



# Valoración Económica Del Recurso Natural Agua Del Humedal Coroncoro De Villavicencio

## Economic Value Of Natural Resource Water Wetland Coroncoro Villavicencio

**Jorge Alejandro Obando Bastidas, MSc.**

*Universidad Cooperativa de Colombia  
Villavicencio, Colombia  
jorge.obandob@campusucc.edu.co*

**María Teresa Castellanos Sánchez, MSc.**

*Universidad de los Llanos  
Villavicencio, Colombia  
maytcas72@gmail.com*

**Aldemar Franco Montenegro, Esp.**

*Universidad Cooperativa de Colombia  
Villavicencio, Colombia  
aldemar.franco@campusucc.edu.co*

(Recibido el 19-04-2016. Aprobado el 16-11-2016)

**Estilo de Citación de Artículo:**

J. Obando-Bastidas, M. Castellanos-Sánchez, A. Franco-Montenegro, "Valoración económica del recurso natural agua del humedal Coroncoro de Villavicencio", Lámpsakos, no. 16, pp 33-43, 2016  
DOI: <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.1921>

**Resumen.** El humedal el Coroncoro es un humedal urbano, con vegetaciones nativas al interior de lugares pantanosos con agua dulce aun reparable y tratable, para ser aptas al consumo. El estudio tuvo como objetivo la estimación, en términos monetarios del valor económico del agua del humedal, aplicando el método de valoración contingente (MVC), bajo la pregunta de disposición a pagar por un proyecto que propenda por el cuidado y tratamiento que mejoraría la calidad del agua del lugar mencionado. Durante 4 meses, se encuestaron a 360 persona que visitaron el humedal. Se concluye que la disponibilidad a pagar (DAP) por las familias visitantes al humedal por la consecución del proyecto que permitiera el cuidado y tratamiento del agua del humedal, es significativa a un 85%, con entradas que registran hasta los \$5000 pesos colombianos por persona. De esta manera el valor económico para la realización de este proyecto es altamente rentable.

**Palabras clave:** Valoración contingente. Logit Probit, Humedales, Valor económico.

**Abstract.** The wetland Coroncoro is an urban wetland with native vegetation into marshy places with fresh water even reparable and treatable, is safe for human consumption. This research aimed to estimate in monetary terms of the economic value of wetland water, applying the contingent valuation method (CVM), under the question of willingness to pay for a project that aims for care and treatment that will improve quality water of mentioned place. During 4 months, a survey of 360 people who visited the wetland was taken. It is concluded that the willingness to pay (WTP) for visiting families to wetland achieving the project that would allow the care and treatment of water from the wetland, is significant at 85%, with entries that recorded up to \$5000 Colombians pesos per person. Thus the economic value for the realization of this project is highly profitable.

**Keywords:** Contingent valuation, Logit Probit, Wetlands, economic value

## 1. INTRODUCCIÓN

Una mirada a los resultados de laboratorio del agua del humedal, realizados en la universidad de los Llanos de Villavicencio Meta, muestra que el agua del humedal posee niveles de calidad de potabilidad altos. Así mismo la técnica por vaciado en placa, que consiste un conteo de colonias desarrolladas en el agua después de 48h de incubación a 35° C y el método de Coliformes totales y Coliformes fecales. Estos métodos indican que existe un alto riesgo de consumo del agua del humedal, debido a la presencia de estos microorganismos. Estos resultados ameritan una mirada que desde la valoración económica impulse un proyecto que propenda por la conservación, limpieza y pureza del agua de tal manera que con seguridad esta pueda ser consumida sin temor alguno.

El humedal el Coroncoro de Villavicencio ha sufrido un gran desgaste y agotamiento del recurso natural “agua”. La contaminación a causa de desechos físicos y químicos concentrados por las basuras depositadas allí, dan inicio al deterioro de este recurso natural. Pese a que la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA) por medio de Acuerdo N° 0019 de 2010, declara esta área como el “Parque Ecológico Humedal Coroncoro” y a su vez lo integra al Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP; es preocupante observar que el agua del humedal está siendo contaminada con aguas residuales de viviendas ubicadas a sus alrededores.

Las aguas y todos los demás componentes del humedal se degradan, el excesivo o insuficiente desarrollo económico, desde la mirada de Machin [1], se constituye en una de las razones del deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales, de la misma manera el crecimiento de la población, la extensión de los asentamientos humanos y la industrialización provocan creciente contaminación en los factores físico-naturales.), la expansión física de los pueblos y el crecimiento exponencial de la población. tiempo.com [2]. El diagnóstico del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) advierte sobre el vertimiento de aguas domiciliarias y comerciales, el arrojado de basura y escombros, la presencia de caballos y ganado en las reservas y el robo de fauna silvestre son los factores que tienen en riesgo al humedal.

García & Silva [3] muestra como la intervención humana en la dinámica ecológica de los humedales, está determinada por actividades de sobreexplo-

tación de recursos naturales, expansión agrícola y ganadera, introducción de especies invasoras, contaminación del agua, urbanización, deforestación, caza de animales silvestres, crecimiento poblacional, mal manejo de residuos sólidos, siendo esta una realidad que se observa en el interior del humedal el Coroncoro de Villavicencio.

El humedal Coroncoro hace parte de la gran ecorregión de los llanos orientales de Colombia (Orinoquía). Es fuente de nacimiento de ríos y quebradas, en especial de la Gran Cuenca del Río Guatiquía. Es un humedal dentro de la ciudad de Villavicencio por lo que clasifica como un humedal de carácter urbano. El agua es uno de los componentes más importantes en este ecosistema, aquí nacen la microcuenca de Caños Negros que tiene un recorrido de 29 kilómetros desembocando en el río Ocoa.

Monroy, et al. [4], citando a Hardin [5] establece que “la tragedia de los asentamientos se ve reflejada en los problemas de contaminación por ejemplo, residual, química, radiactiva y desechos usados y depositados en el agua”, el recorrido del humedal muestra desde el comienzo hasta su final la mala relación del hombre con el agua, es notoria, la degradación y el deterioro de sus orillas provocada por su intervención directa. El hombre racional descubre que descargar los desechos en los bienes comunes es menos costoso que purificar sus desechos antes de liberarlos. [4] de ahí que contamina sin racionalidad.

El objetivo que se persigue en la presente investigación es estimar el valor económico del recurso natural agua del humedal el Coroncoro de Villavicencio, buscando la probabilidad de pago, por la implementación de un proyecto que garantice el cuidado del agua en este humedal, haciendo uso del método de valoración contingente (MVC). Los objetivos específicos fueron: a) estimar la disposición a pagar (DAP), por visitantes y moradores del lugar; b) analizar la influencia de variables explicativas, comparar resultados de signos esperados con la regresión logística y; c) establecer un valor cercano a la realidad por la entrada al humedal de tal manera que se garantice que quien contamine pague lo que daña.

## 2. MARCO TEORICO

Se destaca al interior de este marco teórico referentes que dan importancia al recurso natural agua, la importancia de valorar con el método de valoración contingente a los diferentes recursos naturales, en especial al agua.

### 2.1. El agua como recurso indispensable

El agua es una responsabilidad compartida por todos [6], actualmente la crisis mundial por la escasez física del agua hace pensar que se ha fallado a todo nivel en este concepto de responsabilidad por el cuidado del agua. El agua es un derecho natural. “Los derechos sobre el agua como derechos naturales no surgen con el Estado; evolucionan de un contexto ecológico dado la existencia humana” [7, p, 150].

La insistencia por la protección de los espacios naturales en donde fluye el agua ha sido una constante. [8], llaman la atención en el uso del agua y su escasez que va en aumento, indicando que actividades como la agricultura consume la mayor parte de los recursos hídricos imprescindible para abastecer de alimentos a la humanidad y contribuir a resolver problemas de ambruna, por su parte Padron y Cantu [9], muestran que el agua es un recurso natural relacionado directamente con la calidad de vida de la población señalando que la escasez del agua, es el resultado del crecimiento económico y demográfico.

La importancia del uso del agua por parte del hombre ha sido testificada por varios autores. [10], [11], [12] coinciden en que el agua dulce es el recurso natural del planeta que por excelencia es indispensable para la existencia humana, es concretamente un derecho humano y un elemento esencial de la soberanía de un país. Por su parte [12] destaca que somos agua y que eso lo hace supremamente importante en la vida humana (y del resto de vidas) con una fuerza inaudita. Desde un punto de vista de gobernabilidad, Navarro [13] muestra como el agua se constituye en una cuestión política de gran importancia, ya que de esta depende el desarrollo y la subsistencia de las sociedades.

### 2.2. Importancia de la valoración económica

Lambert [14], define la valoración económica como un acercamiento a un valor cuantitativo y monetario a los bienes y servicios brindados por los recur-

sos naturales en un mercado hipotético. Desde este punto de vista el hecho de que los bienes ambientales carezcan de un mercado, hace difícil que los miembros de una sociedad valoren un recurso natural. [15]. Considerando la posición de Velasco [16] el valor económico es un resultado de la interacción entre el medio natural y la sociedad, para ello se requiere de una unidad común de medición, asociados a este tipo de bienes. En este sentido la valoración económica es una herramienta que busca el desarrollo sostenible, formulando políticas de protección con la intención de revelar un valor verdadero. [17]

Novoa [18] propone la valoración económica, como un simple ejercicio en donde se asignan precios a los recursos naturales, buscando establecer parámetros de costo-beneficio, por su parte Azqueta [19] mira a la valoración económica como un recursos para encontrar una medida monetaria, bajo la generación de flujo de bienes no mercadeables derivados de los recursos naturales, como el agua, así [20] establece que este recurso natural no tiene mercado, no tiene precio, pero sí tiene valor, siendo la valoración económica una alternativa de protección de los humedales en el mundo entero.

Finalmente, [11] considerara que los bienes especiales como los recursos naturales hace distante la intervención de los razonamientos económicos, en este sentido Hernández [17] muestra como la valoración económica de bienes y servicios ambientales es una contribución en a la percepción económica al interior de un proceso de toma de decisiones en espacios naturales. Por su parte Riera [21] agrega desde la gobernabilidad un punto de importancia a la valoración económica ya que argumenta que las autoridades competentes pueden imponer sanciones para quien dañe un recurso natural, que ha sido valorado económicamente.

### 2.3. El metodo de la valoracion contigente

La imposibilidad de ser valorados económicamente a través de mercados definidos, los bienes y servicios ambientales, como el agua, para Garzón [22] justifica la implementación de metodologías como la valoración contingente, siendo esta una de las metodologías más utilizadas tal como lo señalan, [23], y [24]

Krström & Riera [25], consideran que este método es una técnica de muestreo, diseñada para abordar desde la empírea cuestiones relativas a la asignación de recursos, en concordancia Caula & Nobre-

ga [26] establecen que el método permite otorgarle valor económico a un bien ambiental a través de la evaluación establecida en una encuesta.

Es importante la visión de Garzón [22] ya que considera que la utilidad del método es importante y variada ya que puede ser empleada por las regiones y países en la evaluación de iniciativas. La valoración económica por medio del MVC, también propende por la conservación de las áreas protegidas ([27]; [28]; [29]) en función de la conservación de la diversidad biológica y el potencial turístico, buscando como lo afirma Ortega, et, al [30] la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del medio ambiente. Mediante la disposición a pagar (DAP) se recoge un dinero que aporta una persona en pro de mejoras a un recurso natural en este caso el agua.

Herrador & Limas [31], Perdiguier [32], Mitchel & Carson [33] y Riera [34] definen el método de valoración contingente partiendo de la simulación de un mercado, en donde se aplican encuestas a personas que hacen uso de los servicios ambientales. La encuesta pregunta por la cantidad máxima de dinero que se dispone para pagar por un servicio, como si fuera un bien del mercado común. En este modelo la persona encuestada representaría la demanda y el encuestador la oferta. La disposición a pagar es una regla útil en la evaluación de la factibilidad económica de un proyecto. [35]

### 3. AREA DE ESTUDIO

El Humedal Coroncoro, se encuentra ubicado en el barrio Manantial (Villavicencio, Meta-Colombia), es el refugio de muchas especies, tiene una extensión de 30.2 hectáreas entre su área de delimitación y la zona de amortiguación. El tejido urbano presente en los alrededores del humedal es continuo, se define como espacios conformados por edificaciones. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más del 20% de la superficie del terreno, lo que hace percibir un maltrato al interior de los recursos presentes en el humedal, Fig 1.



**Fig 1.** Humedal Coroncoro: Zonas Verdes

Fuente. Fotografía obtenida desde google maps.

Delimitante al humedal se encuentra también la red vial, que conduce al complejo ganadero de Catama y al mercado (CEMERCA) de Villavicencio. Es una zona de alto tráfico, más del 30% del terreno del humedal esta recorrida por esta red vial, lo que trae consigo un alto nivel de contaminación producido por la contaminación de los combustibles utilizados por carros, automóviles y tracto mulas cuyo tránsito es constante por esta vía. Ver línea roja de la Fig 1.

De la misma manera el Coroncoro está limitado por una extensa zona verde que la limita, zona que es utilizada por los moradores urbanos para la siembra de arroz, la piscicultura y otras actividades propias de la economía de la región, este amplio espacio recorre 80% de la frontera lateral del humedal. Ver área delimitada por la línea amarilla de la Fig 1.

### 4. METODOLOGIA

A continuación se describe la metodología usada.

#### 4.1. Modelo logit- probit

Para determinar el valor en cuanto a pureza que tiene el agua, se procedió a realizar análisis de laboratorios, realizados en los laboratorios de la universidad de los Llanos. Para tal caso se implementaron dos metodologías. La primera busca identificar parámetros físico-químicos que definen las características del agua, teniendo en cuenta su turbiedad, color, sabor, olor y temperatura, permitiendo también identificar la capacidad para disolver diversas sustancias y así poder hacer el reconocimiento de los rangos DE

VALOR ADMISIBLES sobre las normas de la calidad del agua. El segundo busca analizar la microbiología importante para el estudio y admisibilidad del agua potable.

Desde la apreciación teórica el método de valoración contingente se simula un mercado, en donde se aplican encuestas. En estas encuestas se preguntó a turistas que visitan el humedal el Coroncoco si estarían dispuestos a pagar (DAP), por la entrada al humedal de tal manera que esta entrada impulsará la descontaminación y cuidados del agua, la probabilidad de que una persona visitante pueda estar de acuerdo o no con esta pregunta y en últimas con este proyecto, puede determinarse a partir del análisis de la experiencia colectiva de 360 individuos representativos (visitantes promedio mensual al humedal) a los cuales se les indaga con preguntas relacionadas con su edad, estrato social, salario devengado, escolaridad a fin de establecer comparaciones y determinar bajo este modelo estadístico cual es el precio aproximado que se le daría a un vaso de agua totalmente descontaminado y consumible.

El modelo estadístico se basa en el análisis de una regresión logística la que permite analizar los problemas en los cuales hay una o más variables independientes que determinan un resultado que se mide con una variable dicótoma que toma solamente dos posibles resultados, para el caso de la medición económica de un recurso natural determinado por la metodología de la valoración contingente, la variable dicotómica está dado por el DAP (usted está dispuesto a pagar por: Si \_\_\_ No \_\_\_).

En la regresión logística, la variable dependiente es binaria o dicótoma, es decir contiene solamente los datos cifrados como 1 (SI) o 0 (NO), con ella se utiliza un modelo matemático, la transformación logit, para predecir el comportamiento de la variable dependiente. El modelo de regresión logística busca pronosticar la probabilidad de que ocurra o no un suceso determinado, partiendo habitualmente del análisis de una variable dependiente de tipo dicotómico, la presencia o no de diversos factores y el valor de los mismos, el método determina la influencia de las variables intervinientes en la encuesta sobre el problema que se está estudiando, en este caso la valoración económica del agua del humedal Coroncoco.

El logit probit se plantea de la siguiente manera:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_o + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots b_kx_k + u \quad [1]$$

Con el fin de simplificar la notación, definimos Z:

$$\beta = b_o + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots b_kx_k$$

$$\beta = b_o + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots b_kx_k \quad [2][2]$$

Reemplazando [2] en [1] se obtiene

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta + u \quad [3]$$

Donde p es la probabilidad de que ocurra el suceso de estudio. Operando algebricamente sobre el modelo y Haciendo  $z = \beta + u$  se tiene:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = z \quad [4]$$

Aplicando reglas de logaritmación sobre [4], se llega a la expresión.

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{e^{(\beta+u)}}{1 + e^{(\beta+u)}} \quad [5]$$

De esta manera se obtiene la función logística

$$F(x) = \frac{e^x}{1 + e^x} \quad [6]$$

Y el modelo se resume en:

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z} = F(z) = F(x, b) \quad [7]$$

Es decir, la diferencia de la probabilidad de que ocurra un suceso respecto de que no ocurra es lineal pero en escala logarítmica. Existen dos formas de representar el modelo de regresión logística.

$$\ln(p) - \ln(1-p) = z = b_o + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots b_kx_k + u \quad [8]$$

$$\ln(p) - \ln(1-p) = z = b_o + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots b_kx_k + u \quad [8]$$

$$\frac{p}{1-p} = e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + u} \quad [9]$$

$$\frac{p}{1-p} = e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + u} \quad [9]$$

La primera expresión se llama logit y a la segunda Odds ratio o cociente de probabilidades.

El modelo probit es una aproximación al problema, anterior siendo similar al Logit pero se supone una relación no lineal distinta (aunque muy similar) entre  $X_i$  y  $P_i$ . Se basa en la distribución normal acumulada.

$$P_i = P(Y=1|X) = P(I^*_i \leq \alpha + \beta x_i) = P(Z_i \leq \alpha + \beta x_i) = F(\alpha + \beta x_i)$$

Donde  $Z$  es una variable estándar normal,  $Z \sim N(0, s^2)$ ,  $F$  es la función de distribución normal acumulada. Explícitamente

$$F(I_i) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\right) \int_{-\infty}^{I_i} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad [10]$$

$$F(I_i) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\right) \int_{-\infty}^{\alpha + \beta x_i} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad [11]$$

#### 4.2. POBLACIÓN

Como la población de visitantes diaria no es constante, se considera una población de tipo infinita. En un periodo de cuatro meses (Octubre, noviembre, diciembre, enero) se encuestaron en forma aleatoria a turistas que provienen de diferentes partes de Colombia y algunos extranjeros, de la misma manera se encuestó a visitantes de la región que visitan el humedal por diferentes razones. (Turismo ecológico, investigación, curiosidad o simple paseo). En este proceso de recolección se obtuvieron 360 encuestas, con las cuales

#### 4.3. Descripción de las variables

La Tabla 1 muestra la descripción de las variables.

Tabla 1. Descripción de las variables intervinientes

Variable	Descripción
DAP (Disposición a pagar)	Variable Binaria
Edad	Variable continua
VDAP (Valor dispuesto a pagar)	Variable continua
Formación	Variable Categórica: Politómica
Estado Civil	Variable Categórica: Politómica
Ingreso Familiar	Variable categórica Politómica
Genero	Variable Binaria
RazonNopago	Variable categórica Politómica
EstratoSocial	Variable categórica Politómica

Tabla 2. Porcentaje de participación de las variables intervinientes

Variable	Categorías	f	%
Genero	Masculino	218	60.5%
	Femenino	142	39.4%
Estado Civil	Unión Libre	42	11.6%
	Casado	156	43.3%
	Soltero	79	21.9%
	Separado	73	20.2%
	Viudo	10	2.7%
Estrato Social	Estrato 2	109	30.3%
	Estrato 3	199	55.3%
	Estrato 4	47	13.1%
	Estrato 5	5	1.4%
Ingreso	1 millón < I < 2.5 millones	175	48.6%
	I < 1 Millón	97	26.9%
	2.5 Millones < I < 5 millones	71	19.7%
	I > 5 Millones	17	4.7%

### 5. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

#### 5.1. Valoración económica por el método de valoración contingente

La Tabla 2, describe la frecuencia absoluta y relativa de la participación por cada una de las variables en las respuestas a las encuestas. De esta manera se destaca en su mayoría a la población masculina, con un 60.5%, la mayoría de estos encuestados 43.3%, son casados y asisten al humedal con sus parejas, el estrato 3 con el 55,3% es el de mayor asistencia al humedal, finalmente quienes ganan entre 1 millón y 2.5 millones, con un porcentaje del 48,6% se constituye en el grupo de mayor asistencia en los paseos y recorridos al interior del humedal.

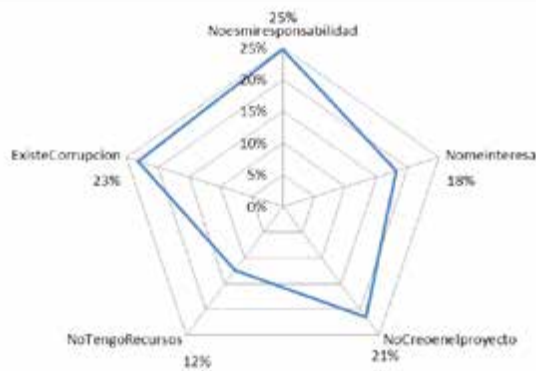


Fig 2. Razones de disposición a no pagar

Tabla 3. Promedios de pago por estratos

Estratos	Media (DAP)
Estrato2	4353
Estrato3	5207
Estrato4	7294
Estrato5	5000

La pregunta que lleva a responder la disposición a pagar se la realizó de la siguiente manera: ¿Si se implementara un costo en la entrada al humedal, con destino a un programa de purificación y potabilización del agua del humedal el CORONCORO, estaría usted dispuesto a aportar para dicho proyecto?

Ante este interrogante, el 65.8% de los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta de disposición a pagar (DAP), mientras que el 34.2% respondieron de forma negativa.

De este 32%, correspondiente a 121 encuestados que responden negativamente a la disposición a pagar, la figura 2, muestra que el 25% no siente una responsabilidad propia, el 23% siente que la corrupción no ayudaría en la consecución del proyecto, El 21% manifiesta no creer en el proyecto, al 18% no le interesa mientras que el 12% no tiene recursos para apoyar un proyecto de esta envergadura.

Con base a la clasificación de los ingresos familiares se procedió a una distribución de la muestra según la proporción de familias en cada estrato y su disposición a pagar (tabla 3). La relación entre las variables, disposición a pagar y estratos sociales, es significativa, bajo un p-valor= 0.0060, se considera que la disposición a pagar está relacionada con el monto que cada familia daría por llevarse a cabo el proyecto de purificación y potabilización del agua del humedal el Coroncoro.

Tabla 4. Descriptivos de la disposición a pagar

	N	Mín	Máx	Media	C. V	Med
VDAP	237	2000	10000	5270.04	.494	50000
N Validos	237					

Tabla 5. Estimación logit

	B	E.T.	Wald	Sig.	Exp(B)
Genero	.094	.232	.164	.685	1.099
Formación	.057	.108	.282	.595	1.059
Estado Civil	-.143	.100	5.034	.005	1.154
Estrato Social	.144	.149	.928	.335	1.155
Ingreso Familiar	-.369	.141	6.862	.009	.691
Edad	-.012	.008	2.207	.137	.988
Constante	.953	.714	4.779	.008	2.593

De esta manera la tabla 3, indica como las familias de estrato 2 estarían dispuestas a pagar aproximadamente \$4353 por entrada, los estratos 3, \$5207, mientras que los estratos, 4 y 5, \$7294 y \$5000 respectivamente, individualmente, para que se lleve a cabo el proyecto de conservación y purificación del agua del humedal el Coroncoro.

El coeficiente de variación que registra el 49,4% de variabilidad indica el valor inestable de la media, por lo que se recomienda considerar el valor de la mediana como un valor que registra estabilidad y se puede considerar como una disposición a pagar en la entrada al humedal. Dicho valor sería de \$5000. ,Tabla 4.

## 5.2 ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR

Los resultados de la estimación por el método Logit arrojan la significancia del modelo, indica que las variables son significativas en conjunto para explicar la DAP, Tabla 5.

Lo que se busca en la tabla 5 de estimación es el grupo de variables que bajo un chicuadrado de wald, significativo, influya en la variable DAP. Para ellos se requiere observar la columna de significancia. Aquellos valores de significación inferiores a 0.05 se consideran variables que inciden en el modelo de predicción de la disposición a pagar. Para este caso las variables, estado civil, ingreso familiar y la constante, son variables que permiten predecir.

Como las variables, ingreso, estado civil, son poltómica, se requiere indagar cuál de las categorías de la variables fue el que permitió que la incidencia en el modelo DAP. Para ello se construyen variables *Dummy* y se realiza nuevamente el logit. Los resultados se reflejan en la tabla 6.

**Tabla 6.** Logit para las variables incidentes en la DAP

Fuente	Valor	Error estándar	Chi-cuadrado de Wald	Pr > Chi²
EstadoCivil-2	0.0300	0.1036	0.0839	0.7720
EstadoCivil-1	-0.1151	0.0928	5.5399	0.0021
EstadoCivil-3	0.1183	0.0962	1.5118	0.2189
EstadoCivil-4	0.0073	0.0712	0.0104	0.9187
Ingreso-2	0.0000	0.0000		
Ingreso-1	0.2158	0.0726	8.8470	0.0029
Ingreso-3	0.0308	0.0655	0.2213	0.6380
Ingreso-4	-0.0574	0.0609	0.8869	0.3463

**Tabla 7.** Logit para las variables incidentes en la DAP

	DAP		Porcentaje correcto
	No	SI	
No	14	109	11.4
SI	16	221	93.2
			85

La Tabla 7, determina qué modelo predice 85% de las observaciones correctamente, lo cual es un buen indicador de la capacidad de predicción del modelo.

Bajo la significancia encontrada en el modelo anterior, el modelo de predicción planteado toma el siguiente aspecto.

$$z = 0.953 + 0.1151 * Casados + 0.2158 * Ingreso < 1000000$$

Cabe anotar que si desea simular una situación para encontrar un costo de entrada desde los resultados de las variables significativas, esta se hace para casos particulares, por ejemplo.

Predecir la disposición a pagar, bajo una confiabilidad del 85%. Haciendo

$$x_1 = 1(\text{Casado}), x_2 = (\text{Ingresos} < 1000000) = 4800$$

$$DAP = 0.953 + 0.151 * 1 + 0.2158 * (800000) = \$1.036$$

Que sería el valor que estaría dispuesto a pagar una persona de estrato 2 y que está casado, por un proyecto que impulse el cuidado y la purificación de las aguas del humedal.

## 6. TRABAJOS FUTUROS

La investigación de la valoración económica del humedal el Coroncoro de Villavicencio propone, una visión hacia la valoración y reconocimiento e importancia de otros humedales con las mismas características y diferentes situaciones sociales, quizá en mayor riesgo, lo que supone una urgencia de colocar sobre ellos una mirada que permita no solo su apreciación económica, también su valoración social y su aporte a la humanidad.

## 7. CONCLUSIONES

En este trabajo se estimó la disponibilidad a pagar en los visitantes al humedal con el fin de obtener la valoración económica del recurso natural agua del humedal el Coroncoro de Villavicencio. Los resultados de los exámenes químicos y físicos del agua indican que existe un alto riesgo de consumo debido a la presencia de Coliformes totales y Coliformes fecales, sin embargo el hecho de presentar un PH admisible de 6.2, niveles de Sodio (7.75), Dureza Cálctica (23.0), Dureza Total (61.7) y Cloruros (7.43); se encuentran dentro de los rangos de admisibilidad y de hierro (1.34); encontrados en el agua a tratar nos indica que existen altos niveles de calidad de potabilidad del agua. Esta esperanza encontrada en los análisis del agua, impulsan el desarrollo del proyecto.

La valoración económica definida por [21], asume que es posible asistir a tribunales y recursos legales, para que se puedan imponer sanciones económicas a quienes causen daños a los bienes colectivos o a los recursos naturales del medio ambiente, que han sido valorados económicamente, lo que de alguna manera es una nueva causa por la que se impulsa la valoración económica del recurso natural agua del humedal Coroncoro de Villavicencio.

Cabe destacar que el 65.8% de los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta de disposición a pagar (DAP) por la implementación de un costo en la entrada al humedal, con destino a un programa de purificación y potabilización del agua, porcentaje que es alentador y demuestra el interés del visitante, que en su mayoría corresponde al género masculina, casados, de estrato 3 y que ganan entre 1 millón y 2.5 millones, características.



El 34.2% respondieron de forma negativa, desafortunadamente el 25% de estos encuestados no siente una responsabilidad propia, el 23% siente que la corrupción no ayudaría en la consecución del proyecto, la falta de confianza en los gobernantes y los proyectos fallidos, elefantes blancos en Colombia, generan esta desconfianza, así lo señala Prat [36], cuando manifiesta que “la corrupción se identifica con una mayor ineficiencia y un uso de prácticas como soborno que generan desconfianza social”. Por su parte El 21% manifiesta no creer en el proyecto, al 18% no le interesa mientras que el 12% no tiene recursos para apoyar un proyecto de esta envergadura.

Con respecto al método de valoración contingente, que para el caso de la valoración del recurso natural agua del humedal el Coroncoro, tiene una significancia del 85%, los resultados expuestos en el presente artículo, demuestran que el uso de este método es un buen recurso para reconocer un valor económico en ausencia de mercado. El uso de esta metodología estableció que no sólo se puede predecir el valor de la entrada al humedal que corresponde a \$5000 sino que permite concienciar a las comunidades sobre los beneficios asociados al proyecto de purificación y cuidados del agua de este humedal, de la misma manera la metodología permite reconocer un perfil sobre aquellos ciudadanos que estarían dispuestos a aportar para apoyar en beneficio del ambiente.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar de manera abierta el inmenso agradecimiento al grupo ecológico, colectivo ambiental William Barrios, por su abierta colaboración, de paso felicitarles por su inmensa labor social en el cuidado de una belleza natural reflejada en el espectacular paisaje del humedal el Coroncoro de Villavicencio. Dejo aquí una liga para quienes quieran conocer un poco de él, su belleza y sus problemas. <https://humedalescolombia.wordpress.com/2014/01/23/humedal-coroncoro-villavicencio-meta/>

## REFERENCIAS

- [1] Machín, M. Valoración económica de los recursos naturales: Perspectiva a través de los diferentes enfoques de mercado. Rev Futuros No 13. Vol. IV, 2006.
- [2] El tiempo. Plan para proteger los humedales de Villavicencio. 2014. En línea: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13448916> . Periódico regional. Consultado el 21-03.-2016.
- [3] García, G. Silva, L Importancia ecosistémicas del humedal el Coroncoro sobre el barrio manantial en la ciudad de Villavicencio/meta. Rev Semillas Ambientales. Vol. 8, Núm. 2. P 24-27., 2014.
- [4] Monroy, R. Valdivia R. Sandoval M., Rubiños J. Valoración económica del servicio ambiental hidrológico en una reserva de la biosfera. Rev Terra Latinoamericana, vol. 29, núm. 3. pp. 315-323, 2011.
- [5] Hardin, G.. The tragedy of the commons. Science 162: 1243-1248, 1968
- [6] Donovan, D El agua, los bosques y el Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Unasylva 229, Vol. 58, 2007.
- [7] Shiva, V. Las guerras del agua. Privatización, contaminación y lucro. Editorial Siglo XXI. 2007.
- [8] Martínez. J. Steduto, P. El agua, un recurso natural crítico. Una visión desde el sector agrario. Rev Temas para el debate, N°. 161. P. 70-75, 2008.
- [9] Padron, A. & Cantu, P. El recurso agua en el entorno de las ciudades sustentables. Rev. Culcyt Sustentabilidad. Año 6, No 31. P. 15-25, 2009.
- [10] Cobos El agua: situación actual y necesidades de gestión. Universidad Rafael Landívar (URL). Guatemala. 2002.
- [11] Sevilla, M. Torregrosa, T & Moreno L. Un panorama sobre la economía del agua. Estudios de Economía Aplicada, • Vol. 28-2. P 265-304, 2010.

- [12] García, R. Godínez, G. Pineda, B. Reyes, J. Derecho al agua y calidad de vida. Rev Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Vol. 6, Núm. 11. P 5-15, 2007.
- [13] Navarro, O. Representación social del agua y de sus usos. Rev Psicología desde el Caribe. No 14. Pp 223-236, 2004.
- [14] Lambert, A Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales. IMS/REMP. Documento en línea: <http://ibcperu.org/doc/isis/8022.pdf> Consultado el 21-03.-2016, 2003.
- [15] Rojas, J.; Pérez, M. y Peña, M. La valoración contingente: una alternativa para determinar la viabilidad financiera de proyectos de tratamiento de aguas residuales en países tropicales. Universidad del Valle. Cali, Colombia, 2001.
- [16] Velasco, F. La articulación cultura-ambiente: claves para una visión alternativa del desarrollo. Cuadernos del CENDES, Caracas, v.20, n.52, p.39-52, 2003.
- [17] Hernández, A. Casas, M. León, M. Caballero, R. Pérez, V. La Ciencia Económica y el Medio Ambiente: un aporte desde la valoración económica ambiental. Rev. Paranaense De Desenvolvimento, Curitiba, v.34, n.125, p.25-38, 2013.
- [18] Novoa, Z. Valoración económica del patrimonio natural: Las áreas naturales protegidas. Rev. Espacio y Desarrollo N° 23, pp. 131-154, 2011.
- [19] Azqueta, O. Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid: McGraw-Hill, 1994.
- [20] Villota, L Valoración Económica del Humedal de Lengua mediante Experimentos de Elección. Rev. Panorama socioeconómico año 27, N° 38, p. 32 – 43, 2009.
- [21] Riera, P. «Aplicaciones de la valoración de bienes ambientales en el Estado español» Presentado en el curso «Economía Ambiental: Valoración, recursos naturales y política económica». Palacio de Pedralbes, 26-28, 1995.
- [22] Garzón, L. Revisión del método de valoración contingente: experiencias de la aplicación en áreas protegidas de América Latina y el Caribe. Rev. Espacio y Desarrollo N° 25, pp. 65-78, 2013.
- [23] León, C.J. & F.J. Vásquez-P Modelización del aprendizaje en valoración contingente. Investigaciones Económicas, 24(1), 117-138, 2000.
- [24] Welsch, H. & J. K. Uhling Using happiness data for environmental valuation: issues and applications. Journal of Economic Surveys, 23(2), 385-406, 2009.
- [25] Kriström, B & Riera, P. El método de la valoración contingente. Aplicaciones al medio rural español. Revista española de economía agraria. N°. 179, 1997, págs. 133-166, 1997.
- [26] Caula, S. & Nobrega, J. La valoración contingente de dos proyectos de desarrollo del Jardín Botánico de Valencia: efecto de la información de la diversidad de aves y de factores socioeconómicos y actitudinales. Rev Faces. Vol 19 No 2. P 16-27, 2008.
- [27] Adams, C., R. Seroa da Motta, R. A. Ortizc, J. Reidd, C. Ebersbach & P. A. Almeida The use of contingent valuation for evaluating protected areas in the developing world: Economic valuation of Morro do Diabo State Park, Atlantic Rainforest, São Paulo State (Brazil). Ecological Economics, 66(2-3), 359-370, 2008.
- [28] Machín, M. M., A. Hernández, M. Casas & M. A. León Enfoque de la valoración económica ambiental en áreas protegidas. Su aplicación en el Parque Nacional Viñales, República de Cuba. Revista Desarrollo Local Sostenible, 3(8), 1-14, 2008.
- [29] Cook, J.M. Valuing protected areas through contingent valuation: a case study of Chitwan National Park, Nepal. Toronto, Ontario, Canada: Tesis de grado para optar por el título de Magister en Ciencias Aplicadas, Wilfrid Laurier University, 2011.

- [30] Ortega, J. Berbelb, J. Brouwerct, R. Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir. *Rev Economía Agraria y Recursos Naturales..* Vol. 9, 1. pp. 65-89, 2007.
- [31] Herrador, D. Dimas, L. Valoración Económica del Agua para el Área Metropolitana de San Salvador. Ed Prisma. San Salvador, 2001.
- [32] Perdiguer, F. El valor de uso recreativo de los espacios naturales protegidos. Una aplicación de los métodos de valoración contingente y del coste del viaje. *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 21, núm. 2, pp. 297-320, 2003.
- [33] Mitchell, R. & Carson, R. Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. *Resources for the future*, Washington, D.C, 1989.
- [34] Riera, P. Manual de valoración contingente. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales. Sánchez, M. & L. Pérez (2000). Análisis conjunto y gestión pública de espacios protegidos: una aplicación al Parque Natural de Gorbea. *Hacienda Pública Española*, 153(2), 117-130, 1994.
- [35] Parra, R. Vargas, F. Castellar, P. Metodología estadística para estudio de disponibilidad a pagar (DAP) con aplicaciones en un proyecto de abastecimiento de agua. Conferencia Internacional Usos Múltiples del Agua: Para la Vida y el Desarrollo Sostenible, 2005
- [35] Prats, J. Causas políticas y consecuencias sociales de la corrupción. *Rev. Papers* No 88. P. 153-164, 2008.