

Factores que influyen en el pago por servicios hidro-ecosistémicos de microcuenca del río Chumbao

Factors that Influence the Payment for Hydro-Ecosystem Services of The Chumbao River Micro-Basin

JOSÉ CARLOS ARÉVALO QUIJANO¹

<https://orcid.org/0000-0002-0422-1965>

ABEL ISAÍAS BARRIAL LUJAN²

<https://orcid.org/0000-0002-2982-6354>

MARY LUZ HUAMÁN CARRIÓN³

<https://orcid.org/0000-0001-5139-9064>

MARÍA DEL CARMEN DELGADO LAIME⁴

<https://orcid.org/0000-0002-7911-8647>

RIDHER ANTAY CCACCYA⁵

<https://orcid.org/0000-0002-9177-9966>

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue evaluar los factores que influyen la disponibilidad de pago económico de los usuarios de riego por servicios hidro-ecosistémicos de provisión para mejorar acciones de conservación de microcuenca del río Chumbao. Para dicho análisis se utilizó el Método de Valoración Contingente a través del análisis de regresión logística. El procedimiento inicia con la aplicación de 310 encuestas a los usuarios de riego en las comunidades del valle Chumbao- región Apurímac. Los resultados fueron analizados con el criterio de prueba estadística $P < 0,05$ encontrándose 4 de 5 factores que afectan el pago por servicios hidro-ecosistémicos; y a su vez con el modelo predictivo al 98,11% se determinó los usuarios de riego están dispuestos a pagar una tarifa de s/ 2,00 mensual. Finalmente, los factores: monto hipotético, nivel de educación, índice de calidad y cantidad de agua, y número de integrantes por familia influyen significativamente en la disponibilidad de pago.

Palabras clave: disponibilidad a pagar; microcuenca Chumbao; ecosistemas hídricos; usuario de riego.

1. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, Perú | jcarevalo@unajma.edu.pe

2. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, Perú | abarrial@unajma.edu.pe

3. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, Perú | mhuaman@unajma.edu.pe

4. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, Perú | mcdelgado@unajma.edu.pe

5. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, Perú | rrantay@unajma.edu.pe

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the factors that influence the availability of economic payment of irrigation users for hydro-ecosystemic services of provision to improve conservation actions of the Chumbao river micro-basin. For this analysis, the Contingent Assessment Method was used through logistic regression analysis. The procedure begins with the application of 310 surveys to irrigation users in the communities of the Chumbao valley - Apurímac region. The results were analyzed with the statistical test criterion $P < 0.05$, finding 4 of 5 factors that affect the payment for hydro-ecosystem services; and in turn, with the 98.11% predictive model, it was determined that irrigation users are willing to pay a monthly fee of s / 2.00. Finally, the factors: hypothetical amount, level of education, water quality and quantity index, and number of members per family significantly influence the availability of payment.

Keywords: Willingness to Pay; Chumbao Micro-Basin; Water Ecosystem; Irrigation User.

INTRODUCCIÓN

Los servicios ecosistémicos (SE) permite identificar las maneras directas e indirectas en que dependemos del medio ambiente. La cabecera de la microcuenca de río Chumbao representa uno de los ecosistemas altoandinos más importantes con que cuenta el distrito de San Jerónimo, Andahuaylas y Talavera, región Apurímac, debido a que generan múltiples, servicios y/o beneficios ambientales, económicos y sociales a la población de la ciudad de Andahuaylas, y con mayor influencia del sistema productivo agropecuaria e industrial (GOREAP, 2019).

Se definen los SE como los beneficios obtenidos desde la naturaleza que satisfacen las necesidades humanas (MEA., 2005). Las cuencas hidrográficas proveen SE de gran valor para la sociedad, como la oferta de agua potable (servicios de provisión), control de la erosión del suelo (servicios de regulación), hábitat de vida silvestre (servicios de soporte) y recreación acuática (servicios culturales) (Smith et al., 2006). Por otra parte, los servicios hidro-ecosistémicos o también denominados servicios ecosistémicos hídricos, se remontan del año 2000 fecha donde se realizó el segundo Foro Mundial de Agua, en La Haya – Holanda, evento donde se reforzó el tema del “valor económico” del agua. Y se adoptó el concepto de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, según lo señala. Dado que los servicios ecosistémicos hídricos están vinculados directamente con la disponibilidad del recurso hídrico (en términos de calidad y cantidad), el Ministerio del Ambiente identificó MERESE por tipo de usuario del recurso hídrico, de tal manera que se facilita su ordenamiento, regulación y desarrollo:

1. Para uso poblacional a través de los operadores de agua potable.
2. Para uso agrario a través de las juntas de usuarios (y/o agroexportadores)
3. Para uso energético, industrial, minero o piscícola a través del sector privado (hidroeléctricas, agroexportadores, embotelladoras, productores de cervezas y bebidas gaseosas o energizantes, etc.). A su vez, indica, los usuarios de agua que comparten una fuente superficial o subterránea y un sistema hidráulico común están obligados a organizarse en comités, comisiones y juntas de usuarios.

Los comités de usuarios integran las comisiones y estos las juntas. razón por el cual, para el presente estudio se considera los servicios ecosistémicos hídricos de provisión orientado al sector de producción agropecuaria, quienes tengan la posibilidad de otorgar valor. Asimismo, deben promover la conservación de bienes naturales y velar que los usuarios de agua cumplan con el pago de aportes voluntarios acordados por sus asambleas (MINAM, 2018).

Para conocer el precio potencial de estos bienes y servicios de servicios ecosistémicos hídricos se utiliza, principalmente, el método de preferencias reveladas y el de preferencias declaradas o expresadas. En el de preferencias reveladas, el método específico y de mayor importancia reconocido por instituciones internacionales financiadoras de proyectos, programas y políticas ambientales, es el Método de Valoración Contingente, el cual consiste en formular un mercado hipotético mediante un cuestionario estructurado. Se trata, por tanto, de realizar una encuesta a una muestra representativa de la población por medio de la cual se ofrece una transacción no real entre el bien público a valorar y una cantidad monetaria. El objetivo del cuestionario es presentar un escenario creíble donde los individuos entrevistados constituyen la demanda y el entrevistador representa la oferta (Riera, 1994). Sin embargo, las preferencias de las comunidades rurales por mejoras en los servicios ecosistémicos de las cuencas hidrográficas, así como los factores que determinan la valoración de estos servicios no han sido lo suficientemente estudiados en los países en desarrollo. (Huenchuleo & De Kartzow, 2018).

El presente estudio tiene como finalidad la conservación de la microcuenca del valle Chumbao y la mejora de los servicios ecosistémicos hídricos de provisión que se brindan el río chumbado; en ese sentido, el estudio tuvo como objetivo de determinar los factores que influyen sobre la disposición a pagar, en soles, de los usuarios de riego por los servicios ecosistémicos de provisión de microcuenca del río Chumbao de modo que, a partir de este estudio, se puede plantear los mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos para este lugar. De manera que, pueda garantizar las actividades agropecuarias que orientes a la seguridad alimentaria de la población.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en la microcuenca del río Chumbao, situada entre las coordenadas 73° 41' y 73° 11' de longitud Oeste y entre los 13° 67' y 13° 34' latitud Sur. Las altitudes varían desde los 2,000 a 4,800 m.s.n.m. abarcando una extensión de 4 080,35 Km². Políticamente se encuentra en la Sierra Sur del Perú en el Departamento de Apurímac, provincia de Andahuaylas. Comprende los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera. Sectorialmente pertenece a la Región Agraria IX-Cusco, Zona Agraria Apurímac y distrito de Riego Andahuaylas. El río Chumbao nace sobre los 4,500 m.s.n.m. recibiendo los aportes de las lagunas Huachacocha, Pacococha, Antacocha y Pampahuasi; así como de numerosos riachuelos y quebradas situadas a ambas márgenes de su cauce, aguas abajo de la zona de lagunas hasta su desembocadura en el río Pampas. El valle en los distritos de San Jerónimo, Andahuaylas y Talavera es alargado en dirección noreste-sureste, con una longitud aproximada de 17 Km y un ancho variable de 2 a 5 Km (SENAMHI, 2010).

El estudio se llevó a cabo a través de una encuesta personalizada a los usuarios de riego del río Chumbao, quienes se encuentran las zonas rurales de San Jerónimo, Andahuaylas y Talavera - Provincia de Andahuaylas - Departamento de Apurímac, Perú. Para el procesamiento de datos se utilizó el software estadístico SPSS versión 25.0.

Para el logro del objetivo de la presente investigación se empleó el Método de Valoración Contingente. El cuestionario que se elaboró tuvo las siguientes características:

- **Tipo de pregunta:** Teniendo en cuenta las recomendaciones del panel NOAA se optó por la Disposición a Pagar.
- **Formato de pregunta:** Se utilizó el formato Referéndum.
- **Estructura del cuestionario:** La encuesta empleada para extraer la disposición a pagar constó de tres bloques. El primero contenía información referida al servicio ecosistémicos hídricos de provisión, esto asegura que el encuestado conozca el problema que se está tratando. Fundamentalmente, la cantidad y calidad de agua para su uso en riego de los cultivos. El segundo describe sobre la disposición de pago, incluyendo la tarifa mensual. El último recogía información sobre las características socioeconómicas más relevantes del encuestado.
- **Administración del cuestionario:** Se eligió la encuesta personal y se aplicó en el mismo lugar que duró 20 minutos en promedio por cada encuestado.
- **Estudio piloto:** Siguiendo las recomendaciones de Arrow (1993), para evaluar la comprensión de las preguntas por parte de las personas encuestadas (y así la validez interna del método), el tiempo destinado a responder el cuestionario, definir los ítems a incluir y como parte del entrenamiento del encuestador, se elaboró un cuestionario piloto. El mismo se administró a 50 personas que son usuarios de riego del río Chumbao. Este cuestionario contenía una serie de preguntas preliminares divididas en tres bloques según lo antes mencionado, que luego se ajustó en función de los resultados obtenidos. Junto con las respuestas se recibió observaciones y aportes de parte de los encuestados. El estudio piloto se aplicó durante los meses de noviembre y diciembre de 2019.

Tabla 1.

Descripción de las variables para la Disposición a pagar

Variable Dependiente	Definición	Unidades/escala
MHP	Monto Hipotético de pago	S/ 0,50 =1; S/ 1.00 =2; S/ 2.00 =3; S/5.00 =4
ING	Ingresos mensuales familiares	Menor a 930 soles = 1; Entre 930- 1500 soles = 2; Entre 1500-2500 soles=3; Entre 2500-3000 soles =4; Más de 3000 soles =5
EDU	Nivel de instrucción o educación	Sin instrucción=1; Primaria Incompleta = 2; primaria Completa=3; secundaria Incompleta=4; secundaria completa = 5; superior = 6
ICA	Importancia de la cantidad de agua	(1) Mala =1; Regular = 2; Buena =3
NFAM	Numero de integrantes por familia	solo =1; De 2 personas =2; De 3 a 5 personas =3; De 6 a 8 personas =4, Mayor a 8 personas =5

Determinación del tamaño muestra

De acuerdo a (Aguilar, 2005) para determinar una proporción poblacional cuando se conoce el tamaño de población se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 PQN}{(N-1)E^2 + z^2 PQ} \dots \dots \dots \text{Ec. 1}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

P = Nivel de aceptación = 0,50

Q = Nivel de fracaso = 0,5

N: Población total

E: Error de muestreo permisible 5 %

Z: Valor crítico correspondiente a un 95% de confianza = 1,96

La población para la encuesta fue considera los usuarios del servicio de agua para riego del río Chumbao que comprenden el distrito de san Jerónimo (Poltocsa, Champaccocha, Lliupapuquio y Totoral), distrito de Andahuaylas (Pochccota, Unión Chumbao,) y distrito de Talavera (Barrio Magisterial, Santa Rosa, Chumbibamba). Y de acuerdo a la distribución porcentual de la población se realizó la encuesta.

Estudio principal: a partir del cálculo de la ecuación anterior. El cuestionario final fue administrado a 310 personas que estaban haciendo turismo en el lugar durante los meses de enero a junio de 2020. Se encuestó a los jefes de la familia, mayores de 18 años, asumiendo que ellos poseen mayor conocimiento sobre la importancia del ecosistema hídrico para las actividades agrícolas y el valor que otorgan en dinero para la mejora y conservación de entorno de la microcuenca del río Chumbao.

La viabilidad del monto hipotético planteado en el cuestionario depende del valor de la probabilidad de estar dispuesto a pagar.

Método de Disposición a Pagar

La aplicación del modelo Logit permitirá inferir la DAP y las variables que la condicionan. De acuerdo a (Hanemann W. M., 1984), el método de regresión Logit se basa en una función de probabilidad logística acumulativa dentro del marco de análisis de regresión. De manera general el modelo puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\text{PROB (SI)} = \alpha_0 + B_{\text{monto}} \sum_{i=1}^k (\alpha_i * S_i) \dots \dots \dots \text{Ec. 2}$$

Donde α_0 viene a ser el valor del intercepto, S_i es el vector de características socioeconómicas, α_i son los parámetros respectivos de las variables S_i y β es el parámetro de la variable monto ofrecido por el entrevistador. Tanto α como β , se estiman mediante el modelo Logit.

Si los errores se distribuyen como un modelo logit; la DAP estará dada por la siguiente expresión:

$$DAP = \frac{\alpha}{\beta} \dots \dots \dots \text{Ec. 3}$$

Luego si incluimos las variables socioeconómicas, la DAP marginal se expresa:

$$DAP = \frac{\alpha + \sum_{i=1}^k (\alpha_i + S_i)}{\beta} \dots \dots \dots \text{Ec. 4}$$

Para calcular la DAP total de la población, extrapolamos la media marginal calculada por individuo a toda la población estudiada.

Estimación de la disposición a pagar

De acuerdo a las variables que más incide en la DAP el modelo econométrico se plantea de la siguiente manera:

$$\text{Prob (Si)} = \alpha + \beta_1(\text{MHP}) + \beta_2(\text{ING}) + \beta_3(\text{EDU}) + \beta_4(\text{ICA}) + \beta_5(\text{NFAM}) \dots \dots \dots \text{Ec. 5}$$

Donde:

α = Intercepto

β_i = Coeficiente de las variables

MHP = Monto Hipotético a Pagar

ING = Ingreso familiar

EDU = Nivel educativo

ICA = importancia del ecosistema con respecto a la provisión de Agua

MFAM = Miembros por familia

RESULTADOS

En la tabla 2 y figura 1, se presenta los resultados sobre la disposición de pago de los usuarios de riego por servicios ecosistémicos hídricos de provisión del río Chumbao.

Tabla 2.

Disponibilidad a pagar (DAP)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje vá- lido	Porcentaje acu- mulado
Válido	NO	89	28,7	28,7	28,7
	SI	221	71,3	71,3	100,0
	Total	310	100,0	100,0	

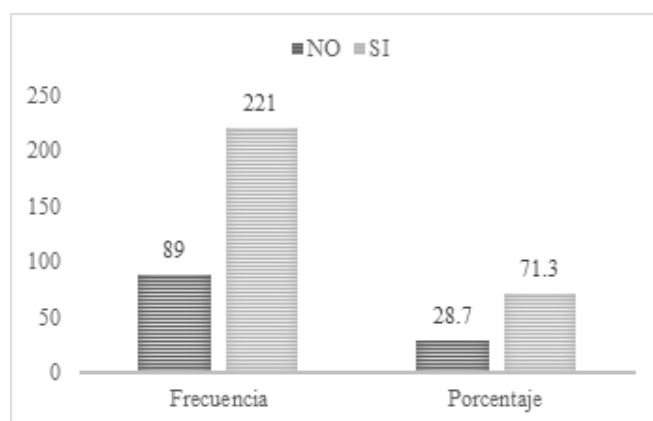


Figura 1. Disponibilidad apagar (DAP)

Tabla 3.

¿Qué monto estaría dispuesto a pagar para garantizar a futuro la calidad y cantidad de agua del río Chumbao?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	S/0.50	40	18,1	18,1
	S/1.00	63	28,7	46,8
	S/2.00	93	42,3	89,0
	S/5.00	24	11,0	100,0
	Total	221	100,0	100,0

De las 221 personas encuestadas que respondieron afirmativamente su disposición pagar por la mejora de servicios ecosistémicos de la microcuenca de río Chumbao; el 11% revelo el monto de S/.5,00 siendo el más representativo, otros revelaron los montos de S/. 0,50; S/.1,00; S/. 2,00 que representan el 18,1% 28,7%, 42,2% de las personas dispuestas a pagar respectivamente. De modo que, el porcentaje mayoritario de usuarios dispuestos a pagar es el monto de S/ 2.00. No obstante, a través de programas de capacitación en el marco de la educación ambiental es posible lograr la sensibilización y captar mayores montos de retribución las cuales pueden permitir plantear proyectos de inversión de alto impacto en un periodo de tiempo corto.

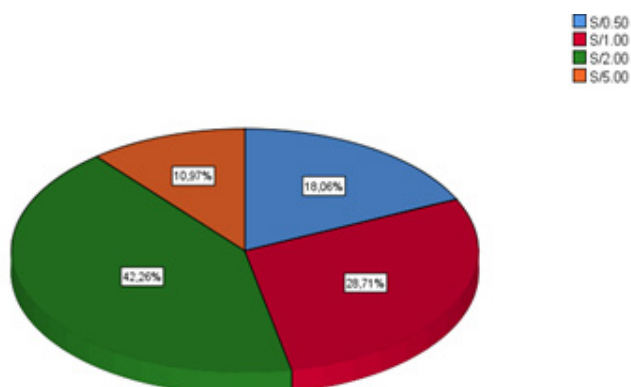


Figura 2. Distribución porcentual de los montos a pagar

Según el modelo Logit a través del software Nlogit 3.0 con un nivel de significancia $\alpha=0.05$ para caracterizar la DAP en función de las variables que la condicionan primeramente se realizó una serie de regresiones Logit incluyendo todas las variables. Luego fueron escogidas aquellas variables que mejor se ajustaban al modelo, las mismas que eran consideradas significativas al momento de capturar la DAP.

El monto Hipotético a pagar (MHP), Ingreso Económico mensual (ING), nivel de educación (EDU), Número de miembros por familia (NFAM), e importancia de la cantidad (ICA) resulta no significativa (al 95% de confianza) en el modelo, sin embargo, por efectos teóricos se mantienen en el mismo.

Tabla 4.

Evaluación de las variables de DAP

Variable	ODDS RATIO (Coeficiente)	Error Standard	b/St.Er	P[Z >z]
MHP	-671,223,121	0,8911	-5,232	0,000
ING	0,892,355	0,512	1,125	0,1832
EDU	178,281,32	130,589	1,131	0,0235
ICA	-0,712,342	0,211	-2,731	0,010
NFAM	482,884,1	0,705	3,324	0,0102
Const	473,172,124	274,121	3,001	0,0367
Pseudo R-cuadrado			0,7447	
Pct. Correct prec.			98,107	

Las variables: Monto hipotético a pagar, nivel de instrucción o educación, importancia de la cantidad de agua y número de integrantes por familia tienen una relación significativa y afecta la disposición a pagar para un $P < 0,05$, sin embargo, el nivel de ingreso económico no tiene una relación significativa y por lo tanto no afecta a la variable dependiente (disposición a pagar).

De la tabla 45 se deduce. El modelo elegido presentó un buen ajuste (74,5%) en función de Pseudo R cuadrado y el modelo predice correctamente al 98,11% respectivamente.

Cabe indicar, como se puede ver en la tabla 45, el signo que acompaña a la variable monto Hipotético a pagar es negativo señalando la relación inversa entre el valor del monto a pagar por la conservación de microcuenca del río Chumbao y la posibilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago. Esta variable es estadísticamente significativa pues que el $P < 0,05$. Por lo tanto, un incremento del precio hipotético disminuye la disposición a pagar y una disminución aumenta la disposición a pagar.

El signo que acompaña a la variable ingreso económico es positivo (0,892), señala una relación directa entre el ingreso económico familiar y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago. No obstante, su probabilidad estadística no es significativa ($P > 0,05$).

El signo positivo que acompaña a la variable EDU, nivel de educación del entrevistado, significa que entre mayor sea el nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar será mayor. Esta variable estadísticamente es significativa dado que el $P < 0,05$. Por lo tanto, una mejora en la educación aumenta la disposición a pagar y un empeoramiento de la educación reduce la disposición a pagar por servicios ecosistémicos hidrológicos en la microcuenca del río Chumbao.

El signo que acompaña a la variable importancia de la cantidad agua es negativo lo cual permite entender que el valor de esta variable influye inversamente para la disposición a pagar y estadísticamente significativa dado que el $P < 0,05$. Por lo tanto, un incremento del volumen de agua provoca a los usuarios una disminución a la disposición a pagar.

La disposición a pagar frente a la variable número de integrantes por familia es de (482,884). Esta variable estadísticamente es significativa dado que el $P < 0,05$. Ello permite entender que cuando incrementa el número de integrantes de la familia hay mayor probabilidad de disposición a pagar a nivel global; por lo tanto, son útiles en la construcción del modelo econométrico.

Estimación de la disposición a pagar

Una vez analizado y validado el modelo econométrico con las variables que más incidieron, se procedió a estimar la DAP para eso se hizo la sumatoria de los coeficientes de las variables: Monto hipotético MHP, (CF) conoce la fuente, (MF AM) miembros por familia, (EDU) nivel educativo multiplicados por su valor en cada caso (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de la variable monto (M) propuesto. Sin embargo, se excluye el (ING) ingreso familiar.

$$DAP_i = \frac{473,172,124 + 178,281 EDU_i - 0,712,342 ICA_i + 482,884 NFAM_i}{-671,223121}$$

$$i = 1,2,3, \dots, 310$$

La media de la DAP por la población usuaria del servicio de agua a través del modelo Logit es de S/. 2,00 al mes por familia y extrapolando el total de familias asciende a un monto anual de S/ 38472,00.

DISCUSIÓN

los variables que afectan significativamente a la disposición a pagar (DAP) de los usuarios de riego por servicios ecosistémicos hídricos de provisión de la microcuenca de río Chumbao son: el monto hipotético a pagar (MHP), el nivel de instrucción y/o educación (EDU), la importancia de la cantidad de agua (ICA) para el riego de los cultivos, número de integrantes por familia (NFAM). En su investigación Bacalla y Goñas, (2016) identificaron las variables que condicionan la DAP: monto ofrecido (M), ingreso familiar (ING), conocimiento de la fuente (CF), miembros por familia (MFAM), nivel educativo del jefe de hogar (EDU); al comparar este estudio con la presente investigación, las variables que afectan la DAP son similares, únicamente se defiere con el ingreso familiar para la microcuenca del

río Chumbao. Hanemann et al. (1991), refiere que la DAP está en función del ingreso económico del entrevistado y mantiene una relación directa positiva, dicha variable se difiere con la presente investigación. Sin embargo, guarda una relación con la investigación de investigación de Tudela (2012) quien señala, el hecho de tener un nivel de educación cada vez mayor aumenta la probabilidad de responder positivamente al monto propuesto. Por lo tanto, una mejora en la educación aumenta la disposición a pagar y un empeoramiento de la educación reduce la disposición a pagar por servicios ecosistémicos hidrológicos en la microcuenca del río Chumbao. De acuerdo a estudios realizados por Guzmán et al., (2014) sobre pagos por servicios ecosistémicos hidrológicos en el departamento de Amazonas las variables significativas y que no guardan relación con la presente investigación fueron (a) relación bosque provisión y (b) calidad de agua. Asimismo, los estudios de Tudela y Soncco (2014) las variables que no guardan relación con la presente investigación son (a) edad, (b) genero, (e) presencia de bosques y vegetación, (d) conocimientos de cuentos y leyendas y (e) participación en organizaciones sociales. Sin embargo, al evaluar las similitudes en cuanto a las variables que resaltan comunes encontramos y que son significativas son: el monto hipotético de pago y nivel de instrucción y/o educativo.

Riera et al., (2005), menciona el ingreso familiar aumenta en un nuevo sol (S/1.00) la DAP resultante, es decir a mayor nivel de ingreso mayor disposición a pagar por el programa de conservación y mejoramiento de pastizales (PCMP). En cambio, si los vectores de Pago o BID's aumentaría en un nuevo sol (S/1.00), la DAP disminuiría en 0.90 nuevos soles, revelando que a mayor valor de la BID menor disposición a pagar por el PCMP. Con respecto a las variables socioeconómicas (estado civil, edad y sexo), cuando los encuestados son casados, el valor de la DAP disminuye en S/ 0.64, cuando la edad incrementa en un año, la DAP disminuye en 0.98 nuevos soles y cuando las personas son del sexo masculino la DAP aumentaría en 1.13 nuevos soles.

Por otra parte, en un intento para estimar cuánto se podría recaudar como mínimo para constituir un fondo para la implementación del PCMP para la Región Pasco, se utilizó el valor de la DAP más conservadora y cercana a la mediana (Villena & La Fuente, 2012), esto es la DAP estimada utilizando solo las variables socioeconómicas, ascendiente a S/. 3.94/familia/mes, el cual multiplicado por 41 177 familias residentes en las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión (INEI, 2011), permitiría obtener una recaudación mensual de S/. 162 237.38 y una anual de S/. 1 946 848.56 para el PCMP en Región Pasco. Este fondo podría destinarse para promover la generación de tecnologías de manejo sustentable de pastizales, diseño de políticas de estímulo para la conservación, formación de capacidades técnicas y ejecución de actividades de monitoreo de ecosistemas de pastizales (INRENA, 2005). Mientras los usuarios de río Chumbao recaudarían un monto anual de S/ 38472,00 por concepto de servicios ecosistémicos hídricos de provisión.

CONCLUSIONES

Luego de aplicar el Método de Valoración Contingente a los usuarios de riego del río Chumbao, se puede concluir que, por primera vez, existen elementos de base involucrados en el proceso de valoración de los servicios ecosistémicos hídricos de provisión de la microcuenca del río Chumbao (desde la cabecera y los 17 Km de cauce del río).

El modelo econométrico sobre la disposición a pagar para efectuar mejoras y conservación de servicios hídricos de provisión de la microcuenca de río Chumbao está determinada negativamente por el monto hipotético de pago y la importancia de la cantidad de agua; y positivamente nivel de educación y número de integrantes por familia. Las cuatro variables que afectan la DAP fue determinada a través del modelo Logit con criterio de prueba $P < 0,05$. Además, se logró conocer la media de la DAP por la población usuaria de riego el Monto hipotético a Pagar de S/. 2,00 al mes por familia y extrapolando el total de usuarios asciende a un monto anual de S/ 38472,00.

La técnica estadística de regresión logística binaria constituye una herramienta de suma importancia para determinar las variables que intervienen en el modelo final de la disposición a pagar de los usuarios de riego por servicios ecosistémicos hídricos de provisión de la microcuenca del río Chumbao.

REFERENCIAS

- Bacalla, E., & Goñas, M. (2016). *Disposición a pagar y mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos para la capital del distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas*. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- GOREAP. (2019). *Estudio de zonas de vida del proceso de meso zonificación ecológica y económica de la región apurímac (p. 55)*. Gobierno Regional de Apurímac - Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- Guzmán, W., Arellanos, E., & Chávez, S. (2014). Pagos por servicios ecosistémicos hidrológicos en el departamento de Amazonas: determinación e incidencia de la disposición a pagar. En A. Diez, E. Ruez, & R. Fort, Perú: el problema agrario en debate /SEPIA XV (p. 684-685). SEPIA.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(1), p.332-341.
- Hanemann, W. M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double bound dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), 1255-1263.
- Huenchuleo, C., & De Kartzow, A. (2018). *Valoración económica de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Aconcagua, Chile*. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 9(2), 58-84. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2018-02-03>.
- INEI. (2011). *Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. 2011. Reporte de población del Perú*.
- INRENA. (2005). *Instituto Nacional de Recursos Naturales Santuario Nacional de Huayllay – Plan Maestro 2005- 2010*. Ministerio de Agricultura.
- MEA. (2005). Ecosystems and human well-being: a report on the conceptual framework working group of the Millenium Ecosystem Assessment. *Millennium Ecosystem Assessment*, 5(281). <https://doi.org/10.1196/annals.1439.003>.

- MINAM. (2018). *Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos con juntas de usuarios de riego* (Primera edición ed.). M. d. Ambiente, Ed.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Comingenta Instituto de Estudios Fiscales*.
- Riera, P., García, D., Kriström, B., & Brännlund, R. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. Thomson.
- SENAMHI. (2010). *Caracterización agroclimática de la región apurímac*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Smith, M., De Groot, D., Perrot, D., & Bergkamp, G. (2006). *Pago : establecer pagos por servicios de cuencas*. The World Conservation Union (IUCN). <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2006.wani.4.es>.
- Tudela, J. W. (2012). Valoración económica de los beneficios ambientales de políticas de gestión en la Reserva Nacional del Titicaca. *Reseachgate*, 2-9.
- Tudela, J., & Soncco, C. (2014). Valoración económica del servicio ambiental hidrológico de las lagunas del Alto Perú, Cajamarca: Una aplicación del método de valoración contingente y experimentos de elección. En A. Diez, E. Raez, & R.Fort, *Perú: el problema agrario en debate/SEPLAXV*.
- Villena, M., & La Fuente, E. (2012). Valoración económica de bienes ambientales por beneficiarios circundantes y no circundantes. *Cuadernos de Economía*, XXXI(56), 33.