

## **Valoración de la disposición a pagar por laprotección del rio algodonal**

### **Assessment of the willingness to pay for theprotection of the algodonal river**

Esp. Alex Mauricio Rodríguez Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de investigación GIDSE  
Via Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia, amrodriguez@ufpso.edu.co

Fecha de recepción: 20 de enero de 2016

Fecha de aprobación: 3 de mayo de 2016

**Resumen:** el presente trabajo pretende identificar la disposición a pagar de los habitantes de Ocaña por la conservación de los servicios ecosistémicos que brinda la cuenca del Rio Algodonal, para ello en la introducción se esboza un marco conceptual de la economía ambiental encaminada a establecer el rol del gobierno como principal responsable de la protección de los recurso naturales, luego utilizando la metodología del marco lógico se realiza una descripción actual de la cuenca del rio que permita identificar los problemas, causas y consecuencias, para así proponer una alternativa de preservación en la cuenca, finalmente definir las variables principales del modelo de valoración contingente que permita establecer las disposición a pagar de los Ocañeros como estrategia de financiación.

**Palabras clave:** Desarrollo sustentable, Economía ambiental, Método del marco lógico, Rio Algodonal, Valoración contingente.

**Abstract:** This paper aims to identify the willingness to pay of the inhabitants of Ocaña for the conservation of the ecosystem services provided by the Algodonal River basin, for this purpose, in the introduction, a conceptual framework of the environmental economy is designed to establish the role of the government as the main responsible for the protection of natural resources, then using the methodology of the logical framework a current description of the river basin is made that allows to identify the problems, causes and consequences, in order to propose an alternative of preservation in the basin , finally define the main variables of the contingent valuation model that allows establishing the willingness to pay of the Ocaña citizens as a financing strategy.

**Keywords:** Sustainable development, Environmental economics, Logical framework method, Algodonal River, Contingent valuation.

## INTRODUCCIÓN

Ninguna especie ha transformado más su entorno que el hombre (Arthus-Bertrand, 2009), buscando siempre maximizar su propio beneficio. Y es en la búsqueda de mejorar sus condiciones que nace el estudio de la asignación de los recursos escasos donde la economía se convierte en la disciplina responsable de resolver las inquietudes respecto al cómo maximizar el bienestar, pero han sido sus propuestas las que hoy día tienen en riesgo la sustentabilidad humana, sin embargo para garantizar la calidad de vida es necesario contar con un medio natural sano y sustentable, de allí que la economía ambiental asume el reto de generar propuestas que permitan la prolongación humana en el tiempo.

Desde las recientes décadas donde se han dado los cambios más significativos en el deterioro del entorno y en el pensamiento económico ambiental, respecto a este último, la literatura económica ambiental fundamenta sus estudios en Thomas Malthus, Jhon Stuart Mill, Arthur Pigou, Harold Hotelling, Ronald Coase y otros autores del siglo XIX y XX exaltando la necesidad de conservación del medio ambiente, al mismo tiempo que clarifica la ineficiencia del mercado en la preservación de los recursos naturales, siendo el sector público el encargado principal de velar por la protección ambiental con el objetivo de garantizar el bienestar presente y futuro de la sociedad.

Tras cuestionar el crecimiento como el principal objetivo económico de las naciones, en 1972 se realizó la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el

Medio Ambiente Humano en Estocolmo (Noruega) la cual dejó la necesidad de establecer pautas para la protección del medio ambiente y la necesidad de transformar el comportamiento frente a los recursos naturales, en especial los combustibles fósiles por su riesgo de agotamiento (Gallagher, 2013). Lo cual se vio reflejado en las siguientes crisis del petróleo que generarían mayor interés al estudio de la economía ambiental, el suceso que desencadenó mayor preocupación fue el embargo del petróleo de la OPEP en 1973 a los países que habían apoyado a Israel durante la guerra del Yom, que llevó a precios altos del petróleo, ocasionando una alta inflación junto con una desaceleración de la actividad económica<sup>1</sup>, afectando principalmente a los países desarrollados quienes después de la segunda guerra habían duplicado su consumo energético, en especial Estados Unidos quien encontró que su alta dependencia externa al petróleo era una de sus grandes debilidades.

Ante las constantes problemáticas globales ambientales se realizaron dos cumbres más, La primera se realizó en Río de Janeiro (Brasil) en 1992 donde los países acordaron dos documentos, el primero fue la declaración de Río que establece los principios de precaución, responsabilidades comunes pero diferenciadas y quien contamina paga y el segundo Agenda 21 que entrega una serie de recomendaciones y pautas a seguir para los países, diez años después en Johannesburgo 2002, se revisó los avances de la agenda 21 y se ahondaron en las problemáticas que estaba sufriendo la tierra, acorde al concepto de desarrollo sustentable, en el cual los países aun desean un crecimiento pero no a cualquier precio, por ello el desarrollo debe centrarse en tres

<sup>1</sup> Fenómeno conocido como estanflación, que contradecía la relación inversa entre inflación y desempleo propuesto por Phillips, desvirtuando

las políticas keynesianas donde la intervención estatal por medio de las políticas públicas podían determinar el rumbo de la economía.

pilares la economía, la sociedad y el medio ambiente con propósitos de equidad intrageneracional e intergeneracional (LABANDEIRA VILLOT, 2006).

A pesar de estas preocupaciones, los países aún no se han puesto de acuerdo en indicadores que les permitan medir si sus acciones los están llevando a un verdadero crecimiento económico, lo que se evidencia es que los países aun persiguen es el crecimiento de PIB como su objetivo primario, tal lo evidencio la cumbre de rio 2012 que no dejo grandes avances a los ya alcanzados en las cumbres anteriores y donde el crecimiento aún se perfila como el objetivo principal de las naciones. Recientemente en la conferencia internacional de cambio climático en paris 2015, se alcanzó como resultado que 195 países decidieran implementar políticas para reducir emisiones de dióxido de carbono, pero aun continua sin ser abordados temas referentes a la degradación, la deforestación, o la protección de recursos hídricos.

No obstante no se puede dejar de persistir, en la protección de los recursos naturales ya que si el diseño de una política económica termina afectando negativamente a la sociedad en conjunto, es poco ético que se asuma solo la responsabilidad de la acción y no de las consecuencias, por ello la economía debe llegar a un análisis trans disciplinario donde se hace necesario ir más allá de lo económico productivo centrado en soluciones particulares y contemplar la complejidad de las problemáticas actuales ya que no tiene sentido curar un enfermo para regresarlo a un ambiente contaminado. (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 2010).

**METODOLOGÍA**

**Descripción de la Cuenca del Rio Algodonal**

Con el propósito de observar la eficiencia del gobierno respecto a la protección de las fuentes hídricas, se toma como caso de estudio la Cuenca del Rio Algodonal. Partimos entonces de la descripción de la misma.

La cuenca del Rio Algodonal se encuentra al occidente del departamento de norte de Santander con un área total de 74.639,8 hectáreas (has), correspondiente al 0,34 % del territorio del departamento con una longitud de 62.7 kilómetros y de forma alargada ubicándose sobre los 950 metros sobre el nivel del mar. Por otro lado al extremo sur de la cuenca en el sector denominado Páramo de Jurisdicciones confluyen los Ríos Tejo y Algodonal.

Por medio de la delimitación municipal oficial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi se establece la división política administrativa con información suministrada por el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Corporación SIAT) en el año 2005, Logrando definir la influencia y beneficio de los cuatro municipios de la Provincia de Ocaña, Ábrego, Teorama, Ocaña y La Playa de Belén que hacen parte de la cuenca tal como lo muestra la tabla 1, En el caso de Ocaña, La Playa y Ábrego, la cuenca se encuentra en el área urbana de cada municipio, generando alto impacto en la condiciones económicas, sociales y ambientales de estos centros urbanos.

Tabla 1: participación político administrativa de la provincia de Ocaña sobre la cuenca del Rio Algodonal

MUNICIPIO	ÁREA MUNICIPAL TOTAL (ha.)	ÁREA MUNICIPAL DENTRO DE LA CUENCA		% DE LA CUENCA EN TERRITORIO MUNICIPAL
		Ha.	%	
Ábrego	137.819,3	42.501,1	30,8	56,9
La Playa de Belén	24.109,1	4.543,6	18,8	6,1
Teorama	93.010,1	158,3	0,2	0,2
Ocaña	64.223,3	27.436,7	42,7	36,8

Adicionalmente se estableció la división veredal gracias a los Ordenamientos Territoriales de los municipios que comprenden la cuenca. Con un total de 168 veredas, en las que participan parcialmente 67 veredas y 101 de forma directa. En el caso del municipio de Ábrego se incluyen 76 veredas en La Playa de Belén hace parte 17 veredas, en Ocaña participan con 73 veredas y finalmente dos veredas correspondientes al municipio de Teorama (CORPONOR, 2010)

### **Causas y consecuencias de la degradación del Rio Algodonal**

La Cuenca del Rio Algodonal como se mencionó anteriormente está afectada directamente por varios municipios y por ende por sus actividades económicas, a su vez cada una de estas poblaciones se han visto afectadas por la degradación de la cuenca. Como consecuencia la ciudadanía cuestiona la ineficiente regulación y control de las autoridades ambientales locales para garantizar la sostenibilidad de la Cuenca y se hace prioritario ejecutar un plan para la conservación y la recuperación de la misma. Siguiendo la metodología del marco lógico se vislumbrar las principales causas y consecuencias del deterioro del Rio Algodonal.

Primero en el caso de los agroquímicos los campesinos vienen haciendo un uso inadecuado de los mismo donde en los canales de riego mezclan estos pesticidas con el agua que termina llegando al Rio Algodonal (Chinchilla), además una vez que se usados quedan ciertos residuos muy significativos principalmente en los empaques, los envases y los recipientes que los contienen, el problema radica en que los campesinos de la región normalmente

desechan esos residuos de una forma inadecuada, pese que el empaque advierte de su toxicidad y un tratamiento especial, sin embargo tras entrevistar a los campesinos y recorrer las laderas del rio, se evidencia que ellos optan por botarlos o enterrarlos en los alrededores de los terrenos donde cultivan, pero que en tiempo de lluvias estos contaminantes son arrastrados hasta las quebradas, que posteriormente llegan a los ríos generando gran contaminación en sus aguas, poniendo en riesgo la salud de los beneficiarios de este afluente hídrico.

Esto se debe a que muchos agricultores desconocen los riesgos tratamientos requeridos o prefieren evitar sus costo, sin embargo arrojar estos residuos también causan un deterioro a los suelos haciéndolos prácticamente improductivos, provocando a su vez una expansión en la frontera agrícola, esto quiere decir que los productores buscan nuevas tierras para cultivar y generalmente eso los conlleva a talar los bosques, debido a que son tierras que no están contaminadas y les pueden dar una buena producción.

Por otro lado en el río Algodonal se vienen presentando una serie de actividades ilegales que consiste en la descontrolada extracción de material de arrastre tal como arena, piedras, clavilla, etc. (Ocaña Hoy, 2015). Estas empresas clandestinas trabajan sin un control, y no respetan los requisitos que se deben tener, donde para poder funcionar es primordial contar con una licencia ambiental (La Opinion, 2015), por lo tanto esta actividad ilegal trae graves daños en el medio ambiente.

Como los daños en la infraestructura de la cuenca por medio de la extracción hidráulica o draga que se efectúa junto a las orillas de los ríos, causa una modificación

en la topografía local provocada por el gran peso de toneladas de las volquetas.

Por otro lado la destrucción del patrimonio histórico, cultural y natural provoca una disminución del turismo potencial en la región, actualmente las familias de la región han dejado de frecuentar y organizar paseos a las laderas del río ya se ven desmotivadas y preocupadas al ver la inmensa sequía del río y el alto efecto de la turbidez de las aguas que se presenta tras las descontroladas excavaciones al extraer el material, y a nadie le agrada la apariencia del agua sucia, ocasionando una pérdida de un espacio de recreación que cultural e históricamente hacia parte de la región.

Además el ingreso de máquinas dentro del hábitat de la cuenca causa afectación en los ecosistemas, la fauna y flora, principalmente por la tala de árboles para la entrada de la maquinaria en la zona y el vertimiento de desecho, lo que lleva a la degradación del hábitat de muchas especies, que les toca migrar provocan una reducción y pérdida de la biodiversidad. A su vez la modificación de canales y la profundidad del río, generan contaminantes atmosféricos y propagación del ruido junto con el aumento de sequía.

Continuando con las causas del deterioro de la Cuenca, se resalta como la fuente del caudal del Río Algodonal, el Páramo de Jurisdicciones que está ubicado en la vereda La María en el municipio de Ábrego, actualmente se enfrenta a la destrucción del hombre, en este páramo se encuentra la laguna Pan de azúcar de la que nacen los ríos Frío y Oroque y forman el Río Algodonal, razón por la cual es

---

<sup>2</sup> las lagunas de oxidación son excavaciones de poca profundidad en el cual se desarrolla una población microbiana compuesta por bacterias, algas y protozoos (que conviven en forma simbiótica y eliminan en forma natural patógenos

considerado una zona estratégica en el departamento por su capacidad para producir agua y que por intervención del hombre se encuentra afectado su complejo boscoso.

Sin embargo la expansión de la agricultura y la ganadería generan la necesidad de más terreno productivo, por lo tanto con el fin de aumentar sus ingresos los campesinos llevan a cabo procesos de deforestación afectando el caudal del Río Algodonal (Mirando, 2014). Esto sucede dado que la vegetación de los ecosistemas naturales del páramo, los musgos, los matorrales de vegetación arbustiva y los frailejones, asociados con un suelo orgánico y esponjado, forman un sistema retenedor de agua, conocido como “colchones de agua”, de donde fluyen múltiples quebradas de gran importancia en las épocas secas.

La deforestación en el páramo de Jurisdicciones está acabando con estos “colchones de agua” por lo tanto la retención líquida es cada vez menor y esto está generando una disminución en el caudal del Río Algodonal afectando a todas las personas que se benefician de recurso hídrico tanto en la parte alta del páramo de Jurisdicciones que utilizan el recurso hídrico para el riego, alimentación del ganado e incluso para su propia subsistencia como en la parte baja que corresponde a Abrego y Ocaña.

Finalmente en el municipio de Abrego norte de Santander se ha venido presentando una problemática que está afectando a la población, este es el del agua contaminada por fuentes naturales a causa de la laguna de oxidación<sup>2</sup>, ocasionando daños severos en

relacionados con excrementos humanos sólidos en su suspensión y materia orgánica causante de enfermedades). Está compuesto por un grupo de trampas que atrapan y separan elementos sólidos no inherentes al sistema que luego pasan por una

la salud de las personas que se ven obligadas a utilizar como único medio alternativo el agua proveniente del Río Algodonal, en despreciadas condiciones este líquido natural, que no solo afecta a una población determinada, sino a el medio ambiente en general, residuos formados por las diferentes actividades y el ineficiente mantenimiento que se le da a la laguna de oxidación en Abrego, norte de Santander, origino la notable contaminación de aguas residuales que desembocan en el Río Algodonal, afluentes que abastece hídricamente a toda la población Ocañera.

El Río Algodonal viene recibiendo estos desechos contaminantes desde hace mucho tiempo atrás. La cual hace todas las descargas de sus desechos en el río las 24 horas del día. Esto, incrementa la contaminación e insalubridad en la comunidad Ocañera, ya que el agua es utilizada por muchos para el consumo diario, además de la mayoría de los cultivos alimenticios perecederos, son regados con el agua contaminada.

Se desencadenan dos variables las cuales ocasionaros esta problemática. La primera, es que la ola invernal desequilibra por completo la estructura dañando así, los accesos de agua a la laguna, y la segunda, con un mayor grado de relevancia, es que la laguna tiene más de 25 años de ser construida, lo que permite que al recoger las aguas servidas del municipio y las provenientes del matadero<sup>3</sup> como lo son los

---

laguna donde permanecen en contacto con el entorno, principalmente el aire, experimentando un procesos de oxidación y sedimentación transformando así la materia orgánica en otros nutrientes.

<sup>3</sup> La principal fuente de contaminación se encuentra en las aguas residuales de los mataderos que incluyen heces y orina, sangre, pelusa, lavazas y residuos de la carne y grasas de las canales, los suelos, los utensilios, alimentos no digeridos por los intestinos, las vientres de los animales

desechos de la carne y de los subproductos. Y por otra parte sustancias relacionadas con sólidos en suspensión y excrementos humanos, siendo estos últimos, los principales causantes de enfermedades tales como el cólera, el parasitismo, la hepatitis, y otras enfermedades gastrointestinales lo que afecta de forma directa la salud y el bienestar de todo ser humano.

Tras identificar las principales causas y consecuencias del deterioro del Río Algodonal, se hace necesario el establecer acciones pertinentes para proteger la cuenca y así garantizar la sostenibilidad de los municipios beneficiados de ella, entre las posibles alternativas de solución CORPONOR se encuentra en proceso de adquisición de terrenos destinados a la conservación, no obstante la falta de recursos y un plan integral hace que estos predios queden abandonados y a merced de las actividades ilegales, por otro lado grupos ambientalistas tratan de generar campañas para reforestar la cuenca, sin embargo la escasez de recursos para el seguimiento del proyecto ha llevado a que los esfuerzos efectuados en la siembra de árboles se estén perdiendo debido al ganado que entra a pastar en estas zonas acabando con las esperanzas en reforestación.

### **Acuerdos recíprocos por el agua como alternativa de solución**

Tradicionalmente los proyectos integrados de conservación y desarrollo (PICD) son el

sacrificados y a veces vapor condensado procedente del tratamiento de los despojos, esto hizo que se acumule gran parte de la materia, puesto que esto creó que se desestabilizaran todos los canales por donde entran las aguas residuales y éstas a su vez, confluyen en el tubo de descarga que se encuentra ubicado en el mismo nivel de la lámina del agua natural, vertiéndose en una quebrada que llega al Río Algodonal de la ciudad

principal instrumento en la protección ambiental, no obstante en la exploración de alternativas de solución se encuentra el pago por servicios ambientales (PSA), donde existe al menos un individuo que esté dispuesto de forma voluntaria a efectuar pagos monetarios o en especie con el fin de adquirir un servicio ambiental, actualmente se destacan cuatro tipos de servicios ambientales, almacenamiento de carbono, protección de la biodiversidad, protección a cuencas hidrográficas y bellezas escénicas, pero para que se dé la transacción de un servicio ambiental se hace necesario una clara definición del mismo, verificar la existencia de al menos un proveedor y que este pueda garantizar la obtención de los servicios prometidos. (Wunder, 2005)

Enfocando el caso de la protección del recurso hídrico, los acuerdos recíprocos por el agua nacen con el objetivo de que quienes se encuentren cuenca abajo compensen a aquellos campesinos que están cuenca arriba para que protejan los bosques y mejoren sus actividades productivas. De esta forma se pretende que los Ocañeros aporten recursos monetarios para que los campesinos dueños de los predios que contienen los bosques cercanos al nacimiento del Río Algodonal decidan cuidarlos, dejar la tala y mejorar sus prácticas agrícolas, además de estar pendiente de que no se desarrollen actividades que pongan en riesgo el bosque y el río como la extracción ilegal de material de arrastre.

En Colombia podemos referenciar el caso de la conservación de la microcuenca Las Cruces la cual es prioritaria en el bienestar de quienes se abastecen de agua en el casco urbano del municipio de San Vicente de Chucurí, el proyecto logro que sus beneficiarios tales como los habitantes del Municipio de San Vicente de Chucurí, el prestador del servicio la Administradora

Pública Cooperativa Manantiales de Chucurí (A.P.C.), y los entes gubernamentales ofrezcan un reconocimiento económico a los productores ubicados en la parte alta de la cuenca, de tal forma que los propietarios se comprometan a conservar los bosques ubicados en las zonas de recarga hídrica de sus predios y aquellos localizados en proximidad a los cursos de agua. A cambio, los productores utilizan este incentivo económico en el mejoramiento y adecuación de sus actividades productiva en la vía de incorporar buenas prácticas agropecuarias.

Gracias al apoyo conjunto de los distintos actores, se ha logrado alcanzar avances en la protección de la microcuenca, maximizando el bienestar económico y social, ya que por un lado los productores están siendo compensados por tener buenas particas agropecuarias, lo que lleva a una protección de los bosque, terrenos y causas de agua, logrando a su vez minimizar los daños sociales que se hubiesen producido a causa de una fuente hídrica contaminada, además del ahorro por el acueducto en costos de descontaminar y en los habitantes por evitar enfermedades asociadas a la contaminación del agua. De allí que la formulación de un proyecto basado en los pagos ambientales principalmente en los acuerdos recíprocos por el agua que puede ser replicado para la cuenca del Río Algodonal. Sin embargo el éxito del proyecto depende del aporte voluntario de la comunidad, de allí que surge la necesidad de identificar la disposición a pagar de los ocañeros.

### **Valoración contingente de la cuenca del Río Algodonal**

La metodología de valoración contingente parte de la elaboración de un mercado hipotético el cual se le presenta a los

encuestados quienes muestran su percepción ante situaciones con la proyecto y sin proyecto de tal forma que permita medir las variaciones compensadas o equivalentes de las personas, en otras palabras las disipaciones a pagar o ser compensados por los impactos que generaría el proyecto, este acercamiento se considera una valoración económica directa de no mercado. Al ser esta una metodología fácil de implementar y de bajo costo que además nos evidencie la disposición a pagar de los ocañeros por proteger la Cuenca del Rio Algodonal, es la seleccionada para el presente trabajo.

Para ello fue aplicada una encuesta a los habitantes del municipio de Ocaña con el fin de determinar la disposición a pagar por un servicio ambiental enfocado a la gestión del recurso hídrico de la cuenca del Rio Algodonal, sin embargo el preguntar directamente a la población acerca de su DAP no evidenciaría una respuesta consistente, ya que como estos servicios ambientales no cuentan con un mercado definido las personas no asocian un valor monetario a estos servicios ambientales, de allí que la aplicación de la encuesta se ve fraccionada en tres partes, la primera con una serie de preguntas que permitan la contextualización de la problemática y las consecuencias que ellas generan para luego dar introducción la alternativa de solución a ser valoradas, que después de pasar por un rango determinado de pago permita al individuo revelar su disposición real a pagar, finalmente se desarrolla una serie de preguntas asociadas a la individualidad del entrevistado, que dejaría evidenciar característica que influya en el valor a pagar. De esta forma se logra se crea un mercado hipotético en el cual los entrevistados revelarían su verdadera DAP (Riera, 1994).

Con el fin de otorgar validez estadística al estudio se estableció una muestra de 395 encuestados de una población de 100000 habitantes como Ocaña, contemplando un 50% de heterogeneidad al 95% de confianza y un margen de error del 5%. Tras la aplicación de la encuesta se tabularon los datos y se procede a realizar un análisis de los mismo para determinar que variables y de qué forma afectarían la disposición de pago de los ocañeros, de tal forma de establecer una alternativa de financiación para la adquisición de los servicios ambientales, tal como la protección de la cuenca del Rio Algodonal.

## **RESULTADOS**

Finalmente para calcular la DAP se procede a elaborar un modelo de mínimos cuadrados ordinarios en el que se establece como variable dependiente la disposición a pagar el cual indica el monto monetario que los encuestados están dispuestos a pagar para que los campesinos de la parte alta de la cuenca protejan los bosques y modifiquen sus prácticas agrícolas. No obstante solo el 64% de la población está dispuesto a generar un aporte voluntario.

Por otro lado tras correr distintos modelos se descartaron por poca significancia las variables independientes como el impacto sobre el rio de la tala de árboles, o las basuras provenientes de Abrego, esto se debe en gran parte al desconocimiento de la población sobre dichas problemáticas. También se descartó el uso recreativo del rio, esto se puede deber a que las principales razones para no ir al rio no están asociadas a componentes de contaminación. Los problemas de salud asociados al consumo del agua igualmente fueron descartados ya que los individuos no asocian con claridad las enfermedades producto de este consumo, ya que aunque el 41% de los encuestados manifestaron beber agua sin



hervir solo el 20% indica sufrir por el consumo y el 27% de la población indica no saber si el agua les ocasiono enfermedades. En el caso de las particularidades de los entrevistados se establece que ni el nivel educativo ni el grupo etario al que pertenece tienen significancia en la disposición a pagar de los ocañeros.

Por tanto el modelo final contempla solo como variables independientes significativas el impacto sobre el rio del material de arrastre y el uso de agroquímicos por parte de los campesinos, por otro lado el nivel de ingreso y el porcentaje de gasto también son incluidos tal como se observa en la tabla.1

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-395  
Variable dependiente: disposicionapagar

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
materialarrastre	783,716	416,662	1,881	0,0607 *
agroquimicos	1790,65	458,151	3,908	0,0001 ***
ingresos	1642,62	507,967	3,234	0,0013 ***
porcentajegasto	-3907,83	1196,23	-3,267	0,0012 ***
Media de la vble. dep.	5353,924	D.T. de la vble. dep.	7352,806	
Suma de cuad. residuos	1,96e+10	D.T. de la regresión	7084,200	
R-cuadrado	0,398513	R-cuadrado corregido	0,393898	
F(4, 391)	64,76382	Valor p (de F)	5,44e-42	
Log-verosimilitud	-4060,391	Criterio de Akaike	8128,783	
Criterio de Schwarz	8144,698	Crit. de Hannan-Quinn	8135,088	

Tabla 1: modelo de MCO para determinar la DAP, cálculos propios.

Del modelo final se puede deducir que la disposición a pagar media es de 5.353 pesos por habitante pero con una desviación estándar de 7.352 pesos evidenciando una gran dispersión en la variable dependiente. No obstante esto se puede deber principalmente al nivel de ingresos y el porcentaje de gastos, ya que los individuos al situarse en los rangos superiores de ingreso, siendo 1 el menor y 4 el mayor, donde acorde al rango que se encuentre el entrevistado estará dispuesto a pagar 1.642,62 pesos adicionales, en el caso de porcentaje de gasto que se puede interpretar como el ahorro de los individuos, se evidencia que las personas que no destinan ingresos para el ahorro pagan 3.907 pesos

menos que el que logra ahorra el 100% de sus ingresos.

También se puede observar que el conocimiento del impacto negativo sobre el Rio Algodonal de la extracción de material de arrastre y del uso de agroquímicos lleva a los ocañeros a considerar una mayor disposición a pagar que aquellos que los desconoce, donde los individuos que manifestaron que dichas actividades generaba un bajo impacto solo pagarían 784 pesos en el caso del material de arrastre y de 1791 pesos para el uso de agroquímicos, mientras aquellos que consideraban un impacto moderado pagarían el doble y los de impacto alto pagarían hasta tres veces más.

## CONCLUSIONES

El deterioro del rio algodonal está generando malestares y preocupación en la comunidad ocañera, por lo cual los mismos habitantes estarían dispuestos a pagar voluntariamente para que los campesinos de la cuenca alta protegieran los bosques y mejoraran sus prácticas agrícolas, no obstante el aporte se ve limitado al ingreso y la capacidad de ahorro de los habitantes, sin embargo a mayor preocupación y conocimiento de las causas y consecuencias de las actividades productivas que generan deterioro a la cuenca, eleva la disposición a pagar, con estos resultados se recomienda al ente público la formulación de proyectos que aborden el pagos por servicios ambientales, y así maximizar el bienestar de la población asegurando la sostenibilidad de la cuenca.

## Referencias

- Arthus-Bertrand, Y. (Dirección). (2009). *Home* [Película].
- Céspedes, C., & Ayala, L. (Noviembre de 2013). *Entre Montañas, Cacao y*

- Café...San Vicente de Chucurí, un pueblo que siembra Agua.* Obtenido de [www.valorandonaturaleza.org](http://www.valorandonaturaleza.org): <http://www.valorandonaturaleza.org/>
- Chinchilla, J. M. (s.f.). CONTAMINACIÓN DEL RÍO ALGODONAL POR PESTICIDAS. *SEMINARIO BINACIONAL POR LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA CUENCA DEL CATATUMBO* (págs. 8-12). Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
- Contreras, E. (2004). *Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL .
- CORPONOR. (2010). PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ALGODONAL.
- Delacámara, G. (2008). *Guía para decisores Análisis económico de externalidades ambientales.* . Santiago de Chile : Naciones Unidas, CEPAL.
- Fundación Natura. (2015). *Fundación Natura inicia proyecto "Acuerdos recíprocos por el agua agua-ARA"*. Obtenido de [www.natura.org.co](http://www.natura.org.co): <http://www.natura.org.co>
- Gallagher, L. (Dirección). (2013). *The End of the Suburbs: Where the American Dream Is Moving* [Película].
- La Opinión. (2015 de Diciembre de 2015). *La Opinión*. Obtenido de <http://www.laopinion.com.co/ocana/autorizan-extraccion-de-arena-en-el-rio-algodon-104045#ATHS>
- LABANDEIRA VILLOT, X. (2006). *ECONOMIA AMBIENTAL*. PEARSON EDUCACION.
- Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2010). *Desarrollo a escala humana*. Santiago de Chile: Biblioteca CF+S.
- Mirando, C. (21 de Enero de 2014). Preocupante situación del Páramo de Jurisdicciones, continúa deforestación. (T. S. Jorge, Entrevistador)
- Ocaña Hoy. (16 de Abril de 2015). Extracción de arena y grava en el río Algodonal. Ocaña, Colombia.
- Riera, P. (1994). *MANUAL DE VALORACIÓN CONTINGENTE*. Instituto de Estudios Fiscales.
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: Some nuts and bolts. *CIFOR Occasional Paper No. 42*.