecto del PSA es la estimulación de la conservación de la naturaleza.. Por otro lado, se tiene la concepción en el trabajo expuesto de la rentabilidad, donde el 88% de los entrevistados opina que el contrato no proporciona más rentabilidad en comparación al costo de oportunidad por no tenerlo. Por otro lado, solo un 10% le ven un atractivo como incentivo económico aún, así la mayoría recomienda el PSA a otros finqueros como forma de conservación del bosque, y un 79% renovaría los contratos de PSA, aunque un 65% piensa que el monto que reciben no está bien ajustado a los costos de protección por hectárea.

El incentivo económico pasa a relacionarse con este nuevo comportamiento donde surge este valor inmensurable por los bosques, pues ahora las personas que cuidan del medio ambiente notan los mayores beneficios que pueden recibir de los servicios ecosistémicos, no desde una mirada netamente monetaria sino del beneficio social.

Para el caso de Colombia, Moros, Vélez y Corbera (2014) adoptaron en su trabajo una iniciativa de diseño de búsqueda para probar los efectos en motivaciones grupales a través de un juego de la conservación del bosque en el piedemonte amazónico de Colombia, usando incentivos económicos individuales, colectivos y de a Crop Price premium, esto para poder testear los diferentes cambios en las motivaciones basadas en la teoría de la autodeterminación, encontrando que todos los tipos de incentivos, a excepción del Crop Price incrementó el comportamiento de conservación en el experimento, sin embargo, no todos los tipos de pago afectan de igual manera, este tipo de hallazgos contribuyen en el sentido de la interacción entre

los incentivos, motivaciones y comportamientos en el contexto de la expansión agrícola y el crecimiento de la preocupación por la conservación forestal.

Otros autores, como Porras, et al. (2012) sostienen que, para mejorar el éxito futuro del programa, se requiere diseñar con claridad un sistema de definición y evaluación de impactos sociales que desarrollarían resultados adversos que pueden beneficiar enormemente la implementación de un PSA, como puede ser la legalización de la tenencia de tierra, la mayor generación de empleo, impacto en los medios de producción y las implicaciones legales sobre el terreno (Padilla & Molina, 2017).

En este punto, se puede evidenciar los diferentes componentes ante los incentivos económicos y sociales, las motivaciones, agregando los casos estudiados de manera hipotética a través de modelos de comportamiento humano, el registro de los comportamientos ante los PSA, durante y después de aplicar los incentivos, y los variados efectos e impactos generados en dichas poblaciones ante la implementación de un PSA.

Todos los trabajos manejan fuentes de información primarias, recopiladas a través de encuestas a los grupos seleccionados, y fuentes secundarias de manera que estos otros datos proporcionan información característica del entorno y del ambiente donde se realiza en PSA. El único trabajo que no maneja un programa de análisis de datos o hace uso de un modelo para la relación de variables es el de Costa Rica, los demás usan programas como R y Z-tree que permiten la experimentación en estos temas.

**Marco legal.**

El *decreto 2811 de 1974*, el cual fue denominado como, el código de nacional de recursos renovables y de protección al medio ambiente, dicta que el ambiente es patrimonio común y tanto el estado como los miembros de la ciudadanía, deben participar activamente tanto en la preservación como en el buen manejo de este; el medio ambiente es un tema tanto de interés como de utilidad pública y social, por ende, le compete a toda la población colombiana, por esto se debe fomentar el buen uso de este. Expuesta la importancia del medio ambiente en el ámbito social, se estipulan los objetivos, tales como, la preservación del medio ambiente, más específicamente de los recursos renovables; por esto, a lo largo del decreto se vela por el uso de buenas prácticas como el mejoramiento y la utilización racional de los recursos naturales, para así llevar a la preservación integral del medio ambiente (secretaría del senado, 1974).

Por su parte, la creación de la *ley 99 del año 1993*, da inicio a el ministerio del medio ambiente; una vez creado, se reordena el sector público que previamente se encargaba de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos renovables, se organiza el sistema nacional ambiental (SINA), además de dictar otras disposiciones. El ministerio del medio ambiente pasó a ser el gestor rector de cualquier actividad que involucra al medio ambiente y de los recursos renovables, además de ser el encargado de fomentar una relación respetuosa entre el medio ambiente y los ciudadanos, bajo la ley en vigencia. Esto en conjunto con la presidencia para poder garantizar a toda población el derecho a gozar de un medio ambiente sano, mientras se protege el patrimonio natural y la soberanía de la nación (congreso de Colombia, 1993).

Continuando con lo anterior, el *artículo 111 de la ley 99 de 1993*, hace referencia a la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales, que luego fue modificado por el *artículo 210 de la ley 1450 de 2011* y reglamentado por el *decreto 953 de 2013*; “(...) Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil.” (ley 99 de 1993, p. 42). Esto para declarar de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que abastecen de agua los acueductos de los municipios y los distintos distritos.

En el *decreto 953 de 1953*, título III, sobre los esquemas de pagos por servicios ambientales, el artículo hace referencia a los esquemas de pagos por servicios ambientales, indica que para la implementación de dichos esquemas se deben considerar al menos 5 elementos como primordiales. Primeramente, la selección de los predios objeto del incentivo, una vez seleccionados los predios, las entidades territoriales deberán guiarse por el artículo 5 y deben tener en cuenta unas directrices, como priorizar la aplicación de los incentivos a la conservación de coberturas vegetales; también, se verán privilegiados los propietarios o poseedores de predios con ingresos bajos; otra, es la que afirma que solo se aplica el incentivo hasta un máximo de cincuenta hectáreas, además se priorizará los predios con base en su uso actual.

El segundo elemento, hace referencia al valor del incentivo a reconocer, y dicta que, para la determinación del incentivo en el área estratégica, se deben tener en cuenta ciertos parámetros; como el costo de oportunidad, ya sea por el equivalente a los beneficios

económicos netos o por el valor de la renta de la tierra; también, dice que la determinación del valor máximo del incentivo será el menor costo de oportunidad.

Como tercer elemento, está la formalización de los acuerdos, este será formalizado a través de contratos que tengan como mínimo, lo siguiente:

- Nombre, identificación y dirección del beneficiario.
- Número de matrícula inmobiliaria y cédula catastral del predio.
- Valor del incentivo, ya sea en especie o en dinero.
- Periodicidad del pago
- La descripción, alineación y extensión del área objeto del incentivo.
- El uso del suelo acordado dentro del predio.
- Las acciones de administración y custodia en las áreas beneficiadas.
- El término del contrato (5 años).
- Las multas en caso de incumplimiento parcial o total.
- Garantías a que haya lugar.
- La terminación unilateral del contrato por incumplimiento del beneficiario.

En cuarto lugar, está el seguimiento, dice que las entidades territoriales deberán hacer seguimientos cada determinado tiempo para verificar el cumplimiento de las obligaciones contractuales de los beneficiarios. En todo caso, las entidades antes de hacer efectiva la entrega del incentivo, deben cerciorarse de que el uso del suelo sea el adecuado.

En quinto y último lugar, manifiesta el registro de los esquemas de pagos por servicios ambientales; debido a que todos los contratos deben estar registrados ante la autoridad

ambiental de la jurisdicción donde esté ubicada el área estratégica, una vez los contratos estén perfeccionados y completos.

### **Referente Teórico**

Desde la perspectiva exploratoria y correlacional, se hace uso de referentes teóricos con el fin de hacer múltiples comparaciones dados los PSA, en ella se selecciona a la población de manera directa y no al azar, ya que en los arroceros hay una interacción directa con el estado en el cual se encuentre dicha zona de aplicación del PSA. Sin embargo, es cierto que puede haber sesgos dado que las fuentes teóricas de estudio de los demás contextos podrían ser diferentes, pudiendo cambiar los resultados del caso de estudio, dado que sus efectos e impactos no serán los mismos, ya que las formas, condiciones, prácticas, y zona no son homogéneas.

Frente a esto se pueden encontrar diversas fuentes y proyectos de investigación enfocados en los efectos y medición posterior a la implementación del PSA, pues la implementación se ha ido guiando por factores como el daño que tiene el ecosistema y las influencias que pueden llegar a ver en torno al ambiente, sin embargo, se han encontrado efectos que no se tenían previstos o no se tomaban con tanta importancia, por ejemplo la incidencia sobre la situación económica de la población rural e indígena que tiene este programa, o incluso la valoración y creación de una nueva cultura en pro de lo ambiental por desarrollar el programa en tal zona.

Por otra parte, es cierto que puede haber presencia de sesgos al solo tenerse en cuenta principalmente las motivaciones económicas, de acuerdo con la perspectiva económica

convencional, los individuos realizan las actividades económicas y hacer intercambios para obtener algo por ellos, sin embargo, no se tiene en cuenta la posición moral ni el sentido de actuar bien. Muchas de las causas no deseadas de los incentivos pasan porque las personas no solo actúan desde la visión del *Homoeconomicus*.

### **Condiciones de los Pagos Por Servicios Ambientales (PSA)**

Para que se dé una implementación de un PSA de deben tener en cuenta mínimo las siguientes cuatro condiciones:

- **Servicio ambiental definido:** Debe existir un servicio ambiental definido por el cual se vaya a pagar.
- **Pagador/Comprador:** Persona que esté dispuesta a pagar por el servicio.
- **Recibidor:** Persona que reciba el pago por la conservación del servicio ambiental.
- **Voluntariedad:** La transacción de pagar y recibir por un servicio ambiental debe ser antes de todo voluntario, o sea, los involucrados en la transacción deben participar porque quieren y no por obligación.

Dentro de los tipos de Servicios ambientales o ecosistémicos, entran cuatro categorías de acuerdo con WWF:

- **Servicios culturales:** Exponen las riquezas inmateriales que hacen parte de aspectos como la recreación y el ecoturismo.
- **Servicios de regulación:** Son aquellos bienes producidos por la regulación de los ecosistemas; entre ellos puedes encontrar la regulación de la calidad del aire o la fertilidad de los suelos.

- **Servicios de aprovisionamiento:** son los productos consumibles; entre los más importantes están el agua y los alimentos.
- **Servicios de sostenimiento:** Son los bienes necesarios para que los otros servicios sigan existiendo.

Por consiguiente, presenta una tabla que muestra las potencialidades y limitantes consideradas en la Guía Técnica del Ministerio de Ambiente para la formulación de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas. De este modo, en ella se permite describir y analizar las potencialidades, limitantes y conflictos existentes en la Cuenca hidrográfica del Zulia. Esto proporciona un ejercicio mucho más eficiente, ya que se relacionan todas las variables que impactan en el territorio y son viables para el desarrollo sostenible de la zona de estudio.

**Tabla 2. Síntesis de Potencialidades y Limitantes.**

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	POTENCIALIDADES	LIMITANTES
Biofísico	Capacidad de uso de la tierra	Fertilidad alta	Fertilidad del suelo muy bajo
		Suelos profundos	Suelos superficiales
		Pendientes suaves	Pendientes fuertes
	Hidrología	Alta oferta hídrica	Baja oferta hídrica
		Buena calidad del agua	Mala o regular calidad del agua
	Biodiversidad	Abundancia de cobertura natural	Coberturas transformadas
		Alta biodiversidad áreas protegidas	Procesos de fragmentación de ecosistemas avanzados
		Áreas protegidas	Ausencia de áreas protegidas
		Mayor oferta de servicios eco sistémicos	Baja oferta de servicios eco sistémicos
	Gestión del riesgo	Zonas con baja amenaza por fenómenos naturales y antrópicos	Zonas con alta amenaza por fenómenos naturales y antrópicos

		Asentamientos humanos no expuestos al riesgo	Asentamientos humanos expuestos al riesgo
Socio económico	Socioeconómico	Acceso a servicios sociales	Población con NBI y en condiciones de indigencia
		Abundante disponibilidad de recursos naturales en la cuenca	Baja disponibilidad de recursos naturales de la cuenca
		Condiciones óptimas de habitabilidad	Déficit de espacios para la habitabilidad
		Buenas prácticas de producción	Prácticas productivas que alteran los recursos existentes en la cuenca
	Cultural	Sentido de pertenencia con los recursos existentes en la cuenca	Falta de sentido de pertenencia y baja cultura ciudadana
		Conocimiento y valores tradicionales frente a los recursos naturales	Baja conciencia y falta de conocimiento en la conservación de los recursos
		Prácticas culturales que contribuyen a la sostenibilidad de la cuenca	Prácticas culturales que afectan la sostenibilidad de la cuenca
Político-administrativo	Político	Participación ciudadana activa y organizaciones sociales fortalecidas	Baja participación ciudadana y organizaciones sociales debilitadas y desintegradas
		Oferta institucional ambiental fortalecida	Déficit de la oferta institucional
		Alta gobernabilidad en los asuntos ambientales	Baja gobernabilidad en los asuntos ambientales

Fuente: MADS, 2013

## Objetivos

### Objetivo General

- Explorar los efectos ante una posible implementación de un Pago por Servicio Ambiental (PSA) en la zona de influencia de la cuenca hidrográfica del Zulia.

### Objetivos específicos

- Identificar las principales potencialidades, limitantes y condicionamientos de los productores de arroz de la cuenca hidrográfica del Zulia, Norte de Santander.
- Contrastar las diferentes hipótesis planteadas en las fuentes teóricas ante un escenario hipotético de la implementación del incentivo económico (PSA).
- Describir los posibles resultados que conlleva la implementación del PSA por parte de los arroceros de la cuenca hidrográfica del Zulia, Norte de Santander.

## **Metodología**

En este apartado se presenta la metodología para resolver la pregunta de investigación planteada. Bajo la perspectiva del estudio de una metodología exploratorio-correlacional y de análisis de los efectos de la población, en reacción ante un incentivo económico como supone un PSA, donde se busca explorar los efectos que puede tener la implementación de un PSA. Es exploratorio por que se basa en una revisión documental, y correlacional, ya que se hace uso de referentes teóricos con el fin de hacer múltiples comparaciones experimentales.

Teniendo en cuenta las características que se tienen de los productores de arroz en el ecosistema de la cuenca hidrográfica de Zulia, se pretende identificar las principales potencialidades, limitantes y condicionamientos de la población de estudio, con el fin de que el estudio esté mejor orientado y encaminado hacia el fin último, el cual es observar los efectos que se pueden desencadenar ante una implementación del PSA. De manera análoga, esto se convierte en algo muy esencial, más en estos momentos donde a nivel mundial se realizan esfuerzos conjuntos para reducir la crisis climática desencadenada por el calentamiento global. Programas, como los PSA, contribuyen en prácticas medioambientales sostenibles para

diversos ecosistemas, pero como todo incentivo económico a gran escala, medir los diferentes impactos que se pueden provocar por aplicarlo de una manera u otra, e incluso en cierto ecosistema bajo ciertos parámetros o en cierto momento, pueden tener reacciones adversas a lo esperado.

El diseño exploratorio-correlacional otorga un mayor entendimiento del ejercicio metodológico, ya que en este trabajo busca que, desde la revisión documental de los Efectos de la implementación de Pagos por Servicios Ambientales en proyectos agrícolas del mundo y su correlación, se pueda gestar un posible escenario más factible para que se pueda dar la implementación del PSA en la población escogida.

La población del estudio se seleccionó por dos razones principales:

1. Las actividades económicas que pudieran afectar al ecosistema seleccionado.
2. El impacto social que se pudiera generar a través de este posible escenario del PSA podría ser significativo, ya que permite tener más claro los posibles escenarios o efectos que se darán en ante una posible implementación de un Pago por Servicio Ambiental (PSA) en la zona de influencia de la cuenca hidrográfica del Zulia.

La metodología de estudio se plantea en primera instancia como un ejercicio exploratorio y de revisión bibliográfica para la recolección de información y/o casos de escenarios similares al que se tiene como objeto de estudio. En segunda instancia, se da una serie de identificaciones similares de los estudios ya hechos, con el fin de que se puedan plantear unos posibles escenarios vistos estos desde diferentes perspectivas por un pago por

servicio ambiental, y en últimas poder tener mucho más concreto los posibles efectos de la implementación de un PSA en la zona de estudio.

## **Desarrollo**

Si se habla de los servicios ecosistémicos, en muchas ocasiones no se tienen en cuenta, ya sea por el mercado o por los diferentes sectores económicos, para los cuales, esto les podría llegar a ser útiles, esta situación se da de esta manera porque el cálculo de los servicios ecosistémicos corresponden un proceso de difícil medición, al igual que una complicada valoración de estos, toda esta situación de complejidad resulta en ciertas externalidades, además de que este proceso representa ciertos costos los cuales se deben asumir por aquellos que están dispuestos a pagar por este servicio, esto cuando se decide dar protección y conservación al medio ambiente. aunque se debería considerar que en temas ambientales, no se debería tener un precio establecido por la naturaleza, porque está de por sí, representa un valor no calculable; la realidad es que se debe de llegar a considerar un aspecto monetario a la hora de manejar los recursos naturales que proporciona el medio ambiente, precio el cual va determinado respecto a aquellos precios o necesidades de la población que se determinan en el mercado.

Además, si nos centramos, en el espacio territorial del presente, la cuenca hidrográfica del Zulia, ha tratado de hacer mediciones de calidad, junto con algunos proyectos referentes disponibilidad de agua potable para la población, entre otros, pero lo cierto es que, con estos proyectos no se ha establecido una mejora, en cuestiones medioambientales. Por otro lado, respecto al cultivo de arroz, se debe de tener presente que este es fundamental en la producción

agro del país y en el departamento cada vez más representa gran importancia en su producción, al igual que en la economía del Norte de Santander. Dadas estas situaciones, la de la cuenca hidrográfica y la del cultivo de arroz, se sabe que, en esta zona del Zulia, dicho cultivo ha presentado algunas afectaciones al medio ambiente, principalmente en los suelos de este. Debido a esto, se quiere llegar a que estos cultivos sean más sostenibles, para lo cual se podría implementar el pago por servicios ambientales, esto para llegar a dicha sostenibilidad ofreciendo un incentivo económico para la conservación del medio ambiente, esto se estará abordando más adelante.

En adición a lo anteriormente mencionado, un aspecto muy importante en esta temática, es el ordenamiento que se puede llegar a tener de la cuenca hidrográfica del Zulia, o sea en otras palabras, el uso, su manejo y sus condiciones; para poder determinar estos aspectos, CORPONOR dispone del plan de ordenación y manejo de dicha cuenca, la cual permite conocer algunos aspectos propios de la cuenca, al igual que su extensión, es por esto que, algunos de estos planteamientos referentes a estas cuestiones mencionadas son por ejemplo que en:

“La cuenca del río Zulia presenta un área total de 348.540,99 hectáreas y hace parte de la zona hidrográfica del Caribe. Se localiza dentro de la cuenca del río Catatumbo, identificada por el IDEAM con el código 1602. Altitudinalmente la cuenca se encuentra en la vertiente oriental de la cordillera oriental, entre los 50 y los 4.200 m.s.n.m. con pendientes que van desde 0% (plana) hasta mayores a 75% (muy escarpada), administrativamente hacen parte de ella quince municipios, seis de los cuales se encuentran incluidos en su totalidad; Arboledas, Cucutilla, Durania, Mutiscua, San Cayetano y Santiago, los demás están incluidos parcialmente; Silos, Puerto Santander,

Cúcuta, Bochalema, Pamplona, Gramalote, Salazar, El Zulia y Tibú.” (pág. 6)  
(CORPONOR, 2010).

Siendo así, que esta zona presenta algunas características, las que generan cuestiones tanto positivas como negativas, por lo tanto, para esto se podría hablar respectivamente de potencialidades de la cuenca o por otro lado de limitantes, para poder abordar estos aspectos se debe de tener en cuenta la tabla 2 del referente teórico, en esta se explican o se expone una síntesis de Potencialidades y Limitantes.

Para dicha tabla mencionada, se encontró entonces que en esta cuenca del Zulia se presentan algunas cuestiones propias de la zona, esto se evidencio mediante una respectiva caracterización, la cual resultó en la identificación de potencialidades, las cuales se dividen en diferentes componentes como el biofísico, y socioeconómico y el político-administrativo, todos estos ayudan a el respectivo crecimiento económico, ya sea de la zona, del municipio o del departamento, todo esto mediante la sostenibilidad de estos mismos. Algunas de estas potencialidades, pueden ser la alta fertilidad de la zona, esto se puede evidenciar en el claro éxito que representa la actividad agrícola, principalmente la del cultivo de arroz, pero hay que considerar, que también es bastante adoptó el terreno, para la siembra de otros cultivos. Junto con este aspecto se puede nombrar, la alta oferta hídrica, que genera, por consiguiente, una mayor facilidad para el cultivo, al igual que para otras actividades productivas. Además de estos aspectos, se puede mencionar el conocimiento y valores tradicionales frente a los recursos naturales, las prácticas culturales que contribuyen a la sostenibilidad de la cuenca, alta disponibilidad de recursos naturales, buenas prácticas de producción, etc. por otro lado, las limitantes encontradas, pueden ser aquellas afectaciones que pueden llegar a sufrir las potencialidades mencionadas, las cuales llegaron a afectar el correcto funcionamiento y

desarrollo de estas, por tal, resultaría en afectaciones ambientales, al igual que económicas, todo esto para la zona de la cuenca hidrográfica del Zulia.

Por otro lado, respecto a la implementación del pago de servicios ambientales, se establecen algunas hipótesis, las cuales son proporcionadas por diferentes autores que se han estudiado a lo largo del presente proyecto, está ayudando a establecer algunas hipótesis propias del caso de estudio, es así que algunas de estas pueden ser:

1. En el trabajo de investigación de Chervier, Velly y Blas, se establece la hipótesis de que la relación entre los PSA y los hogares o personas que reciben estos, siendo así que se estableció que, si estos hogares o personas dejan de recibir su PSA, existe una probabilidad de ocurrencia, de que estos mismos dejen de conservar y retornen a actividades contaminantes o de afectación ambiental, en aumento de 12% y un 16% respectivamente.
2. Por otro lado, en el respectivo trabajo de Porras, se plantea la hipótesis de que este proceso de PSA, genera una mayor tasa de empleo, lo cual produce mayor producción, esto porque se genera una mayor confiabilidad en los procesos productivos y comerciales, ya que se cuenta con el respaldo de los buenos resultados del proceso.
3. En el trabajo investigativo realizado por Edgar Ortiz Malavasi, tiene como hipótesis el hecho de que la selva tropical Cardamomo no se exenta de prácticas inadecuadas que perjudican a la misma; por lo que los PSA y otros programas implementados se han enfocado en la búsqueda de modificar la relación entre los medios de vida de las personas y el bosque, para obtener actividades ambientales sostenibles. El 82% de los contratistas de PSA-Protección opinan que el principal efecto del PSA es la estimulación de la conservación de la naturaleza.

4. Por otra parte, la investigación realizada por Constanza Del Pilar Carvajal Jiménez (2016) su hipótesis es la de ejecutar proyectos de educación ambiental dirigidos en primera instancia a los usuarios de las aguas, trabajadores de las fincas y posteriormente a la población en general. teniendo como objetivo re- culturizar la comunidad en educación ambiental y sostenibilidad.
5. Para el caso de Colombia, Moros, Vélez y Corbera (2014) adoptaron en su trabajo una iniciativa de diseño de búsqueda para probar los efectos en motivaciones grupales a través de un juego de la conservación del bosque en el piedemonte amazónico de Colombia, la cual tuvo como resultado que los PSA incrementan los niveles de comportamiento favorable para la conservación ambiental.

A lo largo de la revisión bibliográfica, entre los trabajos que sirvieron como base para poder darle sentido al objeto de estudio, Está el del enfoque de la investigación de Chervier, Velly y Blas, y tras la implementación del PSA, asimismo, el cumplimiento del debido proceso como se rige legalmente en Colombia, a largo plazo se dará una significativa disminución de las actividades ilegales, lo cual hará que la zona se vea productiva en el marco legal, y de esta misma manera será conservador del medio ambiente natural de la zona de la cuenca hidrográfica del zulía.

Por otro lado, basado en lo dicho por Porras, se implementó un sistema de definición y evaluación de impactos sociales, lo que generó que se desarrollen de manera más asertiva los temas de beneficiar enormemente la implementación de un PSA, para mejorar el éxito futuro del programa, ya que esto genera que se proporcione información acerca de efectos adversos tras el proceso de implementación, por ende, esto mejora la capacidad de respuesta ante una posible coyuntura.

Del mismo modo, en que han trabajado las temas fuentes bibliográficas, se dará eso a la investigación realizada por Constanza Del Pilar Carvajal Jiménez, para lo cual se tiene como objetivo analizar la capacidad de pago de los arroceros usuarios del agua del río Zulia, Norte De Santander. Esto se dará con el fin de poder financiar proyectos ambientales que contribuyan a la protección de este recurso, concretando condiciones óptimas para la re- culturizar la comunidad en educación ambiental y sostenibilidad. en consecuencia, a ello, dando como efecto un mayor sentido de pertenencia con los recursos existentes en la cuenca, fomentando así mismo el conocimiento y valores tradicionales frente a los recursos naturales y que en últimas se verá reflejado en mayores prácticas culturales que contribuyen a la sostenibilidad de la cuenca hidrográfica del Zulia.

Estos procesos son lo que generan que las potencialidades tales como en el tema de la capacidad del uso de la tierra, más específicamente el tema de la fertilidad alta de la zona, de un hincapié a que haya muchas más áreas protegidas, ya sea esto visto desde el hecho de buena calidad hídrica o basado en las posibles amenazas que se dan en la zona, tales como en tiempos de invierno se dé el desbordamiento de la cuenca hidrográfica.

Por otra parte, basado en un informe del instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se manifiesta que la principal actividad económica de la zona es la de producción de arroz, dada la fertilidad de la zona, esta actividad en los últimos años ha tenido un crecimiento significativo; sin embargo, esta no es sostenible a largo plazo en la zona, ya que “El consumo agrícola de los cultivos de arroz ubicados en el Distrito de Riego del Zulia es de 14 metros cúbicos por segundo, el mismo caudal que tiene el río Zulia en época de verano. En invierno, el caudal del cuerpo de agua es de 28 metros cúbicos, es decir que la mitad es destinada para

el riego de los arrozales.” (IGAC, 2016), esto permite cuestionar que a pesar de que se cuente con una serie de potencialidades, el recurso hídrico se verá afectado, ya que esa actividad económica consume el 50% de la oferta hídrica. por lo tanto, es pertinente poner en tela de juicio si se debe seguir enfatizando y haciendo uso de las tierras para la actividad económica del cultivo de arroz, ya que esta genera una alta demanda hídrica.

### **Conclusiones y recomendaciones**

A lo largo de la revisión bibliográfica que fue encontrada en los diversos informes y material de estudio, se encontró una serie de información, la cual fue de uso útil para poder cumplir el objeto de estudio y así poder saber cuáles los efectos que se den ante el proceso de una posible implementación de un Pago por Servicio Ambiental (PSA) en la zona de influencia de la cuenca hidrográfica del Zulia.

Ahora bien, tras dicha implementación, fundamentada bajo un marco legal vigente, se obtiene como resultados que las condiciones del agua sean de mejor calidad y abundante, lo cual permite que la tierra sea mucho más fértil, y así, en el mismo sentido se obtenga una mayor producción, dado que las óptimas condiciones vuelven más eficientes los procesos, si hay mayor producción, esto genera mayores ingresos en las familias aledañas de la zona, y de esta manera buscarán mayores comodidades, esto respecto al lugar en el que viven, disminuyendo así la exposición al riesgo de fenómenos naturales, tras estas condiciones óptimas de habitabilidad se da un crecimiento de la población, con características propias de la zona, con identidad local mucho más sólida, permitiendo así, una mayor influencia en la zona, como en las prácticas culturales, educativas y demás, dado que los buenos procesos de gobernabilidad generan un mayor crecimiento sostenible y sustentable a largo plazo.

Cabe recalcar que el aporte de este trabajo permitió que bajó desde la investigación económica, es un acercamiento a la implementación de un pago por servicio ambiental, contribuyendo a nivel teórico a observar los efectos que inciden en la población foco a través de un escenario hipotético de la implementación del incentivo económico en cuestión de las connotaciones ambientales, sirviendo como guía para realizar otros ejercicios similares en torno a la implementación de un PSA.

El ejercicio de estudio que se dio en el escrito, permite dar opiniones y cuestionarse de cosas tales como el hecho de que es recomendable que se dé la implementación del pago por el servicio ambiental, ya que este hace que se potencialicen varios temas, más puntualmente en el componente biofísico y socioeconómico, generando actividades económicas con capacidades mucho más sostenibles y sustentables a largo plazo.

Cabe recalcar que el tema del cultivo de arroz se debe poner en tela de juicio, ya que a pesar de que esta actividad es la principal de la zona, no está siendo sostenible a largo plazo, por ende, se recomienda a los campesinos de la zona que se empiezan a buscar otras alternativas de producción. por ejemplo, dadas las condiciones del ecosistema el cultivo de Piña, maíz, ahuyama, plátano, melón, sandía, tomate, papaya, toronja, yuca, mango y guanábana, siendo estos cultivos rentables y sostenibles en la zona de influencia de la cuenca hidrográfica del Zulia, Norte De Santander.

## Bibliografía

- Borges, B (2010) Compensación y Pago por Servicios Ambientales: Origen, Conceptos y Estructura. Tomado de [http://elti.fesprojects.net/2010PESHonduras/PDFs/compensacio%CC%81n\\_y\\_pagos\\_por\\_servicios\\_ambientales\\_-\\_beto\\_borges.pdf](http://elti.fesprojects.net/2010PESHonduras/PDFs/compensacio%CC%81n_y_pagos_por_servicios_ambientales_-_beto_borges.pdf)
- Cabrera, J (2010) El estado del arte del pago por servicios ambientales en Chile. Tomado de <https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/psachile.pdf>
- Carvajal, C (2016) Capacidad de pago por servicios hidrológicos un estudio en el contexto de la cuenca baja del río Chípalo. Tesis de magister. Universidad de Manizales.
- Corporación autónoma regional de la frontera nororiental Corponor (2016). Plan de Acción. Tomado de [https://corponor.gov.co/corponor/PLAN\\_ACCION\\_2016\\_2019/Plan\\_Accion\\_Institucional\\_2016\\_2019\\_\(31Jul2017\).pdf](https://corponor.gov.co/corponor/PLAN_ACCION_2016_2019/Plan_Accion_Institucional_2016_2019_(31Jul2017).pdf)
- Corporación autónoma regional de la frontera nororiental Corponor (2010) Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Zulia. Tomado de <https://www.corponor.gov.co/images/file/Resumen%20Ejecutivo%20POMCH%20Zulia.pdf>
- Decreto 0953 De 2013. Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011. D.O. No. 48793.
- Decreto 2811 de 1974 [con fuerza de ley]. Por medio del cual se expide el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. 27 de enero de 1974. D.O. No. 34243.

Decreto N.0087 DE 2017. Por el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación. 25 de mayo del 2017. Comunicado. No. 53.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. El arroz no debe ser el principal cultivo en el valle de los ríos Zulia y Pamplonita en Norte de Santander: IGAC. Tomado de <https://igac.gov.co/es/noticias/el-arroz-no-debe-ser-el-principal-cultivo-en-el-valle-de-los-rios-zulia-y-pamplonita-en>.

Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. D.O. No. 41146

Moros, L (2019) Payments for ecosystem services in Colombia: discourses, design and motivation crowding. Tesis de Phd. Universitat Autònoma de Barcelona.

Ortiz, E (2004) Efectividad del Programa de Pago de Servicios Ambientales por Protección del Bosque (PSA - Protección) como instrumento para mejorar la calidad de vida de los propietarios de bosque en zonas rurales. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 1(2), 2004.