

VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS DE BOFEDALES DEL ENTORNO DE LA CIUDAD DE HUARAZ



Esta publicación forma parte de la Serie "Notas Técnicas sobre Cambio Climático", cuyo objetivo es hacer llegar a un público más amplio los resultados de los estudios, consultorías y sistematizaciones del Proyecto "Implementación de medidas de adaptación al cambio climático en cuencas seleccionadas-IMACC" ejecutado por el Ministerio del Ambiente con recursos financieros del Banco Interamericano de Desarrollo

Elaborado por:

Jorge A. Alarcón,
jalarcon@lamolina.edu.pe

Enrique R. Flores
efm@lamolina.edu.pe

Cecilio A. Barrantes
cbarrantes@lamolina.edu.pe

**Laboratorio de Utilización de Pastizales
Universidad Nacional Agraria La Molina**

Huaraz, diciembre de 2014

Impreso en Corporación Globalmark

VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS DE BOFEDALES DEL ENTORNO DE LA CIUDAD DE HUARAZ

Jorge A. Alarcón¹, Enrique R. Flores² y Cecilio A. Barrantes³
Laboratorio de Utilización de Pastizales, Universidad Nacional Agraria La Molina

1. Introducción
2. Marco Teórico
 - 2.1. Valoración Económica Ambiental
 - 2.2. Método de Valor Contingente
 - 2.3. Funciones Indirectas de Utilidad
 - 2.4. Procedimiento Econométrico LOGIT
 - 2.5. Medidas de Bienestar
3. Ámbito de Estudio
4. Metodología
 - 4.1. Encuestas a la Población y tipo de Cuestionario
 - 4.2. Esquema de Muestreo
 - 4.3. Vector Óptimo de Pagos
 - 4.4. Modelos Econométricos
 - 4.5. Medidas de Bienestar Social
 - 4.6. Estimación de la DAP.
5. Presentación y Análisis de Resultados
 - 5.1. Características Socioeconómicas de los Entrevistados
 - 5.2. Conocimiento y Actitud de la Población, respecto a los Bofedales
 - 5.3. Análisis de la Disposición a Pagar
 - 5.4. Estimación de los Modelos LOGIT
 - 5.5. Valoración del Servicio Ecosistémico
 - 5.6. Perfil del "mejor" Contribuyente en favor de los Bofedales.
6. Conclusiones
 - Referencias Bibliográficas
 - Anexos

¹ Doctor en Economía Aplicada, Profesor de la Facultad de Economía y Planificación de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). E-mail: jalarcon@lamolina.edu.pe

² Doctor en Ciencias de Pastizales, Profesor de la Facultad de Zootecnia y Director del Laboratorio de Utilización de Pastizales, Departamento de Producción Animal. UNALM. E-mail: efm@lamolina.edu.pe

³ Magister Scientiae en Producción Animal, Profesor de la Facultad de Zootecnia e Investigador Asociado del Laboratorio de Utilización de Pastizales, Departamento de Producción Animal. UNALM. E-mail: cbarrantes@lamolina.edu.pe

RESUMEN

En este estudio se ha utilizado el método de valoración contingente con el propósito de determinar la disponibilidad de pago (DAP) para el diseño e implementación de un proyecto de conservación y mejoramiento del ecosistema de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz. Para estimar la DAP se aplicó una encuesta preliminar de formato “abierto” a 200 pobladores y otra de formato “cerrada” (final) a otros 271 ciudadanos de la ciudad de Huaraz. Los resultados de la encuesta permitieron definir un vector óptimo de pagos constituido por 07 tarifas (bids), que permitió aplicar la encuesta final con una distribución diferente por cada tarifa. El instrumento metodológico de base fue un modelo probabilístico LOGIT (de variable dependiente discreta) y una propuesta teórica de Bishop-Heberlein en cuanto al diseño de una función de utilidad indirecta de los encuestados. La variable dependiente estimada representa la probabilidad a favor de la DAP de la población encuestada.

Los resultados del modelo LOGIT expresan una relación inversa lógicamente esperada entre la DAP y el vector de tarifas sugeridas, es decir que a mayor tarifa, menor será la DAP de los encuestados. Los determinantes más importantes en la explicación de la DAP son el conjunto de variables de “apreciación” de la población respecto a la importancia de los bofedales para su región. Variables socioeconómicas, como ingreso, edad, años de educación, entre otros, no resultaron significativas en la explicación de la variación de la DAP. El mejor indicador de medida de la DAP fue la mediana, estimada en US\$ 1.05/familia/mes, revelando que la Región Ancash podría recaudar anualmente un aproximado de US\$ 312 266 de los ciudadanos. Una conclusión importante es que la valoración económica constituye el inicio de un proceso que termina exitoso en la medida que se completa la cadena de etapas conducentes al éxito del proyecto de conservación. La valoración económica resultará finalmente útil si es apropiadamente continuada con: (i) identificación de implicancias para el diseño del proyecto de conservación y mejoramiento, (ii) implementación de acciones que crean un entorno de sensibilización de la población involucrada respecto a la conservación y mejoramiento de bofedales, (iii) monitoreo y seguimiento de la aplicabilidad del Proyecto de Actividades Económicas Sostenibles.



I. INTRODUCCIÓN

Los bofedales son colchones naturales formados a lo largo de miles de años que retienen grandes cantidades de agua y se encuentran en las montañas cerca a los nevados, lagunas, ríos y quebradas que surten de agua a Huaraz. Estos ecosistemas constituyen uno de los recursos naturales de mayor importancia en materia de almacenamiento y regulación hídrica (servicio ecosistémico), reducen los daños de huaycos e inundaciones, purifican el agua contaminada que desciende de nevados en proceso de retroceso por el cambio climático, y proveen hermosos paisajes con abundante flora y fauna para la recreación y turismo.

La estructura y función de los bofedales está siendo afectada significativamente por los impactos derivados del mal manejo, sobrepastoreo, deforestación, drenaje, cambios de uso y el cambio climático, los cuales interactúan entre sí para determinar su status ecológico en su mayoría pobre. La población local, al no tener opciones para realizar actividades económicas compatibles con la conservación de la diversidad biológica de los bofedales, por carecer de los conocimientos técnicos, y en un intento por mejorar sus ingresos, presiona sobre este recurso alterando finalmente su capacidad para proveer servicios ecosistémicos que son críticos para la ciudad de Huaraz (por ejemplo aprovisionamiento y regulación del abastecimiento de agua).

En este contexto ecológico y social, el desarrollo de Proyectos de Actividades Económicas Sostenibles –PAES- es de singular importancia para la región, toda vez que permitirían establecer criterios de sostenibilidad en las poblaciones locales, como una alternativa de desarrollo

socioeconómico respecto al sobreuso de los bofedales. Los PAES constituyen una herramienta para promover la implementación de proyectos que permitan la ejecución de actividades económicas ambientalmente sostenibles como son las actividades productivas propias de la zona: piscicultura, ganadería, turismo, entre otras.

En efecto, los PAES buscan impactar positivamente sobre los medios de subsistencia de las poblaciones, brindando opciones que sean amigables con los objetivos de la conservación del Parque Nacional Huascarán, y que sean atractivas desde el punto de vista económico para las poblaciones locales, es decir actividades que les permitan mejorar sus niveles de ingresos económicos.

Una alternativa para financiar PAES es sensibilizar a la población de Huaraz acerca de la importancia de los bofedales; asimismo, estimar su disponibilidad a pagar (DAP) por los servicios ambientales que brinda este tipo de ecosistema, con la finalidad de constituir un fondo para promover su conservación y la captación de fondos colaterales, tanto de entidades locales como nacionales. El fin último sería el desarrollo de las actividades del PAES.

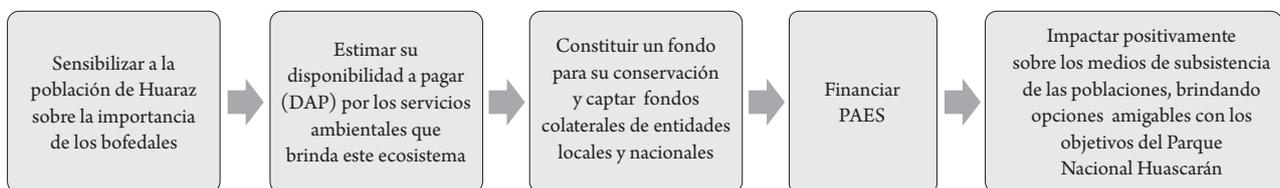
Bofedales

Uno de los recursos naturales más importantes para almacenamiento y regulación hídrica (servicio ecosistémico)

Reducen los daños de huaycos e inundaciones

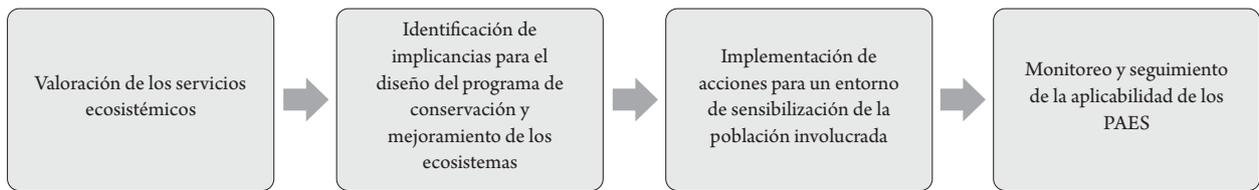
Purifican el agua contaminada

Proveen hermosos paisajes con abundante flora y fauna para recreación y turismo



Es importante destacar, en este contexto, que la teoría económica permite valorar los servicios ecosistémicos de los bofedales, basándose en las preferencias subjetivas de los individuos que componen la sociedad. Tal valoración es usualmente un paso inicial importante para el diseño y aplicación de política pública tendiente a la conservación del ecosistema. A pesar de las limitaciones que usualmente se indican (que van desde apreciaciones éticas hasta limitaciones metodológicas), lo cierto es que las medidas de bienestar que provee la valoración económica constitu-

yen el inicio de un proceso que termina exitoso en la medida que se completa la cadena de etapas conducentes al éxito. La valoración es, pues, el paso inicial que continúa con (i) la identificación de las implicancias para el diseño del programa de conservación y mejoramiento de los ecosistemas, (ii) implementación de acciones que crean un entorno de sensibilización de la población involucrada, respecto a la conservación de los bofedales, (iii) monitoreo y seguimiento de la aplicabilidad de los Proyectos de Actividades Económicas Sostenibles.



En este documento se presentan resultados de la disposición a pagar por parte de la población de la ciudad de Huaraz. La estimación se ha realizado mediante el método de valoración contingente. El documento cuenta con seis

secciones, incluyendo esta introducción. En el resto de las secciones se presenta el marco teórico, la metodología, los resultados y las principales conclusiones.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Valoración Económica Ambiental

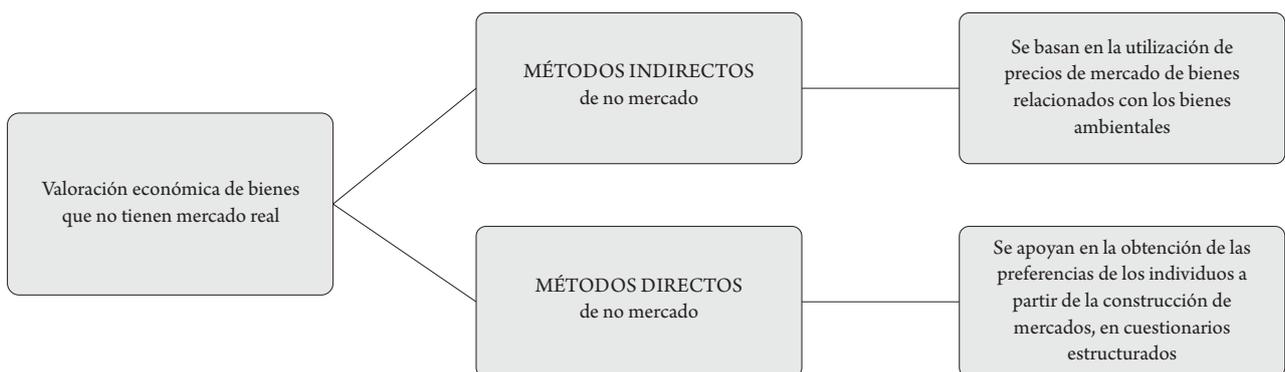
La importancia de la valoración económica de un ecosistema o un servicio del mismo radica en la posibilidad de contar con un indicador del bienestar social que permite la toma de decisiones de política pública, entre otros. La valoración expresa un intento de imputar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de si cuentan con un precio de mercado, o no. En una economía cualquiera, hay una gran cantidad de bienes y servicios ambientales que no necesariamente operan en un mercado en el cual se generan y descubren los precios respectivos, pero que necesitan de valoración (Yomary y Álvarez, 2013).

El propósito de la valoración económica ambiental es obtener información y facilitar la toma de decisiones en áreas como regulación y gestión ambiental. En otras palabras, guiar el uso de recursos en actividades que reportan ganancias sociales netas. Los resultados de la valoración económica son de utilidad en el diseño y aplicación de política pública, como los casos de política tributaria, subsidios, políticas de conservación o restricciones normativas, etc. (Tomasini, 2007).

Los métodos para valorar económicamente el medio ambiente son diversos, y parten de conceptos teóricos de la

estimación de los excedentes de consumidores y/o productores (Labandeira et al., 2007). En el caso de bienes que no tienen mercado real (como el caso de servicios provistos por humedales y bofedales), las aproximaciones se pueden dividir en dos grandes grupos: (i) métodos indirectos de no mercado, que se basan en la utilización de precios de mercado de bienes relacionados con los bienes ambientales, y (ii) los métodos directos de no mercado, que se apoyan en la obtención de las preferencias de los individuos a partir de la construcción de mercados, en cuestionarios estructurados.

Cada método sirve para determinados propósitos y su uso se acomoda a cada circunstancia y contexto. Los métodos indirectos más usados son el de "costo de viaje" y el de "precios hedónicos"; el primero tiene utilidad para valorar bienes ambientales que implican la realización de un gasto relacionado con un desplazamiento físico del consumidor, es útil en valoración de sitios de recreación y ecoturismo, generalmente. El segundo método se aplica fundamentalmente para estimar el valor económico de atributos ambientales relacionados con mercados de propiedad y/o trabajo (terrenos agrícolas, por ejemplo).



Los métodos directos permiten obtener el excedente del consumidor compensado (también denominado "Hicksiano"), a través de preguntas de disposición a pagar o disposición de compensación; se aplican a una amplia gama de bienes ambientales y pueden ser utilizados para

medir valores de uso y valores de opción (cosa que no sucede con los indirectos). Dentro de los métodos directos más usados está el caso de "Valoración Contingente", que es el más apropiado para medir valores de cambios por mejora de los servicios ecosistémicos existentes.

2.2. Método de Valoración Contingente

El método de valoración contingente (MVC) consiste en examinar cambios en el bienestar social ante cambios hipotéticos en un ecosistema. El instrumento permite simular un mercado hipotético para bienes y servicios sin precio fijado en un mercado real, mediante la aplicación de una encuesta a un grupo meta de demandantes potenciales del bien o servicio ambiental en cuestión. A cada entrevistado del grupo meta se le consulta por su máxima disposición a pagar (DAP) debido a una mejora en la calidad y/o cantidad del bien o servicio ambiental. De este modo se estima el valor (del bien o servicio) para el consumidor medio del grupo meta (Riera et al., 2005).

En el MVC es importante una adecuada formulación del cuestionario. El procedimiento típico y mayormente usado es plantear la pregunta de si el entrevistado estaría dispuesto a pagar una determinada tarifa (variable entre individuos) por la mejora en el bien o servicio. Existen diferentes formas de plantear esta pregunta, entre las que destacan un formato abierto y otro cerrado; en el primer caso la pregunta de la DAP es abierta y directa, referida a la máxima DAP que cada individuo pagaría. En el caso de formato cerrado la respuesta es dicotómica (sí/no pagaría una determinada tarifa), de carácter simple, o doble pregunta, entre otros (detalles mayores pueden verse en

Arrow et al., 1993; Freeman, 2003 y Riera et al., 2005).

Para la formulación teórica del método, frecuentemente son utilizadas estimaciones paramétricas a fin de calcular las medidas de bienestar de las personas demandantes; tales estimaciones paramétricas son mayormente la media y la mediana de la DAP, que son obtenidas a partir de modelos de regresión explicativos de los factores que influyen en la DAP de los individuos⁴. A menudo tal información se acompaña de otra, como la varianza o intervalos de confianza. La especificación de la regresión se hace sobre la base de formas funcionales de utilidad económica, entre las que destacan las propuestas por Hanemann (1984) y por Bishop y Heberlein (1979), que constituyen formas alternativas para la estimación de la DAP (Vásquez et al., 2007).

A menudo se indica que el MVC tiene la desventaja de que depende de respuestas eventualmente proclives a la subjetividad de los entrevistados, así como a la postura del entrevistador; lo que puede incrementar finalmente la posibilidad de imprecisión en los datos. En tal sentido, un diseño cuidadoso y adecuado del proceso de entrevista puede incrementar significativamente la precisión de los datos (De la Maza, 1996).

2.3. Función Indirecta de Utilidad

La estimación del valor de un servicio ambiental tiene su expresión práctica en determinados indicadores o medidas de bienestar social; también tiene soporte teórico en **funciones de utilidad económica**. Si suponemos que la utilidad de un bien o servicio tiene una relación directa con el consumo de dicho bien, entonces podemos formular la utilidad (o función de bienestar) como:

$$U = v(X)$$

Donde X es un vector que representa precisamente el consumo de un bien o servicio.

Dadas las preferencias de los individuos, sus consumos dependerán –a su vez– de la renta o ingreso disponible (y) y de los precios a los que deben adquirir los diferentes bienes (p); por tanto, la función de utilidad de los individuos puede expresarse también, en forma **indirecta**, como:

$$U_j = v_j(p, y) \quad (1)$$

Donde:

v_j = función de utilidad indirecta.

$j = 0, 1$ en una situación inicial y otra modificada, respectivamente.

p = vector de precios del bien o servicio.

y = ingreso familiar.

⁴Eventualmente se pueden usar métodos no paramétricos, en los cuales no se necesitan modelos de regresión para obtener promedios y medianas, tampoco suponen una distribución de probabilidad del error, así como un conjunto de otros supuestos que son a veces restrictivos.

Como no todos los bienes tienen precios observables en el mercado (caso de bienes y servicios ambientales), entonces es posible escribir la ecuación (1) en forma más general como la siguiente (Vásquez, Cerda y Orrego, 2007):

$$U_j = v_j(p, y; q_j) + \varepsilon_j; \quad j = 0, 1 \quad (2)$$

Donde:

v_j = función de utilidad indirecta

p = vector de precios del bien o servicio; contiene un conjunto de tarifas A_i y permite plantear la pregunta ¿estaría dispuesto a pagar S/A_i para realizar una mejora en el recurso ambiental?

q_j = calidad ambiental a la cual está sujeto el nivel de utilidad. Es una variable que puede ser extensiva a la incorporación de características socioeconómicas de individuos relevantes, para modelar sus respuestas a la pregunta relacionadas con el vector de precios o vector de pagos (Vásquez et al., 2007).

ε_j = componente aleatorio que puede incorporar elementos desconocidos por el investigador.

En este caso, en la ecuación (2) se expresa la situación de los individuos frente a la opción de una mejora en la calidad ambiental, pasando de q_0 a q_1 , por la cual deben pagar una cierta cantidad A_i (el subíndice i indica la cantidad que es ofrecida y que se encuentra dentro del vector de pagos). La respuesta es dicotómica (sí/no).

La probabilidad de obtener una respuesta afirmativa (por parte del encuestado) será la probabilidad de que su verdadera DAP(C), sea mayor o igual a la cantidad que se le está ofreciendo (Villena y La Fuente, 2012). Es decir:

$$\Pr(si) = \Pr(C \geq A_i); \quad (3)$$

Donde:

C representa la verdadera DAP del individuo

A_i = vector óptimo de pagos (tarifas o "bid") que incluye el conjunto de tarifas a las que los entrevistados son "confrontados" o preguntados sobre su DAP.

Incorporando la circunstancia (3) en la ecuación (2), se obtiene la expresión de que el individuo encuestado esté

dispuesto a pagar la cantidad A_i :

$$\Pr(si) = \Pr[v_1(p, y - A_i; q_1) + \varepsilon_1 > v_0(p, y; q_0) + \varepsilon_0] \quad (4)$$

$$\Pr(si) = \Pr[v_1(p, y - A_i; q_1) - v_0(p, y; q_0) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1]$$

$$\text{Entonces: } \Pr(si) = \Pr(\Delta v > \eta) = F(\Delta v) \quad (5)$$

Donde F es la función de distribución acumulativa de η y $\eta = (\varepsilon_0 - \varepsilon_1)$,

Δv es el cambio de utilidad entre una situación inicial y otra modificada (0, 1 respectivamente).

Es decir que eligiendo una distribución probabilística para η y dando una forma funcional a la función de utilidad indirecta (5), es posible obtener los parámetros de tal ecuación, a partir de la información provista por las respuestas binarias. Para tal propósito se puede usar una función de distribución Logística del término de perturbación, entre otras.

En base a la ecuación (5), Hanemann (1984) han propuesto una diferencia de utilidad indirecta específica, de tipo lineal, tal como:

$$(\Delta v)_i = \alpha - \beta A_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

En (6) se espera -como hipótesis clave- una relación inversa entre A_i (la tarifa asociada a la DAP), y el cambio de utilidad Δv , operativamente representado por la probabilidad de una respuesta dicotómica de pago de la tarifa A_i .

Alternativamente, Bishop y Heberlein (1979) sugieren el uso de la siguiente función no lineal:

$$(\Delta v)_i = \alpha - \beta \ln(A_i) + \varepsilon_i \quad (7)$$

Tal forma funcional no necesariamente requiere el supuesto de simetría de la distribución de los errores. Para mayores detalles, ver Vásquez et al. (2007).

En resumen, las propuestas funcionales que sustentan (en este caso) la valoración económica, son las de Hanemann y Bishop-Heberlein; pero se requiere de una especificación econométrica (o modelo econométrico) que sea el vínculo entre la propuesta teórica y los datos, es decir el modelo que operativice la estimación de los parámetros. Tal especificación se presenta en la sección siguiente.

2.4. Procedimiento econométrico LOGIT

La estimación de los modelos de utilidad indirecta (6) y (7) planteados anteriormente, es decir los de naturaleza dicotómica (sí/no al pago de A_i), requiere del uso de un modelo econométrico de la familia de los denominados **modelos econométricos probabilísticos**. Un modelo probabilístico tiene como signo distintivo la presencia de la variable dependiente discreta (dicotómica o politémica), que depende de un conjunto de factores determinantes (A_i entre otros) y que usan análisis de regresión para lograr obtener la estimación de la probabilidad de "éxito" de un determinado suceso (en este caso que el éxito que los individuos paguen la tarifa A_i indicada).

El tipo de modelo econométrico más usado es el denominado LOGIT, que podría expresar la probabilidad de pago de la tarifa indicada (A_i) de la siguiente manera (Alarcón y Nolzco, 2014):

$$P_i = E(Y=1/X_i) = \frac{1}{1+e^{-L_i}} = \frac{e^{L_i}}{1+e^{L_i}} \quad (8)$$

Donde $L_i = \alpha + \beta X$

X es una matriz que contiene a la tarifa asociada a la DAP (A_i o $\ln A_i$), y que puede ser ampliada para incluir un conjunto de variables regresoras adicionales (ambientales o socioeconómicas en este caso).

En el contexto de la valoración de un servicio ecosistémico, P_i representa la probabilidad de que un individuo pague la tarifa aleatoriamente indicada en la entrevista (bid); L_i representaría el cambio de utilidad (Δv) de las ecuaciones (6) y (7).

2.5. Medidas de Bienestar

Las medidas de bienestar son el eje central del esfuerzo de valoración económica, pues son una representación cuantitativa individual del valor de los bienes o servicios ambientales evaluados. En general, las medidas de bienestar consideradas importantes en la literatura son la media (o promedio) y la mediana de la DAP (Freeman, 2003), y pueden ser obtenidas a partir de los propios resultados de la estimación del modelo probabilístico usado (LOGIT en este caso). La media es definida como la esperanza matemática $-E(C)-$ de la suma de dinero que los individuos estarían dispuestos a pagar para que se produzca la mejora

Es demostrable llegar a determinar la ecuación LOGIT operativa del siguiente modo:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = L_i = \alpha + \beta X \quad (9)$$

La ecuación (9) es entonces la ecuación LOGIT operativa (la que es estimada), y es realmente una expresión funcional semilogarítmica cuyos parámetros estimados representan semielasticidades. En el presente estudio, la forma de $(\alpha + \beta X)$ cambia según la formulación específica sea la propuesta lineal de Hanemann o la propuesta logarítmica de Bishop-Heberlein.

Es importante añadir también que en modelos multivariados el método de estimación de parámetros más común es "Mínimos Cuadrados Ordinarios", consistente en un proceso de minimización de residuales, que permite obtener estimadores que minimizan las diferencias entre valores reales y valores pronosticados por el modelo. Sin embargo, dada la característica de la ecuación (9), es decir de variable dependiente discreta y no lineal en los parámetros, se hace uso del Método de Máxima Verosimilitud (MV), con lo cual los parámetros α y β son estimados atendiendo a la maximización de la probabilidad de obtener realmente la muestra que es observada. Bajo el criterio de estimación MV, es necesario hacer supuestos acerca de la distribución del error: distribución logística en este caso⁵ (Gujarati y Porter, 2010, apéndice del capítulo 15).

en el servicio ecosistémico. " C " representa la verdadera DAP del individuo. La mediana pretende proporcionar el mismo dato, pero como alternativa que expresa una medida no influenciada por valores extremos; funciona mejor cuando la distribución de probabilidad subyacente no es simétrica, expresando así el punto de indiferencia entre mantener el uso del bien o renunciar al mismo $-M(C)-$. Las representaciones de la media y la mediana utilizadas según las propuestas de Hanemann y Bishop-Heberlein, son presentadas en la sección metodológica 4.4.

⁵ Es posible también usar una distribución probabilística normal de los errores, lo cual da pie al uso de un modelo PROBIT o NORMIT de variable dependiente discreta.

III. ÁMBITO DE ESTUDIO

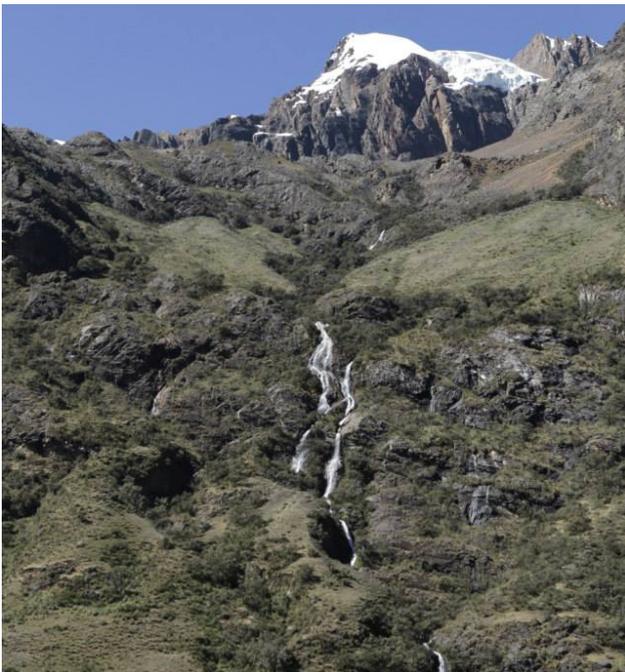
El ámbito del estudio comprende la población de Huaraz y una variedad de ecosistemas que la rodean, entre los que destacan los bofedales, por su capacidad para proveer al conjunto de la sociedad una variedad de servicios ambientales (aprovisionamiento y regulación del flujo hídrico, control de la erosión, forraje para el ganado, biodiversidad, entre otros). La ciudad de Huaraz tiene una superficie aproximada de 8 km², una población estimada de 123 915 habitantes (INEI, 2012), y se encuentra a una altitud de 3 052 msnm y a una distancia de 407 km de Lima. El clima es templado de montaña tropical, soleado y seco durante el día y frío por la noche, con temperaturas medias anuales entre 11 y 17°C y máximas absolutas que sobrepasan los 21°C. Las precipitaciones varían entre 500 y 1 000 mm, dependiendo del tipo de ecosistema y la época del año.

Al oriente de la ciudad de Huaraz, rodeada por una cadena de montañas, se localiza la Cordillera Blanca, y en el occidente la Cordillera Negra. A la ciudad de Huaraz llegan cinco ríos: Llaca, Cojup, Quilcayhuanca, Shallap y Rajucolta, los que se alimentan principalmente de agua de deshielo glacial de la Cordillera Blanca, el resto proviene de agua de lluvia y aguas superficiales y subsuperficiales. Estos ríos forman la base estructural de los bofedales, los que se sitúan a lo largo de la ribera de los ríos, atenuando los efectos de grandes avenidas por su gran capacidad de absorber agua.

El sistema de bofedales de Huaraz está conformado por cinco unidades, las cuales son una pieza clave en la prevención de desastres, pues forman parte del sistema de control

y alerta contra los impactos del cambio climático y otros desastres que podrían afectar a la ciudad (avalanchas y avenidas). El bofedal Llaca se encuentra a una altitud de 4 152 msnm, es alimentado por el río del mismo nombre, el cual nace de la laguna de Llaca y por agua del deshielo de los nevados Ocshapalpa y Ranrapata. El bofedal Cojup se ubica a una altitud de 4 071 msnm, es alimentado por el río del mismo nombre, el cual nace de la laguna Palcacocha y por agua del deshielo del nevado Palcaraju. El bofedal Quilcayhuanca está ubicado a una altitud de 3 961 msnm, es alimentado por el río del mismo nombre, el cual nace de las lagunas Cuchillacocha y Tullpacocha y por agua del deshielo del nevado Rurichinchay. El bofedal Shallap está localizado a una altitud de 4 044 msnm, es alimentado por el río del mismo nombre, el cual nace de la laguna Shallap y por agua del deshielo del nevado Huantsan. El bofedal Rajucolta se encuentra a una altitud de 4 144 msnm, es alimentado por el río del mismo nombre, el cual nace de la laguna Rajucolta y por agua del deshielo del nevado Huantsan.

Conservar estos ecosistemas de bofedal es importante para la seguridad hídrica de Huaraz, pero la integridad biótica y la función hidrológica de los mismos están bajas, razón por la cual en este estudio se analizan las percepciones que la población tiene sobre el tema y su disponibilidad a pagar para que estos ecosistemas sigan brindando de manera sostenible un adecuado nivel de servicios de aprovisionamiento de agua, regulación y soporte, así como culturales al conjunto de la sociedad.



IV. METODOLOGÍA

En esta sección se proporciona una breve descripción del proceso metodológico, así como de los diferentes instrumentos utilizados para la obtención y estimación de las medidas de bienestar.

4.1. Encuestas a la población y tipo de Cuestionario

En el presente estudio se aplicaron dos tipos de encuesta a la población, una de formato abierto y otra de formato cerrado; la primera fue ejecutada como estudio piloto, de etapa previa o primera etapa.

a. Encuesta “abierta”. En una primera etapa se determinó un tamaño de muestra de 200 personas (mayores de edad, residentes en Huaraz y que aportan a la canasta básica familiar), a los que se aplicó la encuesta abierta compuesta de 9 preguntas, 8 de las cuales estuvieron dirigidas a obtener información concerniente a las percepciones y actitudes de los entrevistados respecto a la protección de los bofedales que se encuentran en el entorno de la ciudad de Huaraz. La última pregunta fue clave y precisamente “captura” información sobre la DAP de los encuestados, a efecto de mejorar la calidad de los servicios ecosistémicos provistos por los referidos bofedales. La encuesta piloto sirvió entonces para un doble propósito: (i) un adecuado planeamiento de las preguntas en la encuesta definitiva, en segunda etapa, así como (ii) la base para la obtención de un vector óptimo de pagos (*bid*) para ser aplicado en la encuesta definitiva. Tal situación es usualmente recomendada en estudios de este tipo (Riera et al., 2005; Villena y Lafuente, 2012; Barrantes y Flores, 2013).

b. Encuesta “cerrada”. Corresponde a la segunda encuesta y fue elaborada sobre la base de un formato cerrado simple. Se aplicó a un total de 271 encuestados representativos de la población, de acuerdo al diseño óptimo del vector de pagos que ha comprendido “*m*” tarifas que fueron asigna-

das a submuestras de diferente tamaño submuestreal (“*n_i*”). La estimación del tamaño óptimo del vector de pagos y los tamaños de submuestras fue lograda sobre la base del uso del método DWEABS (Distribución de Áreas Iguales de Selección de Pagos), que fue diseñado por Cooper (1993) y es usualmente aplicado como rutina del programa GAUSS 3.0.

La encuesta “cerrada”, definitiva, constó de 15 preguntas totales. Las primeras ocho fueron similares a las de la encuesta piloto; otras seis adicionales fueron de carácter socioeconómico (ingreso familiar mensual, estado civil del entrevistado, edad, sexo, nivel educativo y número de miembros familiares). En la última pregunta se requirió del entrevistado que respondiera si aceptaban o rechazaban el pago mensual para la implementación del proyecto de conservación de bofedales (ver formulario en el Anexo 2). También se les hizo saber a los encuestados que el proyecto sólo se iniciaría si los montos comprometidos alcanzaran para financiarlo.

Un criterio importante planteado tiene relación con el método de pago sugerido en la entrevista. En tal sentido se utilizó un vehículo creíble ampliamente recomendado, como es la imposición de contribuciones fijas mensuales a los entrevistados (Arrow et al., 1993), que en este estudio tomó la forma de un incremento en la tarifa de luz. En resumen, las características de las encuestas aplicadas en la ciudad de Huaraz son las descritas en la Tabla 1.

2.1. Valoración Económica Ambiental

Tipología	“ <i>n</i> ”	Propósito	Características
Encuesta abierta	200	Afinar el formulario de la encuesta cerrada. Estimar el vector óptimo de pagos.	9 preguntas totales incluidas (solo percepción ambiental)
Encuesta cerrada	270	Describir características socioeconómicas y de percepción de unidades muestrales. Especificar el modelo LOGIT y estimar las medidas de bienestar.	15 preguntas totales incluidas (percepción ambiental y características socioeconómicas)

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

4.2. Esquema de muestreo

En este documento se presentan resultados de la disposición a pagar por parte de la población de la ciudad de Huaraz. La estimación se ha realizado mediante el método de valoración contingente. El documento cuenta con seis secciones, incluyendo esta introducción. En el resto de las secciones se presenta el marco teórico, la metodología, los resultados y las principales conclusiones.

$$n = \frac{(Nz^2 pq)}{N(d)^2 + z^2 pq} \quad (10)$$

Donde:

N = tamaño total de la población

z = 1.96 (nivel de significancia, en base a una confianza de estimación de 95%)

pq = es un supuesto estimado de la varianza de la DAP dicotómica, en base a una distribución binomial de probabilidad (0.5*0.5). Es decir se asume que la mitad de la población aceptaría pagar la tarifa ("bid") y la otra mitad rechazaría el pago.

4.3. Vector Óptimo de Pagos

La idea de establecer la relación que existiría entre la variable dependiente dicotómica (sí/no acepta pagar la tarifa) y la propia tarifa, es hacer variar esta última y verificar la forma cómo cambian las respuestas (sí/no) precisamente frente a cambios en la tarifa. El vector óptimo de pagos es una matriz que contiene un conjunto "óptimo" de tarifas que son correlacionadas con la variable dicotómica que expresa la disposición de pago. Entonces a cada unidad muestral (ciudadano entrevistado) se le presenta una de las tarifas (o "bid" del vector de pagos) y se le pregunta su disposición a pagar el valor de tal tarifa. Previamente las tarifas son estimadas mediante el método DWEABS ("Distribution with Equal Area Bid Selection"), que ha sido diseñado por Cooper (1993) y se usa ampliamente en estudios de valoración contingente (Yomary y Álvarez, 2013). Los resultados de la estimación y distribución de tarifas del vector óptimo de pagos son presentados en la Tabla 2.

4.4. Modelos econométricos

Como fue indicado antes, las funciones de utilidad sugeridas por Hanemman y Bishop-Heberlein se operativizan mediante el uso de modelos probabilísticos; es decir sus parámetros se estiman mediante un modelo econométrico de este tipo. El modelo LOGIT es uno de los modelos probabilísticos más usados; se usa en este caso según la especificación de la ecuación 9 anterior. El modelo

d = margen del intervalo de estimación de la DAP, en un total de 10%.

El tamaño total estimado de muestra representativa fue de 270 encuestas, las mismas que fueron aplicadas a ciudadanos en la ciudad capital (Huaraz), a fin de contar con una muestra representativa de la población para toda el conglomerado de interesados en la conservación de los bofedales (24 783 familias estimadas conformantes de la población de la ciudad, según estadísticas del INEI, 2012).

Otro elemento de apoyo a la representatividad de la muestra tiene que ver con el método de selección aleatoria de las unidades familiares que conforman parte de la población entrevistada. Tal proceso de selección se llevó a cabo en forma randomizada en la misma ciudad de Huaraz; es decir las 270 entrevistas fueron realizadas aleatoriamente en puntos estratégicos de concurrencia de vecinos en la ciudad: parques, áreas de esparcimiento, y puntos céntricos de la ciudad.

En este caso las tarifas son distribuidas y aplicadas en forma aleatoria a las observaciones que constituyen las 271 encuestas.

Tabla 2. Vector Óptimo de Pagos basado en una distribución de probabilidades Lognormal

S/. Tarifa (Pago)	Distribución Muestral (ni)
0.25	1
1.0	20
2.0	21
3.0	30
5.0	44
8.0	99
18.0	56
Total	271

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

LOGIT asume un término de error (perturbación) que sigue una distribución logística de probabilidad, tiene variable dependiente dicotómica y permite estimar la probabilidad de pago de la tarifa sugerida, a partir del vector óptimo de pagos y/o un conjunto de variables regresoras de naturaleza socioeconómica y de percepción del servicio ecosistémico.

Utilizando el modelo LOGIT, en el presente estudio se estimaron cuatro ecuaciones para establecer los determinantes de la DAP, con base en las formas funcionales sugeridas por Hanemann y Bishop-Heberlein. Para cada forma funcional se especificó y estimó una ecuación con sólo la tarifa “inducida” como variable regresora (a fin de establecer la relación entre el monto de la tarifa y la probabilidad

de “éxito” en el pago, son los modelos 1 y 2), así como otra ecuación con la inclusión adicional de un conjunto importante de variables regresoras socioeconómicas y ambientales (que explicarían la probabilidad de “éxito” en el pago y da origen a los modelos 3 y 4). En la Tabla 3 se muestran los tipos de 4 modelos estimados.

Tabla 3. Modelos usados para estimar los determinantes de la DAP

Ecuación y número	Modelo LOGIT
1. Hanemann	$(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 A_i + \varepsilon_i$
2. Bishop-Heberlein	$(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 \ln(A_i) + \varepsilon_i$
3. Hanemann extendido	$(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 A_i + \beta X + \varepsilon_i$
4. Bishop-Heberlein extendido	$(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 \ln(A_i) + \beta X + \varepsilon_i$

Y= Δv es la variable dependiente dicotómica (sí/no respecto al bid sugerido).
A es la tarifa asociada a la DAP (se espera una relación inversa entre *A* y Δv).
X conjunto de variables socioeconómicas y ambientales, que fueron incluidas en el 2° modelo “extendido” (sólo las que resultaron significativas)

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

4.5. Medidas de Bienestar Social

Las medidas de bienestar son propósito central del esfuerzo de valoración económica, pues son una representación cuantitativa individual del valor de los bienes o servicios ambientales evaluados. Siendo la media y la mediana las medidas de bienestar mayormente utilizadas en valoración contingente, en este caso se estimaron la media (o promedio) y la mediana de la DAP, obtenidas a partir de los resultados de la estimación de los cuatro modelos probabilísticos usados. Para el caso de las formas funcionales de utilidad subyacentes en la estimación del modelo LOGIT, es decir las propuestas de Hanemann y Bishop y Heberlein (ecuaciones 6 y 7 respectivamente), las medidas de bienestar han sido calculadas según las fórmulas que se presentan en la Tabla 4 a continuación.

4.6. Estimación de la DAP

La DAP es estimada a partir del uso de los indicadores de bienestar social presentados en la Tabla 4, que dependen directamente de la estimación de parámetros del modelo LOGIT. El soporte teórico es dado por la propuesta lineal de Hanemann y la propuesta logarítmica de Bishop-Heberlein. Las medidas de bienestar se determinan como la cantidad máxima que los habitantes de la ciudad de Huaraz estarían dispuestos a pagar por la mejora en la conservación de los bofedales del entorno.

Como se ha indicado previamente, el soporte econométrico usado en este caso es el modelo LOGIT, que se especifica con variable dependiente dicotómica (sí/no). Los cuatro modelos utilizados son los presentados en la Tabla 3 de

Tabla 4. Medidas de Bienestar según formas funcionales “lineal” y “logarítmica”

Forma funcional	Media	Mediana
$(\Delta v)_i = \alpha - \beta A_i + \varepsilon_i$	$\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}}$	$\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}}$
$(\Delta v)_i = \alpha - \beta \ln(A_i) + \varepsilon_i$	$e^{\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}}} E(e^{\frac{n}{\hat{\beta}}})$	$e^{\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}}}$

Fuente: Ardila (1993), citado por Vásquez et al. (2007, pp. 169)

Nótese que en las columnas que expresan la “Media” y la “Mediana”, los valores de $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$ provienen de la estimación del intercepto y la pendiente asociados con las ecuaciones lineal y logarítmica de la primera columna.

la sección 5.3. Con los resultados de la estimación LOGIT, se calcularon finalmente los valores de la media, mediana e intervalos de confianza de la DAP, como expresiones del bienestar social, así como una posterior estimación aproximada del valor de un fondo contingente de apoyo a la ejecución de un programa de conservación de los bofedales. La información originalmente fue vaciada en formato EXCEL, para luego ser transferida al software E-views versión 7, que sirvió para la estimación de los parámetros de regresión del modelo LOGIT probabilístico. El modelo LOGIT indica directamente cambios en las probabilidades relativas en favor del pago de una DAP positiva expresada (vector de pagos), basada en las ecuaciones presentadas anteriormente (Ecuaciones 8 y 9).

V. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Características socioeconómicas de los entrevistados

Para este estudio se consiguió información de 271 ciudadanos entrevistados, una entrevista más respecto al tamaño de muestra calculado suficiente para representar a toda la población de Huaraz (270). Es importante destacar que la mayoría de entrevistados fueron mujeres (54%) y no se ha podido evidenciar mayor diferencia entre las características socioeconómicas de entrevistados mujeres y hombres (Tabla 5). Así, el tamaño familiar promedio fue de 4.6 miembros, en promedio; el número de años de educación fue de 13.4 en mujeres y 14.5 en hombres. En promedio, los entrevistados alcanzan algún nivel de educación superior (el rango va desde personas que llegaron solo

hasta 3 años de educación, hasta personas que alcanzaron hasta 21 años de educación formal).

Atención especial merece la variable “educación”, dado que el número de años de educación es similar entre hombres y mujeres y sobrepasa, en promedio, el N° de años requeridos por la educación secundaria. Un análisis más exhaustivo de tal variable indica que 49% de la población indicó contar con estudios universitario (11% con posgrado) y 24% haber cursado estudios superiores de categoría técnica. Ello es importante pues ayuda a entender también los resultados que son reportados enseguida.

Tabla 5. Resultados de variables socioeconómicas, según género

Género	N°	Años de educación (X)	Edad promedio	Tamaño de familia (X)	Sí tiene trabajo (%)
Hombres	125	14.5	37.2	4.6	92%
Mujeres	146	13.4	37.1	4.7	84%
Rango	271	[3 - 20]	[19 - 80]	[1 - 10]	

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

Del mismo modo, el promedio de edad alcanza 37 años en ambos grupos de respuestas (Tabla 6). El nivel de empleo alcanzado por los entrevistados es también importante (92% en varones y 84% en mujeres manifestaron tener empleo). Por otro lado, 73% de los encuestados reportaron un ingreso entre S/. 500 y S/. 2 000 mensuales; 32% indicaron tener un ingreso mensual menor a S/. 1 000; 69% reportaron un ingreso mayor a esa cantidad. Sólo un 21% de los encuestados señaló un ingreso mayor a S/. 2 000 mensuales (ver Tabla 6).

En resumen, se infiere que el perfil del participante en la muestra representativa de este estudio es el siguiente: hombres y mujeres con un promedio de 37 años, con la enseñanza media completa cursada (casi 50% con estudios universitarios), con un perfil aproximado al de los grupos socioeconómicos “B” y “C”

(medio y bajo superior)⁶. En relación al nivel de ingresos, éste es variado: un 73% de los encuestados indicó un ingreso mensual entre US\$ 177 y US\$ 709 mensuales, aproximadamente. Un hogar en promedio está compuesto por más de 4 miembros totales de familia (4.7 promedio).

Tabla 6. Niveles de Ingresos (%)

Categorías (S/.)	N°	%
< 500	18	7%
500-1000	67	25%
1001-1500	77	29%
1501-2000	52	19%
> 2000	56	21%
Total	270	100%

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

⁶ Usualmente, en estudios de los niveles socioeconómicos en el Perú, es costumbre utilizar una clasificación de origen comercial, pero que se ha difundido a múltiples dimensiones de la vida social y económica del país. Según la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM), las familias pueden pertenecer a una de las siguientes categorías: “A” (nivel socioeconómico alto), “B” (nivel medio), “C” (nivel bajo superior), “D” (nivel bajo inferior) y “E” (nivel socioeconómico marginal).

5.2. Conocimiento y actitud de la población respecto a los Bofedales

Los resultados muestran que los bofedales son importantes para la población de Huaraz. El 70% de los encuestados dijo realizar actividades familiares en áreas naturales de su localidad; también un 54% manifestó conocer los bofedales y su importancia para la región. Asimismo, en la Tabla 6 se muestra que un 70% manifestó haber visitado los bofedales de la región Ancash y lo hacen 2.1 veces al año, en promedio. Consistente con la importancia que la población asigna a los bofedales, se encontró que más del 80% de encuestados manifestó tener conocimiento de que los bofedales de la región Ancash se encuentran en amenaza y, por tanto, requieren protección.

Es importante destacar, sin embargo, que en la encuesta los participantes también indicaron que conocen poco del real significado de un servicio ambiental (solo 15.5%). Este es un resultado semejante al encontrado por Barrantes y Flores (2013) en pastizales altoandinos de Pasco – Perú, en que sólo 1% de encuestados manifestaron conocer un servicio

ambiental y sus implicancias. Tal hallazgo sugiere que, a pesar del relativamente alto nivel educacional de los entrevistados, el concepto de valor de los servicios ambientales en Huaraz todavía requiere de mayor información e investigación, sobre todo en cuanto a la capacidad de provisión de servicios y al valor económico de los bofedales.

En general, podría concluirse que la población de Huaraz tiene un grado importante de percepción sobre la problemática y utilidad de los bofedales de su región, los visitan y están conscientes también de la importancia de los mismos, así como del peligro a que están expuestos. Ello expresa la importancia potencial que la población de Huaraz presta a los servicios de sus ecosistemas, así como el potencial existente en cuanto a la respuesta positiva respecto a la aplicación de política pública tendiente a la conservación de sus recursos naturales. Una práctica de sensibilización y educación mayor sobre los servicios ecosistémicos generales sería de gran apoyo para tal cometido.

Tabla 7. Resultados generales, Encuesta "cerrada"

N°	Pregunta	Respuesta (%)	
		Sí	No
1.	¿Acostumbra actividades al aire libre?	70.1	29.9
2.	¿Conoce bofedales altoandinos?	53.5	46.5
3.	¿Considera importantes a los bofedales?	58.7	41.3
4.	¿Conoce el PMCB (Programa de Mejoramiento)?	15.5	84.5
5.	¿Ha visitado bofedales de la región Ancash?	69.4	30.6
6.	¿Tiene conocimiento sobre servicios ambientales?	21.8	78.2
7.	¿Considera a los bofedales bajo amenaza?	80.1	19.9
8.	¿Considera importante la protección de bofedales?	91.1	8.9

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

5.3. Análisis de la Disposición a Pagar

Con Valoración Contingente, el procedimiento de la encuesta piloto es importante, ya que de ésta se obtienen los vectores preliminares de pago y la distribución de frecuencias de la DAP, elementos importantes para el diseño y aplicación de la encuesta tipo cerrada. En el presente estudio se aplicó la encuesta piloto con formato abierto a 200 personas, de las cuales se obtuvo la tabla de frecuencias y los límites o valores DAP inferiores y superiores, observándose una

distribución asimétrica de base para la estimación del vector óptimo de pago; se usó entonces la función *Lognormal* para la obtención del vector óptimo de pagos presentado en la Tabla 2 anterior. Se desprende de aquí que en la entrevista definitiva existieron hasta 7 tipos de cuestionarios que se diferenciaron entre sí, exclusivamente en los montos de la pregunta dicotómica simple de la DAP (se usó el método *DWEABS* para la obtención de las tarifas óptimas).

De la muestra de 271 entrevistados, sólo un 32% se mostraron originalmente dispuestos a colaborar monetariamente con el proyecto de mejora de los bofedales, según la tarifa diferencial que les fuera preguntada inicialmente. Sin embargo, a los entrevistados que habían manifestado que no estaban dispuestos a pagar la tarifa (*bid*) inicial indicada, se les reiteró la pregunta de ¿cuánto sería el monto máximo que podrían pagar? En este segundo caso, sólo 27 de 185 entrevistados -14.6% en repregunta- reiteraron no estar dispuestos a pagar nada por la conservación de los bofedales. Considerando esta circunstancia, se hizo evidente que, en total, un 10% de los entrevistados reiteraron una DAP cero (no pagan nada) y 90% de todos modos pagarían una cantidad mínima de dinero para la conservación del recurso (Tabla 8).

También en la Tabla 8 puede notarse claramente la relación negativa entre el monto de la tarifa y la DAP; es decir que mientras mayor es la tarifa (“*bid*”), menor es la DAP, llegando tal “negatividad” a un porcentaje de hasta 88% cuando la tarifa “inducida” ha alcanzado el valor de 18 soles. En contraste, para el caso de la tarifa mínima (≤ 1), la negatividad sólo llegó a 21%.

Tabla 8. Proporción de respuestas a las tarifas (*bids*)

¿Pagaría?	Respuestas (%)			Proporción tarifaria
	No (%)	Sí (%)	Total (N°)	
(S/.)				
<1	21%	78%	21	0.08
2	33%	67%	21	0.08
3	57%	43%	30	0.11
5	55%	45%	44	0.16
8	85%	15%	99	0.37
18	88%	13%	56	0.21
Totales	185	86	271	1.00
%	68.3	31.7	100.0	
% con mínima DAP : 90% (244 de 271 entrevistados)				

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

5.4. Estimaciones de los modelos LOGIT

Como se explicó más arriba, se estimaron cuatro ecuaciones para establecer los determinantes de la DAP utilizando un modelo econométrico LOGIT y con base en formas funcionales sugeridas por Hanemann y Bishop-Heberlein (Tabla 3). La Tabla 10 muestra los resultados de los modelos expuestos antes en la Tabla 3.

Adicionalmente, la Tabla 9 destaca que del total de 185 personas (68%) que manifestaron negativa a pagar la tarifa inicial preguntada (“*bid*”), un 35% indicaron que el pago “era una responsabilidad del Estado Nacional” (respuestas 2 y 3), desligando sus propias responsabilidades. Un 21% dijeron que no contaban con los medios suficientes para hacer el pago. Un conjunto de otras respuestas son mostradas en la Tabla 9, destacando la desconfianza en el manejo del fondo y la responsabilidad de pago de las empresas mineras. Es importante destacar que sólo 4% señalaron que el problema de los bofedales no era prioritario.

Tabla 9. Motivo de la negativa a pagar la Tarifa indicada (*bid*)

Respuestas	(%)
1. No tiene medios económicos suficientes	21
2. El Gobierno debe pagar el fondo	20
3. Bofedales deben protegerse por Ley	15
4. El fondo sería mal utilizado	14
5. La minería debe financiar el fondo	13
6. No confía que el proyecto se realice	9
7. Piensa que el problema no es prioritario	4
8. Otras razones varias	4

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

Luego, como antedicho, la disposición a pagar también fue estimada a través de indicadores puntuales (media y mediana), a partir de los resultados de la estimación de parámetros del modelo LOGIT y que son presentados en la sección siguiente. Para correr la regresión en el programa de cómputo E-views, fue necesario utilizar también un conjunto ampliado de otras variables socioeconómicas y ambientales disponible, como variables determinantes de la probabilidad de pago de la tarifa, haciendo entonces uso de los modelos LOGIT extendidos a la inclusión de un conjunto de variables socioeconómicas y de percepción ambiental.

Es relevante indicar que en todos los casos se muestran resultados corregidos mediante uso de errores estándar robustos Huber/White que permiten controlar potenciales problemas de heterocedasticidad y autocorrelación en cada modelo. También en todos los modelos se reportan indicadores significativos de la bondad de ajuste: específicamente se reportan

coeficientes de R^2 McFadden (equivalente al coeficiente de determinación en modelos multivariados generales) y el R^2 de Cuenta que expresa un % correcto de pronóstico (es decir coincidencia entre una alta probabilidad de un "sí" al pago de la tarifa y una respuesta real positiva "sí"). Asimismo, se presenta el criterio Akaike que ha permitido comparar entre dos o más modelos (aquel con menor criterio Akaike tendrá mejor ajuste que el otro). También en todos los casos se reporta el valor Ji-cuadrado, que expresa la significancia conjunta de la explicación de las variables regresoras.

Nótese que los modelos 1 y 2 consideran la función lineal y logarítmica, de Hanemann y Bishop-Heberlein respectivamente; ambos pretenden explicar la probabilidad de éxito en el pago solo en función de la tarifa propuesta ("bid"). Los coeficientes negativos en ambos casos (-0.199 en el modelo 1 y -0.208 en el modelo 2) expresan que de reducirse la tarifa en un determinado porcentaje, se incrementaría la probabilidad en favor de la DAP por el proyecto de conservación de los

bofedales del entorno de Huaraz. Dado que ambos modelos son alternativos, la selección del mejor modelo, en base al criterio Akaike, nos lleva a la selección del modelo "logarítmico" 2 (que tiene menor coeficiente Akaike) y que luego es usado para la determinación de las medidas de bienestar. El modelo 2 también tiene una mejor bondad de ajuste expresado en las magnitudes mayores de los coeficientes R^2 McFadden y R^2 de cuenta.

Los modelos 3 y 4 son una extensión de los modelos 1 y 2, pues ambos incluyen y presentan resultados relacionados con la influencia de un conjunto adicional de variables regresoras en ambos modelos (sólo las más relevantes aparecen en la Tabla 10). En ambos modelos 3 y 4 se reportó también una relación negativa entre un incremento de las tarifas y la probabilidad en favor de una respuesta DAP positiva; es decir se incrementa la DAP cuando disminuye la tarifa indicada a los entrevistados (y viceversa), confirmando así los resultados de los modelos 1 y 2.

Tabla 10. Estimación de coeficientes de modelos LOGIT alternativos

Variable Dep: (sí/no)	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Intercepto	0.594*	1.417*	-0.9535	0.021*
<i>P-valor</i>	0.042	0.000	0.089	0.972
Tarifa ("bid")	-0.199*	-1.304*	-0.208*	-1.469*
<i>P-valor</i>	0.000	0.000	0.000	0.000
Visitas al año	--	--	0.108*	0.099*
<i>P-valor</i>	--	--	0.027	0.029
Edad en años	--	--	0.002	0.0012
<i>P-valor</i>	--	--	0.849	0.924
Importancia de Bofedales	--	--	2.045*	2.187*
<i>P-valor</i>	--	--	0.000	0.000
Ingreso	--	--	-0.075	-0.226
<i>P-valor</i>	--	--	0.844	0.512
R^2 McFadden	0.13	0.17	0.283	0.321
R^2 de cuenta	75.65	76.7	81.55	80.15
Criterio Akaike	1.102	1.054	0.940	0.893
Ji-cuadrada	43.9	56.97	95.87	108.75
<i>P-valor</i>	0.000	0.000	0.000	0.000
"n"	271	271	271	271
Modelo 1. Basado en la función Hanemann simple: $(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 A_i + \varepsilon_i$				
Modelo 2. Basado en la función Bishop-Heberlein simple: $(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 \ln(A_i) + \varepsilon_i$				
Modelo 3. Basado en la función Hanemann extendida: $(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 (A_i) + \beta X + \varepsilon_i$				
Modelo 4. Basado en la función Bishop-Heberlein extendida: $(\Delta v)_i = \alpha - \beta_1 \ln(A_i) + \beta X + \varepsilon_i$				

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

*coeficientes con significancia estadística al 10% de margen de error.

Asimismo, en la Tabla 10 se muestra que los coeficientes asociados a las otras variables regresoras incluidas en los modelos 3 y 4, denotan resultados también similares. De este modo, en ambos casos se reportó una relación positiva entre la DAP (medida como probabilidad) y variables como el "número anual de visitas a los bofedales" y la "importancia de los bofedales"; esto quiere decir que cuanto mayor la cantidad de visitas a los bofedales, mayor sería la DAP; también mientras que cuanto mayor es la importancia de los bofedales para los encuestados, mayor será la DAP. En este caso también los modelos 3 y 4 son alternativos, de los dos, el mejor modelo basado en el criterio Akaike, es el modelo "logarítmico" 4 (que tiene menor coeficiente Akaike). El modelo 4 también tiene una mejor bondad de ajuste que el modelo 3, expresado en la mayor magnitud de los coeficientes R^2 McFadden y R^2 de cuenta (Tabla 10).

Es importante indicar también que una amplia cantidad de otras variables regresoras fueron incluidas inicialmente en los modelos 3 y 4 como determinantes de la probabilidad de éxito en el pago DAP; sin embargo la mayoría de éstas no mostraron tener mayor relevancia estadística en la determinación de la probabilidad de pago de la tarifa ("bid"), por lo que no se presentan en los resultados de ambos modelos (Tabla 10), apelando al principio de "parsimonia" en Econometría⁷. Destacan en este caso como variables regresoras "poco relevantes" la variable "ingreso", que fue incluida como variable categórica (ficticia) pero que no resultó estadísticamente significativa. Tampoco fueron significativos los coeficientes asociados a variables aparentemente importantes como el N° de miembros de la familia o el N° de años de educación formal, entre otras (se muestran los resultados de no significancia específica en el caso de la "edad" en años de los participantes).

5.5. Valoración del Servicio Ecosistémico

Para calcular las medidas de bienestar social, o valores económico promedio (y mediana) se utilizaron las fórmulas indicadas en la Tabla 4, atendiendo los estimadores del modelo 2 sugerido por Bishop-Heberlein (LOGIT Log), seleccionado como el modelo simple de mejor "ajuste" estadístico de regresión. Sin embargo, las medias y medianas de ambos modelos estimados son presentadas en la Tabla 11.

la mediana es significativamente menor que la media, siendo la mediana DAP óptima de US\$1.05, y la media de US\$1.41. Atendiendo recomendaciones de otros estudios que sugieren el uso de medidas "conservadoras" para recomendaciones prácticas sobre la estimación de las medidas totales de bienestar para la población (Vásquez et al., 2007 y Villena y Lafuente, 2012), en este caso se escogió la Mediana del modelo basado en Bishop-Heberlein como la medida más apropiada (US\$ 1.05) para el cálculo de los valores potencialmente colectados para la conservación de los bofedales.

Un aspecto destacable de los resultados mostrados en la Tabla 11 es que con el modelo LOGIT logarítmico,

Tabla 11. Medidas de Valoración de servicios de los Bofedales del entorno de Huaraz (en US\$ dólares americanos e Intervalos de Confianza con $\alpha=0.10$).

	LOGIT Lineal (US\$)	LOGIT Log (US\$)	Monto DAP mensual total	Monto DAP anual total
Indicador	$\Delta v = \alpha - \beta A$	$\Delta v = \alpha - \beta (\ln A)$	(miles US\$)	(miles US\$)
Mediana (Me)	1.06*	1.05*	26.0	312.0
Media	1.06*	1.41*		
Intervalo de confianza (Me)	[0.63 – 1.48]	[0.71 – 1.40]	[17.6 – 34.7]	[211.2 – 416.4]

Fuente: Laboratorio de Utilización de Pastizales (UNALM)

*considera un tipo de cambio de 2.82 soles por 1 US\$.

⁷ Parsimonia: principio econométrico que indica que a no ser que la teoría económica indique lo contrario, es mejor mantener el modelo lo más sencillo posible. Si la participación de ciertas variables "regresoras" es estadísticamente irrelevante, es mejor que éstas sean incorporadas en el término de error (Gujarati y Porter, 2010).

Siendo la muestra representativa de la población de Huaraz, y considerando que tal población asciende aproximadamente a 24 783 familias (INEI, 2012) se infiere que se podría aplicar una tarifa masiva y "plana" de US\$ 1.05 para toda las familias que constituyen la población con servicio domiciliario de energía eléctrica. Con la misma lógica y tomando la indicada medida conservadora individual, resulta que se podría colectar un monto *mensual* total de

US\$ 26 022, haciendo un valor anual total de US\$ 312 266. Bajo el supuesto que el Gobierno, empresas privadas y ciudadanos en general deberían financiar los costos de implementar el Programa de mejoramiento, en montos equivalentes, entonces la contribución anual podría alcanzar la cifra de US\$ 936 797 anuales (proveniente de los tres estamentos sociales indicados).

5.6. Perfil del "mejor" contribuyente en favor de los Bofedales

El modelo LOGIT, al igual que otros modelos de regresión, permite hacer pronósticos de la variable dependiente (P^i), que en este caso asume el valor de la probabilidad esperada de éxito (o sea que el entrevistado dice que paga la tarifa preguntada). En base a los resultados de la propuesta "logarítmica" de Bishop-Heberlein (modelo 4), se estimaron las probabilidades pronosticadas de "éxito" (de pago de la tarifa o "*bid*") de todos los 270 entrevistados. Luego se dividió la muestra en quintiles⁸ de 54 observaciones cada uno, y se utilizó solamente el quintil superior y el quintil inferior para evaluar diferencias entre grupos (aunque tres grupos aparecen en la Tabla 11). El propósito ha sido establecer las características diferenciales de los grupos (quintiles) extremos, a fin de determinar el perfil del "mejor" contribuyente promedio, en base al grupo extremo que más alta probabilidad de pago (promedio) presenta, o sea el quintil superior.

Por ejemplo en el caso del "quintil superior" de este estudio, la probabilidad de "éxito" promedio fue 0.72 y en el caso del "quintil inferior" tal valor promedio es de solo 0.04; quiere decir que las características socioeconómicas y de percepción ambiental de las unidades muestrales que pertenecen al quintil superior serían las más deseables en términos del mejor prototipo de ciudadano, mientras que los del quintil inferior serían las que constituyen un perfil ciudadano "menos deseable" (sencillamente porque reportan, como grupo, una probabilidad promedio de pago tarifario bastante bajo, 0.04). Luego se realizaron también pruebas Ji-cuadrado para evaluar la

similitud -o no- de los datos reportados en los quintiles de comparación (superior versus inferior), para diferentes variables representadas en tablas de contingencia. En este caso si la probabilidad asociada al estadístico Ji-cuadrado es menor a 0.05 existen diferencias significativas entre un quintil y otro (aspecto que se denota con doble asterisco (**)) en las Tablas A-1 y A-2 del Anexo 1).

Se ha determinado entonces que existen diferencias significativas y mayoritariamente importantes en el caso de las variables de *percepción de los bofedales* por la población (Tabla A-1). El perfil deseable del poblador huaracino es el que se reporta en las variables del Quintil superior (es decir la más alta sensibilización en cuanto a la importancia de los bofedales y su conservación). Ello expresa una o más variables de política pública a tener en cuenta, en este caso es la importancia que tendría un componente de sensibilización en Huaraz, como elemento de conservación de los bofedales.

Con respecto a las variables socioeconómicas (Tabla A-2), no se reflejan las mismas diferencias entre los quintiles superior e inferior, ni intermedio, como en el caso anterior, excepto el estado civil. Se puede decir entonces que las características socioeconómicas (educación, composición de la familia, edad, desocupación) no son estadísticamente diferentes entre quintiles, por lo que no es posible establecer características socioeconómicas particulares de un ciudadano "deseable" para propuestas de política pública.

⁸ Un "quintil" representa el 20% (o un quinto) del número total de individuos de una muestra determinada. Puesto que un quintil representa una quinta parte de una población, obviamente hay cinco quintiles en cualquier muestra o población dada. Entonces, en toda muestra habrá cinco "quintiles", cuatro "cuartiles", 10 "deciles" y 100 "percentiles".

En resumen, podría indicarse que el perfil deseable y diferencial de un ciudadano de Huaraz, con respecto a la conservación de los bofedales, es aquel que cumple con las características siguientes: casado, que realice actividades familiares en áreas naturales de su localidad; también conoce los bofedales y su impor-

tancia para la región. Asimismo, visita los bofedales del entorno (más de 2 veces al año, promedio), tiene conocimiento de la importancia de un servicio ecosistémico, es consciente de que los bofedales de Huaraz se encuentran en amenaza y, por tanto, requieren protección.

VI. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

La metodología del presente estudio se ha basado en el uso de Valoración Contingente (MVC), que es tal vez el método de valoración directa más usado de todos. Tiene la ventaja de ser prácticamente el único método que permite la estimación del valor de no-uso de un ecosistema y/o sus servicios (además del valor de uso, por supuesto). El método ha consistido en examinar cambios en el bienestar social ante cambios hipotéticos de mejora del ecosistema de bofedales de Huaraz. El instrumento ha sido una encuesta que ha permitido simular un mercado (hipotético) para servicios ecosistémicos de bofedales, sin precio fijado en un mercado real. La fortaleza del método radica en el adecuado planteamiento y ejecución aleatoria de la encuesta.

El tratamiento de los datos se hizo mediante uso de un modelo probabilístico LOGIT que es también el más usado de todos, pues tiene la ventaja de ofrecer estimaciones muy sencillas de interpretar. La Disposición a Pagar (DAP) de la población encuestada en Huaraz se ha estimado mediante uso de la media y mediana como medidas comunes de bienestar que provienen de la construcción de una función de utilidad (indirecta) propuesta por Bishop-Heberlein, cuya forma funcional resultó ser superior a la alternativa de Hanemman. La selección de la mejor forma funcional se hizo en base a indicadores estadísticos de bondad de ajuste (criterios Akaike y Schwarz).

Los resultados han indicado que la mayoría de la población considera los bofedales del entorno de Huaraz como un ecosistema importante, pero bajo amenaza, al que hay que conservar para que pueda seguir proporcionando servicios de aprovisiona-

miento y esparcimiento al conjunto social (70% de los ciudadanos entrevistados visitan los bofedales, en un promedio de 2.1 veces al año) y hay una importante fracción de la población dispuesta a asignar recursos monetarios para su conservación. Un 32% de los entrevistados indicó estar dispuesto a pagar la tarifa solicitada inicial y aleatoriamente como necesaria para una mejor conservación de este sistema de humedal; sin embargo, tal porcentaje se incrementó a 90% cuando se les repreguntó por algún monto mínimo que podrían pagar como tarifa requerida para la conservación de los bofedales. Aquellos que originalmente expresaron renuencia al pago, coincidieron en que tales servicios deberían ser protegidos o conservados por "Ley" y, por tanto, le corresponde al Estado dicho pago (35%). Otra razón de importancia fue la desconfianza de que el proyecto se concrete o la corrupción que lo amenaza, por lo que tal vez las autoridades deberían estudiar la posibilidad del fomento de la responsabilidad de las personas con su medio, pues este punto de vista resultó significativo en la explicación de una mayor probabilidad a favor de pagar la tarifa indicada.

Sobre la base de un conjunto de variables socioeconómicas y de percepción poblacional de los servicios de bofedales, se evaluaron los determinantes de la DAP de la población. Particularmente importante ha resultado ser la relación significativa e inversa entre las tarifas sugeridas a los entrevistados y la probabilidad de pago; es decir, a mayor tarifa, menor será la probabilidad en favor de la DAP, y viceversa. Otros determinantes importantes de la DAP resultaron ser la percepción de los entrevistados sobre la importancia de la conservación de los bofedales, y el número de

veces que los encuestados visitan tales recursos. En este último caso la respuesta fue positiva, es decir que mientras mayor importancia otorgan los entrevistados a los servicios de los bofedales, aumenta lógicamente la probabilidad de pago (DAP), que aumenta también conforme se incrementa el número de visitas al Parque, sugiriendo eventualmente la necesidad de conservar los bofedales para que sigan brindando servicios clave a la población de Huaraz, tales como provisión y regulación del agua, turismo y control de la erosión.

A partir de un modelo LOGIT ajustado a una forma funcional Bishop-Heberlein, la tarifa de pago individual fue estimada en US\$ 1.05 por persona (valor de la mediana), con límites de confianza que van desde US\$ 0.71 a US\$ 1.40. Asumiendo la posibilidad de una tarifa de pago conservadora, se ha considerado que el valor de la mediana (US\$ 1.05) es el valor "conservador" elegido para la predicción del monto total de pago por los ciudadanos de Huaraz. Será posible entonces una recaudación mensual total de US\$ 26 022 mensuales (o US\$ 312 266 anuales aproximadamente), como contribución de la población huaracina. Una cifra significativa que podría utilizarse para constituir un capital inicial para la conservación y mejora de los bofedales, y que podría incluso utilizarse para palanquear fondos de la cooperación nacional e internacional. Considerando que 90% de los ciudadanos entrevistados manifestaron disposición a pagar una tarifa mínima para la conservación del recurso ambiental, se propone una

tarifa única de US\$ 1.05 en el recibo de energía eléctrica de la población de Huaraz, quedando pendiente el diseño de un sistema de manejo y control del fondo, con representación de grupos del conjunto social que lo haga transparente.

Con el fin de comparar grupos extremos de la muestra y caracterizar el perfil de los ciudadanos con mayor disposición de pago, se usaron los resultados del modelo LOGIT logarítmico para dividir la muestra total en quintiles con diferente probabilidad promedio de pagar la tarifa sugerida en la encuesta. Resultó que las diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos extremos (quintiles superior e inferior) resultaron ser mayoritariamente en el caso de las variables de apreciación de los bofedales (y el riesgo que tienen), por parte de la población; no así en el caso de variables socioeconómicas. Es decir que el prototipo del poblador con mayor y mejor DAP es aquel que está casado, realiza actividades familiares en áreas naturales de su localidad, conoce sus recursos naturales y su importancia para la región, también visita los bofedales más de 2 veces al año y es consciente de que éstos se encuentran en amenaza y, por tanto, requieren protección. Esto es importante, toda vez que permite sugerir a las autoridades la necesidad de incorporar un plan de educación y sensibilización respecto a la importancia de los bofedales en el entorno de la ciudad de Huaraz. Parte del fondo colectado podría servir para tal propósito.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, J. y Nolasco, J. (2014). *Econometría con E-Views y aplicaciones en Economía Agrícola, Economía de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable*. Fondo Editorial UNALM, Perú. 312 pp.
- Ardila, S. (1993). *Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente*. Environment Protection Division, Working Paper ENP101. InterAmerican Development Bank. Washington DC.
- Arrow, K., R. Solow, P. Portney, E. Leamer, R. Radmer y H. Schuman (1993). *Report of the NOAA panel on contingent valuation*. Federal Register 58, 4601-14.
- Barrantes, C. y Flores E. (2013). Estimando la Disposición a pagar por la Conservación de los Pastizales Alto Andinos”. *Ecología Aplicada*, 12(2):91-97.
- Bishop, R. y T. Heberlein (1979). Measuring values of extra market goods: are indirect measure biased? En *American Journal of Agricultural and Resource Economics* 39(3): 263-88.
- Cooper, J. (1993). Optimal bid design for dichotomous choice contingent valuation surveys. *Journal of Environmental Economics and management*, 24, 25-40.
- De la Maza, C. (1996). *Valorización contingente y su aplicación en el Parque Nacional La Campana: una discusión metodológica*. Mimeo del Departamento Manejo de Recursos Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206, Santiago.
- Freeman, M. (2003). *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*, Second edition, Washington DC: Resources for the Future.
- Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría*. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 5a. Edición.
- Hanemann, M. W. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66: 332-341.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (2012). *Reporte de Población del Perú*. Lima – Perú.
- Labandeira, X., León, C. y Vásquez, M. (2007). *Economía Ambiental*. Pearson Educación, S.A. Madrid, España 2007.
- Ma Z. y Coppock D (2012). Perceptions of Utah ranchers toward carbon sequestration: policy implications for US rangelands. En *Journal of Environmental Management*. N° 111: 78-86.
- Riera P., García D., Kriström B. y Brännlund R. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. Thomson Ed. Madrid – España. 355 pp.
- Tomasini, D. (2007). *Valoración Económica del Ambiente*. Ed. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Vásquez, F., Cerda, A., y Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente*. Thomson Learning Editores.
- Villena, M. y Lafuente, E. (2012). Valoración económica de bienes ambientales por beneficiarios circundantes y no circundantes. En *Cuadernos de Economía*. Vol. XXXI. No.56. 33pp.
- Yomary, L. y Álvarez, P. (2013). Valoración económica de una mejora en la calidad del aire en la ciudad de Rancagua, Chile. En *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*. Vol. 9, N° 2, 108-119.

ANEXO 1

TABLAS PARA ESTABLECIMIENTO DEL PERFIL DE “MEJOR” CIUDADANO

Tabla A-1. Diferencias entre quintiles de la muestra, para variables de percepción de los Bofedales del entorno de Huaraz

		Quintil Superior	Quintil Intermedio	Quintil Inferior
1. Probabilidad estimada promedio ⁽¹⁾		0.792	0.234	0.039
2. ¿Pagaría la Tarifa? (bid) ^(**)	SÍ	42	11	2
	NO	12	43	52
3. ¿Actividades al aire libre?	SÍ	42	32	37
	NO	12	22	17
4. ¿Conoce los Bofedales? ^(**)	SÍ	47	19	7
	NO	7	35	47
5. ¿Son importantes los Bofedales? ^(**)	SÍ	54	17	8
	NO	0	37	46
6. ¿Conoce un PMCB? ^(**)	SÍ	15	2	2
	NO	39	52	52
7. ¿Ha visitado los Bofedales? ^(**)	SÍ	50	28	22
	NO	4	26	32
8. N° de visitas al año ^(**)	Prom	2.8	1.1	0.6
	D.E.	2.1	1.9	0.7
9. ¿Conoce Ud. qué es un Serv. Ambiental? ^(**)	SÍ	16	10	7
	NO	38	44	47
10. ¿Están los Bofedales bajo amenaza? ^(**)	SÍ	51	37	35
	NO	3	17	19
11. ¿Deben protegerse los Bofedales? ^(**)	SÍ	54	48	42
	NO	0	6	12
Tamaño de submuestra		54	54	54

⁽¹⁾ Es la probabilidad promedio estimada de pago de la tarifa sugerida a las unidades muestrales.

^(**) Diferencias significativas entre quintiles superior e inferior, mediante Ji-cuadrada para V. dicotómicas (tabla de contingencia) y contraste de medias en caso de variables cuantitativas ($\alpha=0.05$).

Tabla A-2. Diferencias entre quintiles de la muestra, para variables socioeconómicas

		Quintil Superior	Quintil Intermedio	Quintil Inferior
1. Probabilidad promedio		0.792	0.234	0.039
2. Estado civil ^(**)	SÍ	32	26	20
	NO	22	28	34
3. N° miembros familiares	Prom	4	4.7	5
	S.D.	1.3	1.4	1.8
4. N° años de educación	Prom	13.6	14.5	13.2
	S.D.	1.4	2.7	3.5
5. Edad en años	Prom	39.4	30.8	36.2
	S.D.	13	10.3	12.5
6. Sexo	M	25	22	28
	F	29	32	26
7. ¿Está empleado?	SÍ	45	46	49
	NO	9	8	5
8. Diferencias en categorías de Ingreso		No	No	No
Tamaño de submuestra		54	54	54

⁽¹⁾ Es la probabilidad promedio estimada de pago de la tarifa sugerida a las unidades muestrales.

^(**) Diferencias significativas entre quintiles superior e inferior, mediante Ji-cuadrada para V. dicotómicas (tabla de contingencia) y contraste de medias en caso de variables cuantitativas ($\alpha=0.05$).

ANEXO 2

Formato de Entrevista (Encuesta “cerrada”)

BUENOS DÍAS /TARDES/ NOCHES mi nombre esY POR ENCARGO DE LA **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA** estamos realizando un ESTUDIO PARA DETERMINAR EL VALOR QUE LA POBLACIÓN DE HUARAZ le otorga a LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE BRINDA uno de nuestros ecosistemas naturales **MÁS IMPORTANTE** de nuestra región denominado **BOFEDALES ALTOANDINOS**, que a pesar ser un área prioritaria para el **ABASTECIMIENTO DE AGUA, PREVENCIÓN DE DESASTRES, GANADERÍA y TURISMO** a nivel Regional, se encuentra en **PELIGRO** por actividades del **RETROCESO GLACIAL, SOBREPASTOREO y la MINERÍA.**

La encuesta es de carácter voluntario y confidencial, sin embargo la información obtenida en este estudio será utilizada por la UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA para la IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA que ayude a evitar su deterioro y CONSERVARLO PARA LA POSTERIDAD, POR LO QUE ES IMPORTANTE LA HONESTIDAD EN SUS RESPUESTAS.

¿Usted está de acuerdo para contestar algunas preguntas, que sólo le tomará 10 minutos de su tiempo?

Si la respuesta es = **SÍ**, entonces proceder. Si la respuesta es = **No**, entonces registrar la negativa a la entrevista y retirarse educadamente.

SECCIÓN A: ACTITUDES GENERALES

1.- **¿Acostumbra realizar actividades al aire libre como paseos, pesca u otros en lugares naturales como bosques, ríos, lagos, lagunas u otros similares?** Sí _____ No _____

2.- **¿Conoce usted los BOFEDALES (Oconales) o HUMEDALES?** Sí ____ No ____

3.- **¿Son para usted importantes los BOFEDALES (Oconales) o HUMEDALES?** Sí ____ No ____

LE INFORMO QUE Los BOFEDALES o HUMEDALES constituyen un importante ecosistema natural, pues además de brindar forraje para el ganado, almacenan importantes cantidades de agua durante la lluvias y la liberan en época seca regulando su abastecimiento, previenen desastres pues atenúan los impactos de grandes avenidas de agua por su gran capacidad de absorción, constituyen espacios recreativos y paisaje, son hábitat y parada obligatoria de aves silvestres, fitoremedian el ambiente y albergan muchas plantas medicinales, por lo cual es primordial su conservación y mejora.

4.- **¿Conoce Ud. de que se trata un Programa de Mejoramiento y Conservación de Bofedales?**

Sí _____ No _____

Mire, un programa de conservación de bofedales contempla el pastoreo controlado, su descanso estacional, la no alteración o modificación de las fuentes que lo abastecen de agua, evitar su drenaje y uso para cultivos, mantener los elementos que le confieren su belleza paisajística de modo que pueda cumplir con sus funciones ecológicas, mantener su biodiversidad, prohibiendo toda actividad que lo podría llevar a su deterioro, destrucción o desaparición.

SECCION B: BOFEDALES O HUMEDALES – HUARAZ

LE INFORMO QUE EN EL PERÚ LOS BOFEDALES o HUMEDALES abarcan una extensión de 549 674 hectáreas (ha), de los cuales en la región Ancash alcanzan unos 16 152 ha y alrededor del 77% (12 500 ha) se encuentran dentro del Parque Nacional Huascarán (PNH) en alturas por encima de los 3500 msnm, los cuales abastecen de agua a la ciudad de Huaraz. En estos bofedales existen como mínimo 54 especies vegetales DIFERENTES QUE SIRVEN DE ALIMENTO para ovinos, vacunos, equinos y fauna silvestre.

EXISTEN TAMBIÉN plantas medicinales para el uso humano y animal como la huamanpinta, huamanripa, manayupa, escorzonera, mulagoshpa, diente de león, llantén y otras. También EXISTEN GRANDES reservorios de agua, EN FORMA DE LAGUNAS ALTOANDINAS SIENDO LAS MAS IMPORTANTES Querococha en Recuay; **Pelagatos** en Pallasca; **Parón** en Huaylas; **Llanganuco** en Yungay; **Conococha** sobre la carretera Pativilca - Huaraz; **Purhuay** y **Reparin** en Huari y **Ventanilla** en Asunción.

LAGUNAS QUE SON UTILIZADAS para el suministro de agua fresca para los pastores y ganado, Y POBLACIÓN DE Huaraz, MANTENIENDO UN balance hídrico de la microcuenca. Por último es hábitat de especies de fauna silvestre característico de la zona altoandina como el zorro, la huacchas, yanavico, venado, vizcacha y otros, además de ser parada de aves migratorias.

5.- ¿Usted ha visitado los BOFEDALES O HUMEDALES de la Región Ancash?

SÍ _____ NO _____

¿Cuántas veces por año?.....

En LOS BOFEDALES o HUMEDALES usted y su familia, ASÍ COMO TURISTAS NACIONALES Y EXTRANJEROS, pueden realizar visitas DE ESPARCIMIENTO, recolectar plantas medicinales, realizar actividades al aire libre, apreciar su valor escénico, la presencia de aves migratorias entre otros y para la investigación.

6. ¿Conoce usted que es un SERVICIO AMBIENTAL? SÍ _____ No _____

Bueno TODO LO QUE LE INFORME ANTERIORMENTE Y QUE BRINDAN LOS BOFEDALES o HUMEDALES a la población SON los llamados **SERVICIOS AMBIENTALES**

Los servicios ambientales son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y comunidades, en este caso a la población de **HUARAZ**, tales como:

Protección de fuentes de agua: Regulación del ciclo hidrológico del agua, retención y almacenamiento, (ESTE SERVICIO HACE QUE TENGAMOS AGUA EN CANTIDAD Y CALIDAD).

Prevención de desastres: Por su capacidad de absorber varias veces su peso en agua.

Captura y almacenamiento de carbono: Captura de CO₂, y almacenamiento de materia orgánica (EVITA EL CALENTAMIENTO GLOBAL).

Reciclaje de nutrientes: Conservación de suelos, (SUELOS PRODUCTIVOS).

Reducción en la contaminación del aire: Producción de O₂.

Regulación de microclimas: controlada por la evapotranspiración, (ESTE SERVICIO HACE QUE TENGAMOS UN CLIMA FRESCO).

Ecoturismo: Es viajar por áreas naturales sin perturbarlas, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar tanto sus atractivos naturales (paisajes, flora y fauna silvestres), como las manifestaciones culturales que allí puedan encontrarse.

7. ¿En su opinión cree usted que los BOFEDALES o HUMEDALES en la Región Ancash, están bajo amenaza?

SÍ _____ NO _____

Le menciono que actualmente este ecosistema está sufriendo **DETERIORO**, por el sobrepastoreo del ganado, apertura de caminos y de la actividad minera. Además, se están desecando, lo cual reduce la cobertura vegetal y la canalización de los cursos de agua. Esta situación afecta directamente a las condiciones de vida de las comunidades locales de bajos recursos, mediante la disminución del vigor forrajero de los bofedales que afecta la disponibilidad del recurso alimenticio para el ganado y mediante la disminución de la disponibilidad de agua en cantidad y calidad.

Y en estudios anteriores se ha determinado que el 40% de los bofedales se encuentran en un franco proceso de deterioro, si esta tendencia continua, el abastecimiento de agua al sector agrícola y ciudad de Huaraz podría verse afectado seriamente.

Debido a estos **PROBLEMAS** LAS AUTORIDADES AMBIENTALES DEL GOBIERNO CENTRAL Y REGIONAL, QUIEREN implementar proyectos DE **CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE BOFEDALES**, lo cual ayudará a conservar este tipo de vegetación que se encuentra en el entorno de la ciudad de Huaraz.

EL PROYECTO CONSISTE EN PONER EN VALOR LOS BOFEDALES O HUMEDALES para servicios de aprovisionamiento hidrológico/regulación hídrica. FOMENTANDO ACTIVIDADES TURÍSTICA QUE NO DETERIORE EL ECOSISTEMA. TAMBIÉN UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE BOFEDALES PARA QUE LOS PRODUCTORES USEN MENORES ÁREAS DE TERRENO PARA SUS ANIMALES.

Con la finalidad de contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, así como permitir generar oportunidades de desarrollo económico a las poblaciones aledañas.

8. ¿En su opinión, es importante para usted que los BOFEDALES o HUMEDALES deban protegerse?

SÍ _____ NO _____

Para la puesta en marcha de este proyecto, se espera que el Gobierno Central, Regional y ONG's destinen fondos, sin embargo dado la magnitud del proyecto no serán suficientes, por lo cual necesitamos que la población de Huaraz también contribuya. Los fondos generados por la contribución de la población de Huaraz serán utilizados para recuperar los bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz, que almacenan y regulan el abastecimiento de agua a la zona urbana. También para apoyar las labores de conservación y protección de bofedales que lleva a cabo del PNH y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

9. En relación a lo anterior, le pedimos que teniendo en cuenta sus ingresos y sus gastos, nos diga ¿SI USTED Y SU FAMILIA estarían dispuesto a pagar mensualmente con un INCREMENTO en su recibo de luz la cantidad de S/. (... .. con 00/100 Nuevos Soles) para la implementación del proyecto? Y asegurar que los bofedales en el entorno de la ciudad de Huaraz sea mejorada y conservada, brindando así permanentemente todos los beneficios como el almacenamiento y regulación del abastecimiento de agua a la ciudad de Huaraz.

Le recuerdo que esa cantidad usted podría destinarlo a otros gastos

SÍ _____ NO _____

Si la respuesta es "SÍ" pasar a la Sección C de Pruebas de Características.

Si la respuesta es "NO", por favor indique la principal razón por la que usted no desea pagar dicho monto y la máxima cantidad que pagaría:

Motivo

No poseo los medios económicos suficientes para pagar el fondo

Creo que el fondo será mal utilizado

No creo que el proyecto se realice

El gobierno debe pagar el proyecto

La minería debe pagar el proyecto

Los bofedales deberían protegerse por ley, nosotros no deberíamos pagar para protegerlos

Pienso que este problema no es prioritario

Indicar otra razón:.....

¿Cuánto sería lo máximo que usted pagaría? S/.

SECCIÓN C: PRUEBA DE CARACTERÍSTICAS

Finalmente, tengo unas preguntas sobre su situación socioeconómica familiar. Solo se usan para propósitos estadísticos para verificar si nosotros hemos entrevistado una muestra representativa de la población local y todas las respuestas son completamente confidenciales.

10. Usted es:

Estado Civil

Soltero/viudo/divorciado

Casado/viviendo con alguien

11. Incluyéndose usted, ¿Cuántas personas son en su casa?:

12. ¿Hasta qué nivel completó su educación?

Nivel de Educación (Años)

Primaria

Secundaria

Carrera Técnica

Universitaria

Magister

Doctorado

Otros: (indicar el número de años)

13. Edad: (años)

14. Sexo: Masculino..... Femenino

15. ¿Cuál es su estado de trabajo actual?

Ocupación

Empleado

Desempleado

Independiente

16. Por favor, según el cuadro podría decirme la categoría que describe mejor su ingreso FAMILIAR total por mes

Categoría Total Ingreso Familiar Mensual (S/.)

A 0 – 500

B 501 – 1000

C 1001 – 1500

D 1501 – 2000

E 2001 AMÁS

¡ÉSTE ES EL FINAL DE NUESTRA ENTREVISTA!

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y ATENCIÓN

VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS DE BOFEDALES DEL ENTORNO DE LA CIUDAD DE HUARAZ

