

**Evaluación de factores socioeconómicos que
afectan la voluntad de pago por servicios
ambientales del río Neteapa en Morocelí,
El Paraíso, Honduras**

Carolina Zapata Baez

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2019

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Evaluación de factores socioeconómicos que afectan la voluntad de pago por servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Carolina Zapata Baez

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2019

Evaluación de factores socioeconómicos que afectan la voluntad de pago por servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.

Carolina Zapata Baez

Resumen. El pago por servicios ambientales es una transacción monetaria voluntaria usada para compensar el uso de los recursos naturales y valorarlos adecuadamente para proteger y conservar el recurso en cuestión. Este estudio identifica y analiza las variables socioeconómicas que afectan la voluntad de pago por el servicio ambiental del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras. La recolección de los datos se realizó mediante el método de valoración contingente que permite obtener información socioeconómica y valorar el servicio ambiental de agua del río Neteapa. Los resultados del modelo de la disposición a pagar se estimaron a través de una regresión logística. Las variables de pago, ocupación, recibo de remesas, calidad de agua e ingreso familiar influyen en la disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa. El pago tuvo una influencia negativa en la disposición a pagar de los jefes de hogar. Esto significa que por el aumento de un Lempira adicional en la tarifa de agua para la protección y conservación del río Neteapa se reduce la probabilidad de pago en 0.6%. Esto indica una disminución de 0.975 veces en la posibilidad de pagar al aumentar un Lempira en la tarifa de agua mensual. Las variables de remesas, calidad de agua e ingreso familiar son las variables que más influyen en la disposición a pagar. El valor económico del servicio ambiental del río Neteapa es de HNL 68 mensual/persona que pueden ser utilizados para proyectos de reforestación, limpieza y mantenimiento de bosques.

Palabras clave: Logística, regresión, servicios ambientales, socioeconómicas.

Abstract. Payment for environmental services is a voluntary monetary currency used to compensate for the use of natural resources and assess them as dangerous to protect and conserve the resource in question. This study identifies and analyzes the socioeconomic variables that affect the willingness to pay for the environmental service of the Neteapa River in Morocelí, El Paraíso, Honduras. The data was collected using the contingent valuation method that allows obtaining socioeconomic information and assessing the Neteapa river's environmental water service. The results of the willingness to pay model were estimated through a logistic regression. The variables of bid, occupation, receipt of remittances, water quality and family income influence the willingness to pay for the environmental services of the Neteapa River. The bid had a negative influence on the willingness to pay of the heads of household. This means that by increasing an additional Lempira in the water rate for the protection and conservation of the Neteapa River, the probability of bid is reduced by 0.6%. This indicates a 0.975-fold decrease in the odds to pay by increasing a Lempira in the monthly water rate. The standardized variables of remittances, water quality and family income are the variables that most influence the willingness to pay. The economic value of the environmental service of the Neteapa River is HNL 68 monthly / person that can be used for reforestation, cleaning and forest maintenance projects.

Key words: Logistic, regression, environmental service, socioeconomic, regression.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
4. CONCLUSIONES	22
5. RECOMENDACIONES.....	23
6. LITERATURA CITADA	24
7. ANEXOS	26

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Influencia y signos esperados en las variables independientes del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa basado en revisión de literatura, Honduras 2019.	8
2. Mínimo, máximo, media y desviación estándar de las variables discretas y continuas del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.....	13
3. Frecuencias y porcentajes por categoría de las variables cualitativas del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.	14
4. Frecuencias y porcentajes de los montos adicionales a la tarifa de agua mensual de la propuesta de pago en la encuesta del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.	15
5. Número de observaciones predichas correctamente por el modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras 2019.....	16
6. Coeficientes estimados de las variables independientes, razón de momios, efectos marginales y error estándar de cada variable de la regresión logística del modelo de disposición a pagar por el servicio ambiental del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.	17
7. Coeficientes de las variables que más influyen en la disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras 2019.	19
8. Resumen del valor económico actual y posible del pago por servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras, 2019.....	20
Anexo	Página
1. Encuesta utilizada en la recolección de datos, Honduras 2019.	26

1. INTRODUCCIÓN

El pago por servicios ambientales (PSA) es una transacción monetaria voluntaria usada para compensar el uso de los recursos naturales por parte de los usuarios o consumidores de los mismos, que busca darle una valoración adecuada con respecto a los beneficios que otorgan y dar paso a la creación de una conciencia ambiental en los individuos que utilizan los recursos (Figuroa, 2009). Es una forma de incentivar a la población a conservar y cuidar los bosques y áreas protegidas de las que se benefician las comunidades (Domínguez, 2014).

En los últimos años los ecosistemas han sido modificados por las actividades antrópicas para obtener bienes y servicios que ayudan a satisfacer las necesidades de los seres humanos; teniendo como consecuencia el deterioro del capital natural y poniendo en peligro la sostenibilidad de los recursos para las generaciones futuras; esto solo ha generado beneficios y desarrollo económico de diferentes países (Vázquez Conde, 2014). En la evaluación de los ecosistemas del milenio se menciona que los servicios que los ecosistemas ofrecen son subvalorados, es decir, son ofrecidos con un valor inferior al que realmente tienen. Es por eso que existe la necesidad de plantear un pago por el uso de los servicios que el medio ambiente nos ofrece, para que este pueda ser empleado en el mantenimiento, control y vigilancia de los mismos (PNUMA & NACIONES UNIDAS, 2005).

El río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras genera servicios que benefician la comunidad al proveer agua a la población, la industria, la agricultura y ser el hábitat de diferentes especies. Esta área es vulnerable al cambio en el uso de suelo, la deforestación de los bosques en las zonas aledañas y el uso inadecuado de los agroquímicos por los agricultores. El propósito del pago por servicios ambientales es conservar y proteger los recursos naturales para su sostenibilidad mediante la disposición a pagar (DAP). El estudio se enfoca en los factores socioeconómicos que influyen en el pago que las personas estén dispuestas a realizar por el servicio que suple el río Neteapa a los usuarios.

En la actualidad ha surgido una conciencia ambiental que ha llevado a que se aprecien estos servicios que los ecosistemas suplen, mediante la búsqueda de nuevas alternativas que permitan que se mantengan por más tiempo. Según Herbert *et al.* (2010), una población preocupada por los servicios que se generan en el ambiente busca innovaciones que permitan asegurarlos (Herbert, Vonada, Jenkins y Bayon, 2010).

La importancia del estudio está en poder generar información que sirva como base para la toma de decisiones en el diseño de políticas ambientales que contribuyan a maximizar el bienestar de la población a través de los servicios ambientales que reciben en la comunidad.

En general, los recursos ambientales no tienen precios que permitan transarlos en el mercado; sin embargo, una valoración del recurso permite aproximar el valor económico que realmente representan.

El estudio ayudará en la protección y conservación del recurso agua mediante un pago justo y valoración adecuada por parte de los beneficiarios directos en cada zona, enfocándose en los aspectos socioeconómicos que son de más importancia para los tomadores de decisiones en la comunidad. La investigación está limitada a los usuarios del proyecto de agua en Morocelí, El Paraíso, Honduras.

El estudio tuvo los siguientes objetivos:

- Determinar las variables y su influencia en la disponibilidad a pagar por los servicios ambientales hidrográficos del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.
- Analizar el efecto de las principales variables que más influyen en la voluntad de pago por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.
- Valorar económicamente el servicio ambiental del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.

2. METODOLOGÍA

Este estudio se basa en el modelo de disposición a pagar que estima la decisión de pago de los individuos por el servicio ambiental en base a la utilidad aleatoria. El modelo se estima mediante la regresión logística que permite evaluar la influencia de los factores socioeconómicos en la disposición a pagar (DAP) por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras. Este modelo hace uso de la probabilidad del DAP de ser explicado mediante otras variables que permiten la ocurrencia de la variable dependiente dicotómica (Fernández, 2011). Las variables independientes del modelo se determinaron mediante la revisión de literatura y los datos se recopilaron a través de una encuesta basada en el método de valoración contingente. El análisis de la regresión se realizó con la magnitud y dirección signos de los coeficientes de cada variable explicativa.

Modelo de disposición a pagar.

El modelo de la disposición a pagar se basa en la teoría de utilidad aleatoria que incide en el modelo de elección discreta, donde el individuo toma la decisión de pagar por el servicio ambiental o no pagar, en función de si el tomador de la decisión percibe mayor satisfacción en el servicio ambiental que ofrece el río Neteapa. El modelo que representa esta teoría se presenta en las Ecuaciones 1 y 2 (Dahau, Etchegoyen, Fiorioli, Ichaso y Lev, 2017).

$$U_{i0} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + \varepsilon_i \quad [1]$$

$$U_{i1} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + \varepsilon_i \quad [2]$$

Donde:

U_{ij} = utilidad del jefe de hogar “i” derivada de la elección entre estar dispuesto a pagar ($j=1$) y no estar dispuesto a pagar ($j=0$).

β_0 = intercepto de la regresión logística.

β_j = parámetro de estimación de la variable independiente cuando el jefe de hogar está dispuesto a pagar “1” y cuando no está dispuesto a pagar “0”.

X_{ij} = variable independiente del jefe de hogar “i” con elección “j”.

ε_i = error aleatorio de la función para el jefe de hogar “i”.

El jefe de hogar “i” está dispuesto a pagar por proteger y conservar el río Neteapa en Morocelí, si la utilidad de la decisión supera la de no pagar por los servicios que las mismas ofrecen. Este comportamiento se muestra en la Ecuación 3:

$$Y_i = 0 ; \text{ si } U_{ij} < U_{i0}$$
$$Y_i = 1 ; \text{ si } U_{ij} \geq U_{i0} \quad [3]$$

Donde:

U_{ij} = utilidad del jefe de hogar “i” derivada de la elección entre estar dispuesto a pagar ($j=1$) y no estar dispuesto a pagar ($j=0$).

Y_i = variable dependiente dicotómica que es “1” cuando el jefe de hogar está dispuesto a pagar y “0” cuando no está dispuesto a pagar.

El modelo de la disposición a pagar hace uso de la regresión logística que evalúa la influencia de las variables independientes en la decisión del jefe de hogar de pagar o no pagar para la conservación y protección del río Neteapa. Estas variables pueden ser socioeconómicas, ambientales y demográficas. En la Ecuación 4 se puede observar la función logística.

$$\text{Disposición a pagar} = Y_i = f \left(\beta_0 + \sum_{i=0}^n \beta_i X_i \right) + \varepsilon_i \quad [4]$$

Donde:

f = función logística.

$\beta_0 + \sum_{i=0}^n \beta_i X_i = \beta_i$ son coeficientes y X_i variables asociados a la regresión.

X_i = variables independientes.

E_i = error generado.

Regresión logística.

En este estudio sobre la influencia de los factores socioeconómicos en la disposición a pagar la herramienta econométrica utilizada es la regresión logística que estima la probabilidad de ocurrencia o comportamiento de la variable dependiente, donde puede tener una respuesta con valores entre “1” el individuo está dispuesto a pagar por el servicio ambiental de la fuente de agua, y “0” no está dispuesto a pagar; a través de un conjunto de variables predictoras que pueden ser categóricas y continuas (Hilbe, 2009).

La variable dependiente es el logaritmo del cociente de la probabilidad de disposición a pagar entre la probabilidad de no estar dispuesto a pagar por el servicio ambiental del río Neteapa en Morocelí. Este comportamiento se refleja en la Ecuación 5:

$$Y = \text{Ln} \left(\frac{p}{1-p} \right) = \beta_0 + \sum_{i=0}^n \beta_i X_j \quad [5]$$

Donde:

Y = variable dependiente del modelo de disposición a pagar.

Ln = logaritmo natural.

P = Probabilidad de pagar.

1-p = Probabilidad de no pagar.

β_0 = constante de la regresión logística.

$\sum_{i=0}^n \beta_i X_i = \beta_i$ son coeficientes y X_i son variables independientes de la regresión logística.

La función que mejor estima la probabilidad de los hogares hacia la respuesta de pagar o no por el servicio ambiental se muestra en la Ecuación 6:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-y^*}} \quad [6]$$

Donde:

p = probabilidad de pagar.

Y* = variable subyacente dependiente de "X" cuyos valores se restringen entre cero y uno.

Identificación de variables.

A medida que incrementa la población se ejerce más presión sobre los recursos naturales para lograr satisfacer las necesidades de agua que las comunidades demandan en sus actividades cotidianas. El objetivo del pago por servicios ambientales no es que el dinero cambie de manos sino emplearlo en actividades que permitan mantener el flujo de agua basado en un incentivo económico que sea empleado en el mantenimiento, control y vigilancia del servicio especificado.

Según Martínez, M. & Dimas, L. (2007), Machado *et al.*, (2013), Monroy Hernández *et al.*, (2011), las variables socioeconómicas y ambientales que influyen en la disposición a pagar de los jefes de hogar son: pago (es una variable discreta que toma diferentes montos de pago propuestos al jefe de hogar), educación, sexo, estado civil, ocupación, edad, personas en el hogar, recibo de remesas, ingreso individual, ingreso familiar, calidad percibida del agua, frecuencia de recibo, grado de percepción, capacitaciones ambientales y distancia a la fuente de agua. La influencia de estas variables se ha demostrado a través de varios estudios que se han realizado evaluando la disposición de pago por servicios ambientales en cuerpos de agua (Loomis, Kent, Strange, Fausch y Covich, 1999).

Estudios en valoración económica demuestran que aspectos socioeconómicos como el pago propuesto al jefe de hogar puede tener una influencia negativa y significativa en la disposición a pagar, esto porque mientras más alta la tarifa propuesta disminuye la probabilidad de pago por el servicio ambiental. La influencia del nivel de educación del jefe del hogar puede ser positiva en pagar por el servicio ambiental cuando se ha logrado alcanzar un nivel alto de estudios (Rakthai, 2016). El sexo puede tener una influencia positiva cuando el jefe de hogar sea una mujer (Nicosia, Daaram, Edelman y Gedrich, 2011).

La variable de estado civil puede tener una influencia negativa debido a que las personas casadas consideran más importante ahorrar para la familia (Nicosia *et al.*, 2011). La ocupación tiene una influencia positiva cuando tenga un empleo comparado a no tener empleo (Machado, Silva, Mattedi y Vergara, 2013). La edad del jefe de hogar puede tener una influencia positiva y después de un año específico se reduce la probabilidad de tener una respuesta positiva al pago (Monroy Hernández, Valdivia Alcalá, Sandoval Villa y

Rubiños Panta, 2011). La cantidad de personas en el hogar puede tener una influencia negativa debido a que a medida que aumenta la cantidad de personas que viven en el hogar disminuye la probabilidad de pagar (Nyongesa, Bett, Lagat y Ayuya, 2016). La variable de recibo de remesas tiene una influencia negativa en la disposición a pagar.

El ingreso individual y familiar son variables que pueden tener una influencia positiva en la disposición a pagar (Rodríguez G. & Sánchez U., 2005). Las variables como calidad del agua pueden tener una influencia positiva (Monroy Hernández *et al.*, 2011). El grado de percepción puede ser una variable positiva y significativa. Las capacitaciones ambientales y distancia a la fuente de agua pueden tener una influencia positiva, esto porque las personas que estén capacitados sobre temas ambientales estarán dispuestas a pagar y entre más cerca vivan las personas de la fuente de agua existen menos posibilidad de pagar (Nicosia *et al.*, 2011; Shang, Che, Yang y Jiang, 2010).

La regresión logística de la disposición a pagar por los servicios ambientales y sus variables independientes se muestran en la siguiente Ecuación 7:

$$DAP_i = \beta_0 + \beta_1 (\text{Pago}_i) + \beta_2 (\text{Educación}_i) + \beta_3 (\text{Sexo}_i) + \beta_4 (\text{Estado civil}_i) + \beta_5 (\text{Ocupación}_i) + \beta_6 (\text{Edad}_i) + \beta_7 (\text{Personas en el hogar}_i) + \beta_8 (\text{Recibo de remesas}_i) + \beta_9 (\text{Ingreso individual}_i) + \beta_{10} (\text{Ingreso Familiar}_i) + \beta_{11} (\text{Calidad del Agua}_i) + \beta_{12} (\text{Frecuencia de Recibo}_i) + \beta_{13} (\text{Grado de Percepción}_i) + \beta_{14} (\text{Capacitaciones ambientales}_i) + \beta_{15} (\text{Distancia}_i) + \varepsilon_i \quad [7]$$

Donde:

DAP (Sí/No) = “1” cuando el individuo está dispuesto a pagar y “0” cuando no está dispuesto a pagar.

Pago = variable discreta del pago que incluye montos adicionales de 4, 20, 36, 52, 68 y HNL 84 adicionales a la tarifa de agua mensual de HNL 130.

Educación = Variable categórica para cinco niveles: No estudió (nivel base de la regresión), primaria, secundaria, universitaria, maestría.

Sexo = toma el valor de “1” cuando el jefe de hogar es mujer y “0” cuando es hombre.

Estado Civil = “1” cuando el jefe de hogar es casado y “0” cuando es soltero.

Ocupación = variable categórica para cuatro niveles: Agricultor (nivel base de la regresión), ama de casa, comerciante, empresa privada y empresa pública.

Edad = variable discreta de la edad del jefe del hogar.

Personas en el hogar = variable discreta de la cantidad de personas que viven en el hogar.

Recibo de remesas = “1” cuando si ha recibido remesas y “0” cuando no ha recibido.

Ingreso individual = variable discreta de la cantidad de dinero que obtiene el jefe del hogar.

Ingreso Familiar = variable discreta del total de dinero que ingresa a la familia.

Calidad del agua = variable categórica para tres niveles: excelente, buena y regular (nivel base de la regresión).

Frecuencia de recibo del agua = variable categórica para tres niveles: todos los días (nivel base de la regresión), día de por medio y 1 a 2 veces por semana.

Grado de percepción = “1” el jefe del hogar cree que se debe de proteger y conservar el recurso y “0” cuando cree lo opuesto.

Capacitaciones ambientales = “1” cuando si ha recibido capacitaciones y “0” cuando no ha recibido.

Distancia a la fuente de agua = distancia aproximada a la fuente de agua en kilómetros.

ε_i = error de la función.

Influencia esperada.

Las variables identificadas para el modelo de disposición a pagar tienen diferentes efectos en la voluntad de pago de los individuos; estas pueden aumentar o disminuir la probabilidad de pagar. El resumen de la influencia y signos esperados se muestra en el Cuadro 1. Las variables se identificaron en base a revisiones de literatura.

Cuadro 1. Influencia y signos esperados en las variables independientes del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa basado en revisión de literatura, Honduras 2019.

Variables	Influencia esperada	Signo esperado
Variable dependiente del modelo Logit		
Disponibilidad a pagar (DAP)	Toma el valor de “1” si el jefe del hogar está dispuesto a pagar y el valor de “0” si no están dispuestos a pagar 4, 20, 36, 52, 68 y HNL 84 adicionales en su tarifa de agua mensual de HNL130.	
Variables socioeconómicas		
Pago	Mientras más alta la propuesta de pago menor es la probabilidad de realizar el pago (Loomis <i>et al.</i> , 1999).	-
Educación	A mayor nivel de educación la persona estará más dispuesta a pagar y sentirá la necesidad de pagar por la conservación (Rakthai, 2016).	+
Sexo	Las mujeres tienen más probabilidad de pagar que los hombres (Nicosia <i>et al.</i> , 2011).	+
Estado civil	Las personas casadas estarán menos dispuestas a pagar porque consideran que es más importante ahorrar para su familia (Nicosia <i>et al.</i> , 2011).	-
Ocupación	Un empleo aumenta la disposición a pagar del jefe del hogar (Machado <i>et al.</i> , 2013).	+
Edad	Tiene una influencia positiva en la disposición a pagar, y después de un año específico se reduce la probabilidad de tener una respuesta positiva al pago (Monroy Hernández <i>et al.</i> , 2011).	+
Personas en el hogar	A medida que aumenta el número de personas que residen en el hogar disminuye la probabilidad de pagar (Nyongesa <i>et al.</i> , 2016).	-

Continuación Cuadro 1. Influencia y signos esperados en las variables independientes del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa basado en revisión de literatura, Honduras 2019.

Variab les	Influencia esperada	Signo esperado
Recibo de remesas	La variable tiene una influencia negativa respecto a la disposición a pagar (Jaramillo <i>et al.</i> , 2013).	-
Ingreso individual	Mayor probabilidad de pagar a medida que el ingreso individual del jefe del hogar es mayor (Rodríguez G. & Sánchez U., 2005).	+
Ingreso familiar	Mientras más altos los ingresos de la familia aumenta la probabilidad de responder positivo al pago (Rodríguez G. & Sánchez U., 2005).	+
Calidad percibida	Si el jefe del hogar percibe una mala calidad del agua que recibe disminuye la probabilidad de responder positivamente (Monroy Hernández <i>et al.</i> , 2011).	-
Frecuencia de recibo	Tiene una influencia positiva, pero no significativa en la disposición a pagar (Hernández, R., 2011)	+
Grado de percepción	Las personas consientes del valor del medio ambiente y que están involucradas en actividades a favor de los recursos estarán más dispuestas a pagar que quienes no están involucradas (Nicosia <i>et al.</i> , 2011).	+
Capacitaciones ambientales	El conocimiento que reciben sobre el medio ambiente por parte de organizaciones aumenta la probabilidad de pago (Nyongesa <i>et al.</i> , 2016).	+
Distancia a la fuente de agua	Mientras más cerca a la fuente de agua este el hogar habrá menos disposición a pagar por conservar y proteger el recurso (Shang <i>et al.</i> , 2010).	+

Efecto marginal.

El análisis de efecto marginal se describe como el cambio en la probabilidad sobre el cambio en la variable explicativa (Eberechkwu, Jason, & Rahul, 2014). La expresión utilizada en la regresión logística es muestra en la Ecuación 8:

$$EM = \frac{\partial y}{\partial x_i} = \frac{e^{-z_i}}{1 - e^{-(\beta_0 + \sum_{i=0}^n \beta_i X_i)}} \quad [8]$$

Donde:

$\frac{\partial y}{\partial x_i}$ = derivada parcial de la variable dependiente.

$Z_i = \beta_0 + \sum_{i=0}^n \beta_i X_i$

B_0 = Constante de la regresión.

$\sum_{i=0}^n \beta_i X_i$ = sumatoria de los productos de los coeficientes y las variables independientes.

$i = 1, 2, \dots, 15$

Razón de momios.

La razón de momios mide la proporción de la posibilidad de ocurrencia de una variable independiente con respecto a que no ocurra. La razón de momios para la variable X_i se obtiene como e elevada al coeficiente de la variable explicativa. La Ecuación 9 muestra la razón de momios:

$$RM = e^{\beta_i} \quad [9]$$

Donde:

RM = razón de momios.

β_i = parámetro de la regresión logística para cada variable “i”.

$i = 1, 2, \dots, 15$

La estimación de los cambios en probabilidades y posibilidades se realizó en el programa Stata 15.

Variables estandarizadas.

Las variables estandarizadas se definen como la resta de los valores individuales de cada variable y la media de la variable, esto se divide entre la desviación estándar de la variable. Estandarizar nos permite determinar las variables que más influyen en el modelo al estar expresadas en la misma unidad (Gujarati, D.& Porter, D. 2009). Las ecuaciones 10 y 11 muestran el comportamiento para estandarizar las variables:

$$Y_i^* = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S_Y} \quad [10]$$

$$X_i^* = \frac{X_i - \bar{X}}{S_X} \quad [11]$$

Donde:

X_i^* , Y_i^* = variables independiente y dependiente estandarizadas.

X_i , Y_i = valores individuales para la variable independiente y dependiente.

\bar{X} , \bar{Y} = media de la variable independiente y dependiente.

S_x , S_y = desviación estándar de la variable independiente y dependiente.

Media del DAP.

Hanemann (1989) proporciona la fórmula para el cálculo del valor económico esperado del servicio ambiental de agua del río Neteapa, donde la media del DAP se determina a través de la suma de los productos de los coeficientes y el valor medio de las variables independientes de la regresión entre el coeficiente del pago (Hanemann, 1989). La Ecuación 12 representa el modelo de la media del DAP:

$$\text{Media DAP} = - \frac{\beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_n X_n}{\beta_1} \quad [12]$$

Donde:

$\beta_0 + \sum_{i=2}^n \beta_i X_i$ = suma del producto de los coeficientes y el valor medio de las variables independientes de la regresión logística excluyendo el del pago.

$i = 2, 3, \dots, 15.$

β_1 = coeficiente estimado para la variable del pago.

Recolección de datos.

El método de valoración contingente es un medio que permite recolectar información sobre el valor que las personas otorgan a los recursos naturales a través de una pregunta directa en formato dicotómico con una propuesta de conservación, mantenimiento o mejora del recurso en cuestión. Según Azqueta (2007), el inicio del método de valoración contingente está formado por el desarrollo de una encuesta. Para la elaboración de la misma se tomó en cuenta la siguiente información en la estructura (Azqueta, 2007):

- Información importante sobre los objetivos de la investigación.
- Enfocada a determinar la disposición a pagar de los individuos.
- Dirigida a obtener información sobre los aspectos socioeconómicos más relevantes.

La encuesta fue sometida a una prueba piloto en 30 hogares en Morocelí, para identificar las posibles fallas y realizar ajustes que permitieron realizar la encuesta final. El tamaño de muestra fue basado en las 15 variables independientes del modelo, como lo expresa la Ecuación 13 (Green, 1991). Un total de 170 jefes de hogar debían ser entrevistados en los distintos barrios de Morocelí que pertenecen al proyecto de agua de la comunidad. Se lograron realizar 213 encuestas, a pesar de tener esta cantidad el modelo se realizó con 169 porque existían encuestas incompletas.

$$N > 50 + 8 m \quad [13]$$

Donde:

N = tamaño de la muestra.

m = número de variables independientes.

Para la recolección de datos había seis montos adicionales a la tarifa de agua mensual, que se incluyeron en la encuesta como propuestas de pago, esto permitía evaluar la disposición de pago por servicios ambientales en diferentes escenarios. Los montos adicionales a la tarifa de agua utilizados para el municipio de Morocelí fueron: 4, 20, 36, 52, 68 y HNL 84. Estos valores se obtuvieron tomando como referencia la tarifa de agua mensual de HNL130 de la comunidad. La encuesta permite conocer si los jefes de hogar saben que están realizando un pago de HNL 4 que se destina al fondo de servicios ambientales.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del estudio, basados en resolver el modelo de disposición a pagar, son los coeficientes estimados, las razones de momios y los efectos marginales que son la base de la regresión logística estimada. También el valor económico esperado de la disposición a pagar por el servicio ambiental de agua que ofrece el río Neteapa en Morocelí. La discusión está basada en las principales variables socioeconómicas que se utilizaron en la regresión y el análisis de las variables que influyen en la disposición a pagar. A continuación, se muestra un resumen de la estadística descriptiva de las variables continuas y categóricas en los Cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Mínimo, máximo, media y desviación estándar de las variables discretas y continuas del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.

Variables	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	19	89	50	17
Personas en el Hogar	0	8	4	2
Ingreso Familiar	4,800	252,000	67,377	53,442
Ingreso Individual	3,600	252,000	55,418	46,522

La edad media de los jefes de hogar en el municipio de Morocelí es de 50 años, esto significa que las personas en la zona conocen bien como es el servicio de agua que reciben en la comunidad. En promedio por hogar viven 4 personas, es decir, que las familias son pequeñas. El ingreso familiar al año en promedio es de HNL 67,377 y el ingreso individual de los jefes de hogar al año es de HNL 55,418, esto a pesar de que en la zona las fuentes de trabajo son escasas.

Cuadro 3. Frecuencias y porcentajes por categoría de las variables cualitativas del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.

Variables	Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Municipio Morocelí	Morocelí	169	100
Sexo	Femenino	97	57.4
	Masculino	72	42.6
Nivel de educación	No estudió	17	10.1
	Primaria	84	49.7
	Secundaria	52	30.8
	Universidad	16	9.5
Estado civil	Soltero	66	39.1
	Casado	103	60.9
Ocupación	Agricultor	26	15.4
	Ama de casa	60	35.5
	Comerciante	43	25.4
	Empresa privada	28	16.6
	Empresa pública	12	7.1
Capacitaciones ambientales	Sí	35	20.7
	No	134	79.3
Calidad del agua	Excelente	63	37.3
	Buena	75	44.4
	Regular	31	18.3
Frecuencia de recibo	Todos los días	19	11.2
	Día de por medio	147	87.0
	1 a 2 veces por semana	3	1.8

Continuación Cuadro 3. Frecuencias y porcentajes por categoría de las variables cualitativas del modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.

Variables	Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Percepción ambiental	Si	168	99.4
	No	1	0.6
Remesas	Si	27	16.0
	No	142	84.0

Los datos obtenidos en la encuesta para el modelo de disposición a pagar se detallan en el Cuadro 3. El 42.6% de los jefes de hogar son hombres comparado con el 57.4% que son mujeres. El 49.7 % de las personas solo realizó sus estudios primarios y el 79.3% de los entrevistados no ha recibido capacitaciones ambientales en los últimos años. En el Cuadro anterior no se tomó en cuenta la variable de distancia a la fuente de agua porque las personas cuentan con una conexión en sus hogares del sistema de distribución de agua haciendo que no tengan que desplazarse a otros lugares para conseguir el agua.

La encuesta estuvo dirigida a determinar la disposición a pagar a una cantidad aleatoria de HNL. 4 a HNL. 84 complementarios a la tarifa de agua para la protección y conservación del río Neteapa. Las respuestas resumidas en frecuencias y porcentajes de los montos adicionales a la tarifa de agua mensual propuestos a los jefes de hogares encuestados se muestran en el Cuadro 4:

Cuadro 4. Frecuencias y porcentajes de los montos adicionales a la tarifa de agua mensual de la propuesta de pago en la encuesta del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.

Pago	HNL 4	HNL 20	HNL 36	HNL 52	HNL 68	HNL 84
Si	19	18	24	13	11	15
No	6	9	8	16	15	15
% Si	76.0	66.7	75.0	44.8	42.3	50.0
Total	25	27	32	29	26	30

Las respuestas a cada monto de pago adicional propuesta en la encuesta del río Neteapa presenta el número y porcentaje de respuesta “Si” a los montos propuestos. Se observa que el monto adicional de HNL 68 es el más bajo en respuestas positivas de pago, también cuando se alcanza el monto adicional de HNL 35 disminuye porcentaje en las respuestas afirmativas de los encuestados.

Las observaciones predichas correctamente y las no predichas correctamente por el modelo de disposición a pagar se detallan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Número de observaciones predichas correctamente por el modelo de disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras 2019.

Decisión del jefe del hogar	Predicción del modelo		Total
	Pagar	No pagar	
Pagar	81	29	110
No pagar	19	40	59
Total	100	69	169

El cuadro de observaciones de predicciones es un criterio que permite estimar la bondad de ajuste del modelo de disposición a pagar. En este se indica que 110 jefes de hogar están dispuestos a pagar por el servicio ambiental del río Neteapa. El modelo logró predecir 81 observaciones correctamente. También indica que 59 jefes de hogar no están dispuestos a pagar por el servicio ambiental de las cuales 40 jefes de hogar se predijeron correctamente por el modelo. El modelo de disposición a pagar logró predecir que 121 de las 169 observaciones, representando un 71.60% de bondad de ajuste.

Para estimar los coeficientes de la regresión logística la variable de educación se modificó para excluir el nivel de educación de maestría. El Cuadro 6 presenta los resultados del modelo de disposición a pagar para su interpretación. Los resultados de los coeficientes estimados, la razón de momios y los efectos marginales se presentan a continuación, estos sirven para entender la influencia de cada variable independiente en la disposición a pagar de los jefes de hogar en el municipio de Morocelí.

Cuadro 6. Coeficientes estimados de las variables independientes, razón de momios, efectos marginales y error estándar de cada variable de la regresión logística del modelo de disposición a pagar por el servicio ambiental del río Neteapa en Morocelí, Honduras 2019.

Variables	Logaritmo de posibilidad		Razón de Momios		Efecto Marginal	
	Coefficiente	Error est.	RM	Error est.	dy/dx	Error est.
Constante	0.687	1.428	1.988	2.840		
Pago	** -0.024	0.007	0.975	0.007	-0.006	0.002
Sexo	0.685	0.612	1.984	1.215	0.158	0.141
Edad	0.008	0.012	1.008	0.012	0.002	0.003
Personas en el hogar	-0.011	0.137	0.988	0.135	-0.003	0.032
Primaria	0.222	0.626	1.249	0.783	0.051	0.144
Secundaria	0.929	0.699	2.533	1.773	0.214	0.161
Universidad	-0.424	1.037	0.653	0.678	-0.098	0.239
Ama de casa	-0.841	0.761	0.431	0.328	-0.194	0.175
Comerciante	-0.933	0.661	0.393	0.260	-0.215	0.152
Empresa privada	** 0.454	0.674	1.576	1.062	0.105	0.156
Empresa pública	1.252	1.132	3.497	3.962	0.288	0.261
Casado	-0.504	0.465	0.603	0.281	-0.116	0.107
Buena	-0.508	0.532	0.601	0.320	-0.117	0.123
Excelente	** -1.142	0.558	0.318	0.178	-0.263	0.129
Día de por medio	0.390	0.601	1.477	0.887	0.090	0.139
1 a 2 veces por semana	-1.649	1.753	0.192	0.337	-0.380	0.404
Capacitaciones	-0.397	0.491	0.671	0.330	-0.092	0.113
Remesas	** 1.311	0.594	3.711	2.204	0.302	0.136
Ingreso Individual	-2.2E-05	1.3E-05	0.999	1.3E-05	-5.1E-06	3.0E-06
Ingreso Familiar	** 2.9E-05	1.3E-05	1.0E+00	1.3E-05	6.7E-06	2.9E-06

**p < 0.05

Número de observaciones = 169

Pseudo R² = 0.1980

Bondad de ajuste = 71.60%

Las variables que influyen en la disposición a pagar del jefe del hogar son: pago, ocupación cuando se dedican a trabajar en empresas privadas, calidad de agua percibida como excelente, recibo de remesas y el ingreso familiar. El jefe del hogar está dispuesto a pagar por la protección y conservación del río Neteapa por la influencia de los factores mencionados. Las variables que no tuvieron significancia estadística fueron: sexo, estado civil, educación, edad, personas en el hogar, ingreso individual, frecuencia de recibo y capacitaciones ambientales. Las variables de percepción ambiental y distancia a la fuente de agua no se incluyeron en el modelo porque no hubo variación en las respuestas obtenidas de los encuestados.

Análisis de las variables de influencia.

La variable de pago tiene una influencia negativa en la disposición a pagar de los jefes del hogar. Esto indica que por el aumento de HNL 1 adicional en la tarifa de agua para la protección y conservación del río Neteapa se reduce la probabilidad de pago en 0.6%. Por el incremento de HNL 10 en la tarifa de agua de agua mensual la posibilidad de pago cambia 0.786 veces. El efecto encontrado en el modelo es el mismo al esperado con Loomis *et al.* (1999), donde encontraron que el aumento en la cantidad de dinero disminuye la probabilidad de que el encuestado vote a favor de la protección y conservación del río.

La ocupación cuando la mujer trabaja en empresa privada tiene una influencia positiva. El efecto encontrado muestra que el cambio de ocupación de agricultor a trabajar en una empresa privada incrementa en 10.5% la probabilidad de pago, esto significa que la posibilidad de pago por el servicio ambiental cuando trabajan en una empresa privada es 1.5 veces la de ocuparse a la agricultura. El efecto difiere con lo encontrado por Machado *et al.* (2013), donde dice que los agricultores están más dispuestos a realizar el pago a través de trabajos en sus granjas que permitan contribuir al pago por servicios ambientales; sin embargo, en otras investigaciones la variable no ha sido significativa (Rakthai, 2016).

Por el cambio en la calidad de agua de regular a excelente se tiene una influencia negativa en la voluntad de pago de los jefes de hogar reduciendo en 26.3% la probabilidad de pago. La posibilidad de pago por agua percibida como excelente es 0.318 veces la percibida como regular. Esto significa que las personas que perciben una calidad de agua regular estarían más dispuestas a pagar porque perciben que el servicio de agua que recibirán será mejor al que están recibiendo. El efecto encontrado difiere de los resultados de la investigación de Monroy Hernández *et al.*, (2011) donde las personas que perciben una mejor calidad del servicio de agua están más dispuestas a pagar en comparación a percibir un mal servicio de agua.

Las remesas que han recibido los encuestados en los últimos años permite una influencia positiva en la disponibilidad a pagar de las personas que la reciben aumentando en 30.2% la probabilidad de pago comparado con una persona que no recibe remesas. La posibilidad de pago por los servicios ambientales al recibir remesas es 3.711 veces la de no recibir remesas. Este efecto difiere del esperado; según Jaramillo *et al.* (2013), en la variable de migración que fue medida a través de la cultura de migración del hogar donde el jefe se desplaza a otros lugares y envía remesas o lo contrario, se tiene una influencia negativa en la voluntad de pago.

El ingreso familiar al año es una variable con influencia positiva en la disposición a pagar del jefe de hogar. Por el incremento de NHL 4,800 en el ingreso familiar al año la posibilidad de pago cambia 1.149 veces. Esta influencia, en términos de aumento en la probabilidad es de 3.216%. El efecto encontrado en la variable es el mismo con Martínez, M. & Dimas, L. (2007), donde obtuvieron que el ingreso familiar influye positivamente en la disposición a pagar por la protección del agua.

Análisis de las variables que más influyen en la disposición a pagar.

El análisis de las variables que más influyen en la disposición a pagar se realizó mediante la estandarización de las variables continuas del modelo como se muestra en las ecuaciones 10 y 11. Las variables de recibo de remesas, calidad de agua e ingreso familiar son las variables que más influyen en la disposición a pagar. La variable de pago es la que menos influye en la disposición a pagar porque al aumentar una desviación estándar en el pago estandarizado disminuye 15.2% la probabilidad de pago. Mientras que la variable de remesas al recibir remesas se aumenta en 30.2% la probabilidad de pago comparado con no recibir y en el caso del ingreso familiar aumenta en 34.4% la probabilidad de pago. La calidad de agua percibida como excelente reduce la probabilidad de pago en 26.2% comparado a cuando es percibida como regular. En el Cuadro 7 se muestra los coeficientes de las variables que más influyen en la disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras.

Cuadro 7. Coeficientes de las variables que más influyen en la disposición a pagar por los servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras 2019.

Variables	Logaritmo de probabilidad		Efecto Marginal	
	Coefficiente	Error est.	dy / dx	Error est.
Constante	0.746	0.994		
Pago	** -0.661	0.200	-0.152	0.046
Sexo	0.664	0.613	0.153	0.141
Edad	0.115	0.204	0.027	0.047
Personas en el hogar	-0.018	0.220	-0.004	0.051
Primaria	0.234	0.626	0.054	0.144
Secundaria	0.926	0.704	0.213	0.162
Universidad	-0.450	1.042	-0.104	0.240
Ama de casa	-0.836	0.761	-0.193	0.175
Comerciante	-0.937	0.662	-0.216	0.152
Empresa privada	0.446	0.673	0.103	0.155
Empresa pública	1.277	1.134	0.294	0.261
Casado	-0.534	0.463	-0.123	0.106
Buena	-0.500	0.532	-0.115	0.123
Excelente	** -1.137	0.559	-0.262	0.129
Día de por medio	0.382	0.600	0.088	0.138
1 a 2 veces por semana	-1.646	1.753	-0.379	0.403
Capacitaciones	-0.396	0.491	-0.091	0.113
Remesas	** 1.309	0.594	0.302	0.136
Ingreso Individual	-1.035	0.628	-0.238	0.141
Ingreso Familiar	** 1.578	0.708	0.364	0.157

** p < 0.05
Pseudo R² = 0.1974
Número de observaciones = 169

Cálculo del valor económico del servicio ambiental de agua del río Neteapa.

Utilizando la fórmula de la Ecuación 12, se realizó el cálculo de DAP mediante los coeficientes y valores medios de las variables del modelo. El valor económico resultante es de HNL 68 mes/persona por el servicio ambiental del río Neteapa en Morocelí. El valor encontrado es más alto que la cuota que actualmente se destina al pago de los servicios ambientales en Morocelí. Este pago puede convertirse en un valor de HNL 816 año/persona que justifica el uso del fondo por servicios ambientales que han pagado las personas de la comunidad en su tarifa de agua mensual para utilizarse en proyectos de protección y conservación del río Neteapa en Morocelí, esto porque actualmente no se están realizando actividades que pueden realizarse para mantener el recurso agua. Se realizó una estimación del valor económico al año de las 750 personas que están registradas en la junta de agua, el Cuadro 8 muestra un resumen del valor económico actual y posibles al año que se obtendría por el pago por servicios ambientales.

Cuadro 8. Resumen del valor económico actual y posible del pago por servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, Honduras, 2019.

Pago en HNL	Actual	Posible
Cantidad al mes	4	68
Cantidad por persona al año	48	816
Total, por 750 personas al año	36,000	611,975

De acuerdo con el Cuadro 7, al año la junta de agua de Morocelí podría recibir HNL 611, 975 que debería de invertir en la implementación de los proyectos de reforestación, mantenimiento de bosques, planes de conservación de suelo en las zonas aledañas al río.

Discusión.

En la comunidad de Morocelí no existe fuentes de empleos que permitan que las personas tengan un ingreso permanente. De acuerdo con las entrevistas realizadas gran parte de los entrevistados tuvo la intención de aceptar un monto adicional a su tarifa de agua, pero las pocas actividades económicas de la comunidad han reducido la incidencia de empresas que aumenten las fuentes de empleo que permitan que las personas tengan un ingreso permanente.

Las variables de sexo, edad, personas en el hogar, educación, estado civil, frecuencia de recibo, percepción ambiental e ingreso individual no fueron significativas porque el cambio en una unidad adicional en las variables no influye en la variable dependiente de disposición

a pagar. Si las autoridades y la junta de agua trabajan en mejorar las condiciones sociales y económicas del municipio se puede tener más probabilidad de un pago para proteger el río Neteapa. Los habitantes desconfían del manejo que se le pueda dar al dinero que aportaran para la mejora de la fuente de agua; sin embargo, capacitar e involucrar a la comunidad en las actividades y ser transparentes en el uso del dinero ayudará a que las personas contribuyan en la protección y conservación del río. Las inversiones que se realicen deben ser transparentes y tener como respaldo documentos y facturas de los proyectos que reflejen el costo.

En los últimos años se han talado gran parte de los árboles que se encontraban en la zona y la incidencia de la población en las zonas aledañas al río es más evidente debido a la contaminación que se presenta. Estos problemas son las principales actividades que se deben de solucionar en la comunidad.

Según las autoridades de la junta de agua de Morocelí, las personas pagan en su tarifa de agua HNL 4, que se destina a un fondo de pagos por servicios ambientales; según el presidente de la junta de agua de Morocelí este fondo no se está empleando en actividades de mantenimiento, protección y conservación del río porque no se han diseñado proyectos con dicha finalidad. En las entrevistas realizadas, son muy pocos los hogares que tienen conocimiento de que su tarifa de agua incluye este monto.

4. CONCLUSIONES

- Las variables socioeconómicas de pago, calidad de agua, ingreso familiar, ocupación y recibo de remesas influyen en la disposición a pagar por la protección y conservación del río Neteapa en Morocelí. El pago y la calidad de agua influyen de forma negativa, mientras que las variables de ingreso familiar, ocupación y recibo de remesas influyen positivamente. Las variables de sexo, edad, personas en el hogar, educación, estado civil, percepción ambiental e ingreso individual no influyen en la voluntad de pago.
- Las variables de calidad de agua, recibo de remesas e ingreso familiar tienen mayor influencia en la voluntad de pago por los servicios ambientales para la protección y conservación del río Neteapa en Morocelí.
- El valor económico del servicio ambiental de agua del río Neteapa en Morocelí para la comunidad es de HNL 68 al mes, el cual justifica usar el capital disponible para proyectos futuros de reforestación, limpieza y plan de mantenimiento de bosques.

5. RECOMENDACIONES

- Capacitar a la población de la comunidad sobre temas ambientales y posteriormente evaluar la disposición a pagar para medir el cambio en la voluntad de pago de las personas en la comunidad.
- Diseñar planes de mejora en el proyecto de agua con que cuenta el municipio de Morocelí que permita que la comunidad se involucre y conozca más el proceso que lleva el agua que reciben para reducir la incertidumbre del manejo del dinero que pagan.
- Realizar los proyectos de reforestación y limpieza en las zonas aledañas al río con el pago por servicios ambientales con que cuenta la junta de agua de Morocelí.

6. LITERATURA CITADA

- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental (Segunda)*. Madrid, España.
- Domínguez, J. (2014). *Biodiversidad caribe y servicios ecosistémicos*. Retrieved from <https://www.uninorte.edu.co/documents/5552322/6a767aca-5133-4847-b899-bdcac907854b>
- Eberechkwu, O., Jason, B., & Rahul, J. (2014). *A primer on Marginal Effects Part I: Theory and Formulae*. United state.
- Fernández, S. d. I. F. (2011). *Regresión logística*. Retrieved from Universidad Atónoma de Madrid website: <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/LOGISTICA/regression-logistica.pdf>
- Figuroa, E. (2009). *Pago por servicios ambientales en áreas protegidas en América Latina*. Chile. Retrieved from FAO/OAPN website: <http://www.fao.org/3/a-i0822s.pdf>
- Hanemann, W.M. (1989). *Welfare Evaluation in contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Reply*. *American Journal of Agricultural Economics*. Retrieved from Oxford University Press website: https://www.jstor.org/stable/1242685?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Herbert, T., Vonada, R., Jenkins, M., & Bayon, R. (2010). *Fondos ambientales y pagos por servicios ambientales: Proyecto de Capacitación de RedLAC para Fondos Ambientales*. Río de Janeiro, Brasil. Retrieved from <http://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2012/04/1-Fondos-Ambientales-y-Pagos-por-Servicios-Ambientales.pdf>
- Hernández, R. M. (2011). *Valoración Económica Del Servicio Ambiental HIDROLÓGICO*. México: Universidad Autónoma Chapingo <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v29n3/2395-8030-tl-29-03-00315.pdf>
- Hilbe, J. M. (2009). *Logistic regression models*. Retrieved from Arizona state university website: https://www.encyclopediaofmath.org/images/6/69/Logistic_regression.pdf
- Loomis, J., Kent, P., Strange, L., Fausch, K., & Covich, A. (1999). *Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey*. Colorado state university, Colorado.

- Machado, F., Silva, L., Mattedi, A., & Vergara, F. (2013). Economic assessment of urban watersheds: developing mechanisms for environmental protection of the Feijão river, São Carlos - SP, Brazil. Federal University of Itajubá, Brazil.
- Monroy Hernández, R., Valdivia Alcalá, R., Sandoval Villa, M., & Rubiños Panta, J. E. (2011). An Economic Valuation of the Hydrological Environmental Service in a Biosphere Reserve. Universidad Autónoma Chapingo, México D.F.
- Nicosia, K., Daaram, S., Edelman, B., & Gedrich, L. (2011). Determining the willingness to pay for ecosystem service restoration in a degraded coastal watershed: A ninth grade investigation. United States.
- Nyongesa, J.M., Bett, H.K., Lagat, J.K., & Ayuya, O.I. (2016). Estimating farmers' stated willingness to accept pay for ecosystem services: case of Lake Naivasha watershed Payment for Ecosystem Services scheme-Kenya. Egerton University, Kenya.
- PNUMA, & Naciones Unidas. (2005). Temas emergentes de la agenda ambiental internacional XV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe.
- Rakthai, S. (2016). Willingness to pay for biological diversity conservation of the Lower Mekong River Basin in Thailand: A contingent valuation study. Faculty of Science and Technology, Thailand.
- Rodríguez G., Á., & Sánchez U., J. M. (2005). Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación en la Sub-cuenca del Río Mucujún, Mérida - Venezuela. Universidad de Los Andes, Venezuela.
- Shang, Z., Che, Y., Yang, K., & Jiang, Y. (2010). Assessing Local Communities' Willingness to Pay for River Network Protection: A Contingent Valuation Study of Shanghai, China, Shanghai. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3524602/>
- Ecología y medio ambiente (Segunda). (2014). México D.F: Patria, S.A.

7. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta utilizada en la recolección de datos, Honduras 2019.

ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DEL RÍO NETEAPA EN MOROCELÍ, EL PARAÍSO, HONDURAS.

Saludos, soy estudiante de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Estoy realizando esta encuesta que me ayudará con mi tesis. Esta consiste en evaluar los factores socioeconómicos que afectan la voluntad de pago por servicios ambientales del río Neteapa en Morocelí, El Paraíso, Honduras. Toda la información personal proporcionada será tratada de manera confidencial de acuerdo con el marco legal de Honduras, por tal razón necesito realizarle algunas preguntas sobre los servicios ambientales que reciben en la zona.

Fecha: _____

Barrio: _____

No. De encuesta: _____ (Colocar nombre y No. De encuesta en hoja de identificación).

IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO

1. ¿Es usted el jefe/a del hogar?

- a) Si
- b) No

Si su respuesta es No, la encuesta finaliza en esta parte. Muchas Gracias.

2. Sexo:

- a) Femenino
- b) Masculino

3. Edad: _____

4. ¿Cuántas personas viven con usted?

No.	Edad	Sexo

5. ¿Usted jefe del hogar hasta qué nivel de educación llegó? (Ej.: 3er grado, 3er ciclo común, etc.)

6. ¿Cuál ha sido su ocupación principal en los últimos dos años? (Ej.: Agricultor, comerciante, etc.)

Continuación anexo 1. Encuesta utilizada en la recolección de datos, Honduras 2019.

7. Estado civil:
- a) Soltero/a
 - b) Casado
 - c) Unión libre
 - d) Divorciado/a
 - e) Viudo/a
 - f) Otro: _____

ASPECTOS AMBIENTALES

8. ¿Ha participado en charlas o capacitaciones ambientales desde el año 2017 al presente?
- a) Si
 - b) No
9. Si su respuesta es Si, ¿Cuál es el nombre de la organización que le impartió la charla o capacitación?
- _____
10. ¿Usted conoce de dónde proviene el agua que utiliza en sus actividades cotidianas?
- a) Si
 - b) No
11. ¿cuál es la fuente de agua de donde proviene el agua que utiliza?
- _____
12. ¿Cómo califica el agua que recibe?
- a) Excelente
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
13. ¿Usted compra agua para tomar?
- a) Si
 - b) No
14. ¿Con que frecuencia ha recibido el agua en los últimos 3 meses? (Ej.: Una vez a la semana, tres veces por semana, etc.) _____
15. ¿Cuál es la distancia en Km que recorre para comprar agua? _____
16. ¿En alguna época del año usted necesita caminar o trasladarse para obtener agua para las actividades domésticas?
- a) Si
 - b) No
17. ¿Cree que se debe proteger y conservar el río Neteapa?
- a) Si
 - b) No
18. ¿De quién es la responsabilidad de proteger y conservar el río Neteapa?
- Especifique: _____
19. ¿Cuál cree que debe ser el primer problema que se debe solucionar para proteger y conservar el río Neteapa?
- Especifique: _____

Continuación Anexo 1. Encuesta utilizada en la recolección de datos, Honduras 2019.

Condiciones del servicio de agua y bosque en el río Neteapa.

De acuerdo con el presidente de la Junta de agua de Morocelí Luis Armando Mejía, en las zonas aledañas al río Neteapa se práctica la agricultura, actividad que ha reemplazado gran parte de la vegetación que componen los alrededores de este, dejando el área con 50% de la vegetación que debería tener. El uso de fertilizantes y otros agroquímicos para el crecimiento de los cultivos, el control de plagas y enfermedades es utilizado por los agricultores afectando la calidad del agua. La comunidad está buscando implementar sistemas de producción que permitan reducir el uso de los agroquímicos y mejorar la calidad del agua. Las siguientes prácticas ayudarán en el mantenimiento de la calidad el agua:

- Plan para la implementación de proyectos de conservación del suelo.
- Reforestación de diferentes áreas para el incremento de la vegetación.
- Mantener las áreas de bosques a través de un plan de manejo forestal que permita utilizar los recursos de los bosques sin afectar el hábitat de diferentes especies que se encuentren en el lugar.

Actualmente usted paga L. 130 por mes ¿Estaría usted dispuesto a pagar un total de **134 lempiras** en su tarifa de agua mensual que incluye el pago actual (126 por el servicio de agua y 4 para el fondo de pagos por servicios ambientales) más la cuota adicional de **4 lempiras** para la implementación de proyectos que buscan mantener los filtros naturales del agua con la vegetación y contribuir en el suministro de agua de mejor calidad?

- a) Si
- b) No

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

20. ¿Usted ha recibido remesas del año 2017 al presente?

- a) Si
- b) No

Frecuencia en la que recibió la remesas (Ej.: una vez al mes, cada dos meses, etc.):

21. ¿Cuánto pagó de luz en el mes de abril, mayo, junio?

Abril:	Mayo:	Junio:
--------	-------	--------

22. ¿Cuánto compró de recargas en el mes de abril, mayo, junio?

Abril:	Mayo:	Junio:
--------	-------	--------

23. A continuación, se le preguntará sobre la contribución en los miembros del hogar en los ingresos en el año 2018.

¿Cuáles familiares aportaron al ingreso del hogar?	¿Qué actividades realizaron?	¿En cuales meses realizaron las actividades antes mencionadas?	Del ingreso total familiar ¿Qué porcentaje representa la cantidad que aportó cada uno?

Continuación Anexo 1. Encuesta utilizada en la recolección de datos, Honduras 2019.

24. ¿Cuál es su ingreso mensual aproximado (como jefe de casa) en Lempiras?
