

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMIA



TÍTULO DE LA TESIS:

***“DISPONIBILIDAD A PAGAR POR REFORESTACIÓN Y
CONSERVACIÓN DE BOSQUES EN EL DISTRITO DE
OXAPAMPA: UNA APLICACIÓN DEL MÉTODO CONTINGENTE
DOBLE LÍMITE”***

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

ECONOMÍA

AUTOR (ES):

**LOPEZ BOÑON, Charle Luchano
SUAREZ MERINO, Josimar**

Callao, noviembre 2014

PERÚ

Id. Publ. 15799
Id. Ejemplar: 38812

Bach. Eco. LOPEZ BOÑON, Charle
Luchano
Autor

Bach. Eco. SUAREZ MERINO,
Josimar
Autor

Mg. JOSÉ ASENCIÓN
CORBERA CUBAS
Asesor

DEDICATORIA

A nuestros padres por siempre alentarnos al constante desarrollo profesional. Así como a nuestros seres queridos que ya no se encuentran con nosotros físicamente, pero que siempre los llevamos en nuestros corazones.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento en especial a un estupendo equipo de trabajo que hizo un esfuerzo extraordinario hasta la ciudad de Oxapampa en donde vivimos y superamos muchos obstáculos, de los cuales salimos victoriosos. A todos nuestros maestros que asesoraron cada paso que dimos en especial a nuestro asesor de tesis Mg. José Asención Corbera Cubas, gracias por su apoyo y confianza, su aporte es invaluable.

Agradecer al Economista Ricardo Oswaldo Machuca Breña por el apoyo incondicional que nos ha mostrado desde que iniciamos la carrera juntos en la universidad Nacional del Callao y para la tesis que hemos realizado, la cual no fue una excepción.

Quiero extender un sincero agradecimiento a Junior Gianfranco Urtecho Baca, ya que diseñó el modelo de las encuestas, el levantamiento de la información en la ciudad de Oxapampa y absorbió consistentemente la valoración contingente doble que hemos utilizado en la tesis, sin su ayuda hubiera sido más complicada la labor que hemos realizado.

Es de suma importancia mencionar al Sr. Federico Rizo-Patrón Viale quien nos brindó todas las facilidades en la ciudad de Oxapampa para el desarrollo de nuestra tesis, así como de información valiosa.

Finalmente brindar un reconocimiento al Dr. Ricardo Saravia Ríos quien nos brindó su amistad, consejos, aliento y respaldo en mis momentos más difíciles.

TABLA DE CONTENIDO¹

RESUMEN	2
ABSTRACT	4
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1. Determinación del problema.....	5
1.2. Objetivos de la investigación.....	6
1.3. Justificación	7
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes del estudio	8
2.2. Marco Teórico	11
2.3. Marco Conceptual De Referencia.....	12
III. VARIABLES E HIPÓTESIS.....	18
3.1. Operacionalización de las variables.....	18
3.2. Hipótesis de investigación	18
IV. METODOLOGÍA	19
4.1. Tipo de investigación.....	19
4.2. Población y Muestra	19
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
4.4. Procedimiento de recolección de datos.....	21
4.5. Procesamiento estadístico y análisis de datos.....	22
V. RESULTADOS	34
VI. DISCUSION DE RESULTADOS	37
6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados	37
6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares.....	38
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS	43
Anexo N° 1: Matriz de consistencia.....	43
Anexo N° 2: Tabla de amortización	45

¹ El presente trabajo de tesis sigue la estructura que establece la Directiva N° 011-2013-OSG para la presentación del proyecto de tesis e informe de tesis para la titulación profesional de estudiantes de pre-grado de la Universidad Nacional del Callao (Aprobado con Resolución N° 759-2013-R del 21 de agosto del 2013).

RESUMEN

El objetivo central del estudio consiste en valorar en términos monetarios el aprovechamiento de los Servicios Ecosistémicos asociados al recurso hídrico proporcionados por los bosques en las zonas de provisión de agua del distrito de Oxapampa (**Colina, San Luis y la cuenca del río San Alberto**). Se utiliza una encuesta de valoración contingente, a nivel de hogares, con formato de doble límite (double-bounded dichotomous choice).

El cuestionario se formuló específicamente para poder captar la Disponibilidad A Pagar (DAP) del entrevistado por actividades de recuperación y mantenimiento de bosques en la zonas de interés hídrico San Alberto, Colina y San Luis.

Se consideró un número estándar de preguntas. Sin embargo se puso especial interés en explicar el escenario propuesto y la vinculación existente entre actividades de reforestación y calidad del servicio hídrico. El escenario planteó la mejora de la calidad ambiental de los bosques en las zonas de provisión de agua, proponiendo reforestación y conservación dichos bosques; en ese sentido se realizaron entrevistas cara a cara con el jefe de cada hogar, en donde una vez aceptada la entrevista y generado el escenario, se les pregunta la disposición a participar del proyecto que se enmarca en la valoración del Servicio Ecosistémicos y luego, en caso acepten participar, por su disponibilidad a pagar (siguiendo el esquema de doble límite).

En la investigación la población objeto de estudio son las familias del distrito de Oxapampa, cuyo número para el año 2012 ascendió a 3 596.

Mediante una prueba piloto, realizada para estimar las probabilidades de respuestas afirmativas y negativas, que fueron de 88% y 12% respectivamente, se obtuvo que la investigación debía considerar para la encuesta final una muestra de 245 hogares (El levantamiento de encuestas se realizó entre los días 21 y 25 de marzo del año 2013).

La estimación de la disponibilidad a pagar se realizó mediante el método de valoración contingente, donde primero se realizan estimaciones de límite simple basándonos en la especificación de Hanemann (1984), así como estimaciones bajo los modelos probit bivariado (Alberini, 1995; Cameron & Quiggin, 1994) y el modelo de datos por intervalos (Hanemann, Loomis, & Kanninen, 1991).

Los resultados muestran que la estimación de la disponibilidad a pagar es robusta (intervalos de confianza positivos). Adicionalmente se realizó una prueba de eficiencia sobre las estimaciones de la DAP, resultando ésta en favor del modelo de datos por intervalos en donde se estima que la DAP es de 15.77 nuevos soles mensuales por hogar, que al 95% de confianza, se encuentra entre 14.30 y 17.016. A partir de ello se calcula que el valor actual de los Servicios Ecosistémicos asociados al recurso hídrico, para un proyecto de 10 años y una tasa de descuento de 11%, es de 2'778,375 USD.

La aplicación de métodos paramétricos a datos dicotómicos con elección doble muestra patrones coincidentes con aquellos encontrados en estudios similares, y las respuestas a

ambas preguntas parecen ser plenamente consistentes entre sí, no reflejando sesgos asociados a la introducción de la segunda pregunta y obteniendo ganancias de eficiencia muy significativas, particularmente al estimar los intervalos de confianza.

Palabras Claves: Servicios Ecosistémicos, Valoración Contingente, double-bounded dichotomous choice, Probit bivariado, Datos por intervalos.

ABSTRACT

The main objective of the study is to assess in monetary terms the use of ecosystem services associated with water resources from forests in areas of water supply district Oxapampa (Hill, San Luis and San Alberto River Basin). Contingent valuation survey, household-level, dual-format limit (double-bounded dichotomous choice) is used.

The questionnaire was specifically made to capture the willingness to pay (WTP) of interviewed recovery and maintenance of forests in the areas of water attractions San Alberto and San Luis Colina.

A standard number of questions were considered. But there was a particular interest in explaining the proposed scenario and the link between reforestation and quality of water service. The scenario suggested improving the environmental quality of forests in areas of water supply, reforestation and those proposing conservation forests; in this sense one interviews were conducted with the head of each household, where after the interview and generated acepada stage, asked the willingness to participate in the project which is part of the assessment of Ecosystem Service and then in if accepted to participate, willingness to pay (following the scheme of double limit).

In researching the target population is families Oxapampa district, the number for 2012 amounted to 3596.

Through a pilot test conducted to estimate the probabilities of positive and negative responses, which were 88% and 12% respectively, it was found that the investigation should be considered in the final survey sample of 245 households (Lifting survey was conducted between 21 and 25 March 2013).

Estimating the willingness to pay was performed using the contingent valuation method, which first estimates are made simple limit specification based on Hanemann (1984) and estimates under the bivariate probit models (Alberini, 1995; Cameron & Quiggin 1994) and the interval data model (Hanemann, Loomis, & Kanninen, 1991).

The results show that the estimation of the willingness to pay is robust (positive confidence intervals). Additionally efficiency test on the estimated WTP was performed, resulting it in favor of the model data intervals with estimated WTP is 15.77 soles per month per household at 95% confidence, is among 14.30 and 17.016. Since it is estimated that the present value of the ecosystem services associated with water resources for a project 10 years and a discount rate of 11%, is 2'778,375 USD.

The application of parametric methods to dichotomous choice double data shows matching patterns with those found in similar studies, and the answers to both questions seem to be fully consistent with each other, not reflecting biases associated with the introduction of the second question and obtaining efficiency gains very significant, particularly when estimating confidence intervals.

Palabras Claves: Ecosystem Services, Contingent Valuation, double-bounded dichotomous choice, Probit bivariado, Interval Data.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reforestación y conservación de los bosques ribereños en Oxapampa, denominada como Reserva de biósfera, es una necesidad urgente para evitar una alteración del ciclo hidrológico, deslizamientos, vertimiento de sedimentos contaminantes al río San Alberto, Colina y San Luis etc.

La propuesta tiene como objetivo principal diseñar un Pago por Servicio Ambiental (PSA) que genere incentivos a la reforestación y conservación de los bosques ribereños en la microcuenca del río San Alberto, Colina y San Luis – Oxapampa, mediante la determinación de un monto de Disponibilidad A Pagar (DAP).

Para este propósito, se pretende utilizar el método de Valoración Contingente con formato dicótomo doble, planteado por Hanneman (1986). Teniendo en cuenta las recomendaciones del panel NOAA se dará especial atención a la formulación de preguntas de seguimiento y corrección de sesgos.

Este proyecto permitirá complementar el trabajo avanzado por instituciones como el Instituto del Bien Común, RareConservation y el gobierno local de Oxapampa, en la implementación de los denominados Arreglos Recíprocos por Agua, ya que se determinará el monto de disponibilidad a pagar por la población de Oxapampa.

Este documento de investigación está estructurado en diez secciones, de las cuales el planteamiento del problema que se ha pretendido atender con la investigación es la primera sección. Seguidamente, se formulan los objetivos. En la tercera sección se encuentra la justificación.

En la cuarta sección, se presentan los alcances de la investigación. La quinta sección es el marco de referencia de la investigación. En la sexta sección, se plantean las hipótesis. Luego los aspectos metodológicos. Las secciones siguientes son el cronograma de actividades, referencias bibliográficas y demás anexos utilizados para complementar el presente proyecto de tesis.

1.1. Determinación del problema

El medio ambiente es el espacio físico y biológico más importante que tiene el hombre para su desarrollo y supervivencia. Desde esa perspectiva, resulta evidente la necesidad de promover consensos para el mejor uso del medio ambiente considerando así el criterio de sostenibilidad propuesto por Comisión Brundtland (1987).

Esa sostenibilidad se encuentra en un inminente peligro de afectación si es que hablamos del recurso hídrico en el distrito de Oxapampa, este se debe a la triple conjunción de

suelos débiles, pendientes fuertes e intensas lluvias. En ese sentido, una alteración de la cobertura boscosa natural conlleva un alto riesgo de distorsión en el ciclo hidrológico (Plan Maestro PNYCH, 2005).

Por otro lado, en la microcuenca del río San Alberto² se desarrollan actividades económicas que van en perjuicio de la sostenibilidad e integridad del ecosistema³, donde el cultivo de granadilla es el caso más preocupante, debido a que por cada hectárea cultivada se necesitan 400 postes de madera muerta, para colgar alambres, ejerciendo de esta manera presión sobre los bosques⁴.

La deforestación llega casi al 50% de la superficie de la cuenca, además el uso intensivo de agroquímicos y pesticidas prohibidos en otros países, viene generando la erosión de los suelos y el consecuente vertimiento de sedimentos contaminantes a las aguas del río, originando prolongados cortes de agua en las viviendas⁵.

Todo lo mencionado se traduce en los resultados obtenidos de diferentes muestreos realizados por la “campana por el orgullo de San Alberto-Colina”⁶ (Elaboración de línea base), donde por ejemplo se obtuvo en el análisis de agua: presencia de aluminio (Mayor al límite⁷), elemento Hierro (superior al límite⁸), entre otros.

En tal sentido, encontrando evidencia de que se está ejerciendo presión sobre los bosques ribereños y los bosques que se encuentran en la parte alta de la microcuenca San Alberto, nuestro problema de investigación se resumiría en determinar **¿Se encuentran dispuestas a pagar las familias de Oxapampa por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implantación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto?**

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Determinar la existencia de Disponibilidad a Pagar (DAP) de las familias de Oxapampa por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia

² Es la microcuenca que más ha contribuido al desarrollo del distrito de Oxapampa, reconocida por sus recursos maderables, por dotar de energía y agua para el consumo a la población del distrito de Oxapampa (Rizo Patrón et. al, 2012).

³ Se han identificado 90 productores agrarios con título de propiedad.

⁴ El comercio (2010, 31 de Julio).

⁵ El comercio (2010, 31 de Julio).

⁶ Equipo de trabajo conformado por especialistas de la municipalidad provincial de Oxapampa, IBC y RareConservation.

⁷ Valor obtenido 0.51 mg/L y el valor límite es 0.2 mg/L.

⁸ Valor obtenido 0.611 mg/L y el valor límite es 0.3 mg/L.

de reforestación y conservación de los bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto.

Objetivos Específicos

- Estimar si existe DAP de las familias de Oxapampa por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto.
- Determinar en forma agregada el monto económico de DAP por las familias de Oxapampa, derivado de la implementación de la estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto.
- Determinar la relación existente entre la DAP por las familias de Oxapampa y los diferentes niveles de ingresos entre los encuestados.

1.3. Justificación

Las áreas elevadas de muchas zonas de amortiguamiento deben ser cubiertas con vegetación protectora, particularmente bosques, y en el distrito de Oxapampa esto debe ser una prioridad⁹. Sin embargo, éstas son ocupadas y explotadas por un número considerable de campesinos¹⁰, cuya actividad primaria es la agricultura y en menor medida ganadería.

En la ciudad de Oxapampa y las zonas de San Alberto y Colina, ubicados en el distrito de Oxapampa, provincia del departamento de Pasco, el agua que consume su población, para usos domésticos y productivos, proviene de las Quebradas del río San Alberto.

Esta última se origina en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCH). El agua que de allí proviene es de excelente calidad; sin embargo, en la Zona de Amortiguamiento (ZA) se contamina por el inapropiado desarrollo de actividades agropecuarias.

Los principales cultivos contaminantes son la granadilla (*Pasiflora Spp.*) y el rocoto (*Capsicum Pubescens*). En las zona de interés del proyecto encontramos personas de clase media baja y baja, personas que poseen terrenos heredados de amplia extensión, personas con altos recursos económicos, entre otros (Rizo Patrón, et. al 2012).

⁹ La Reserva de Biosfera Oxapampa Asháninka Yanesha tiene una extensión que supera un millón ochocientos mil hectáreas, e integra a cuatro áreas naturales protegidas de la provincia de Oxapampa.

¹⁰ De 80 a 100 propietarios según (Rizo Patrón et. al, 2012).

Existen amenazas al medioambiente como la deforestación, extracción selectiva de madera, incendios no controlados, contaminación de fuentes de agua por fertilizantes y plaguicidas para uso agrícola, y descargas de sedimentos¹¹.

La municipalidad de Oxapampa (Área de gestión ambiental) junto con diversas instituciones como el Instituto del Bien Común (IBC), RareConservation, entre otros, vienen realizando diversas actividades denominadas “campañas por el orgullo de San Alberto-Colina” (aproximadamente hace dos años) donde se está intentando concientizar a los pobladores del distrito de Oxapampa sobre el manejo sostenible de recursos naturales, con la finalidad de llevar a cabo un programa denominado Acuerdo Reciproco por Agua (ARA), que servirá para poder conservar bosques primarios, bosques secundarios o descrementados y recuperar bosques ribereños por generación natural

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Para el caso colombiano encontramos el estudio de Silva et. al (2010) donde se estima la disponibilidad a pagar (DAP) para conservar las fuentes de aprovisionamiento de agua y la disponibilidad a aceptar el pago (DAA) por los dueños de los terrenos que proveen el servicio ambiental hidrológico (SAH) en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. Se aplicaron encuestas tanto a usuarios del servicio de agua potable, para estimar la DAP, como a los propietarios de los terrenos donde se encuentra la fuente principal de provisión del agua, para estimar la DAA.

El 90% de los usuarios está dispuesto a realizar un pago por el SAH de \$17,18 por mes. Asimismo, los propietarios del terreno están dispuestos a aceptar un pago de \$320,00 por mes (\$5,26/ha/año) como compensación por favorecer la captación y almacenamiento del agua en la microcuenca.

Las diferencias entre DAP y DAA coinciden con la mayoría de los estudios, donde la DAP es por lo general menor a la DAA. El costo promedio total de producción de agua es de \$2,49/m³ de agua para el año inicial y de \$2,09/m³ para los nueve años siguientes. El valor total de la DAP, basada en el número de viviendas en la población de El Salto, no es suficiente para cubrir los costos.

Se plantea solicitar programas externos de apoyo, como pago por captura de carbono, subsidios por los gobiernos, para ayudar a reducir las diferencias entre la DAP y los costos de producción.

En Uribe et. al (2003) abordan un caso donde aplican el Método de Valoración Contingente (MVC) y buscan estimar la Disponibilidad a Pagar (DAP) de los habitantes

¹¹ Según Rizo Patrón et. al, 2012.

del área metropolitana de Pereira y Dos Quebradas por el tratamiento primario de sus aguas residuales. Comentan que los vertimientos hechos por las actividades industrial y doméstica sobre los ríos Consota y Otún, que atraviesan las ciudades de Pereira y Dos Quebradas causan problemas ecológicos y de salud. Para la estimación se tomó en cuenta una clasificación según estratos económicos asignados por nivel de ingresos de las personas entrevistadas.

Con base en los resultados de este estudio, y en particular con base en las DAP por el servicio ambiental que se encontraron en las ciudades de Pereira y Dos Quebradas se estima que la gente está dispuesta a pagar por obtener un mejor servicio ambiental que genere el bienestar de todo los habitantes.

En Costa Rica, Chávez (2008) se estima el monto económico que una familia estaría dispuesta a pagar para conservar los bosques de la parte alta de la cuenca del Río Tempisque, con el fin de preservar las nacientes de agua que alimentan este río, mediante el uso del método de valoración contingente (MVC).

Como resultado se evidencia el considerable valor económico que tiene el agua para las comunidades de los alrededores del Río Tempisque, así como su relación con la conservación del bosque (el 75% opina que los problemas de escasez se deben a la deforestación), tanto es así que muchas de ellas estarían dispuestas a sacrificar sus bajos ingresos familiares con tal de apoyar una campaña dirigida a conservar la cuenca del Tempisque.

Se demostró con este estudio cómo en una comunidad que presenta algunas limitaciones económicas, es posible crear la conciencia para apoyar una campaña para conservar el bosque, con el objetivo de obtener un beneficio a largo plazo.

Por otro lado, en Venezuela Fernández et. al (2006) realizan una valoración económica ambiental del bosque experimental “el caimital” municipio Obispos del estado de Barinas. El documento sintetiza la importancia de preservar dicho ecosistema, aplicando el Método de Valoración Contingente (MVC).

Se estimó el valor económico ambiental que tiene para los habitantes del Municipio de Obispos la preservación y conservación del bosque “El Caimital”. El valor económico ambiental se estimó a partir de técnicas paramétricas y no paramétricas (Turnbull y Kristrom). Finalmente se obtuvo una Disposición a Pagar (DAP): Según la técnica paramétrica Bs. 2454.44 y 2575.91 mensuales y según la técnica no paramétrica Bs. 2098.60 y 1100 mensuales.

En el caso ecuatoriano se encuentra el estudio de Medina et al. (2012), este documento tiene como objetivo valorar económicamente la conservación de los tiburones en la Reserva Marina de Galápagos (RMG) en Ecuador e identificar instrumentos de política económica para incentivar su conservación.

Para esto, se utilizó la metodología de valoración contingente con formato dicotómico doble, la cual permite determinar la disposición a pagar (DAP) de los hogares del Ecuador continental por la conservación de los tiburones en la RMG. Como resultados se obtuvo que en promedio los hogares ecuatorianos están dispuestos a pagar mensualmente 1,49 USD por la conservación de esta especie, lo cual representa en términos agregados unos 62 millones de dólares, considerando un horizonte de tres años.

Según la revisión de la literatura a nivel peruano, encontramos el trabajo de Barrantes y Flores (2013) donde estimas la disposición a pagar por la conservación de los pastizales altos andinos en Pasco, exactamente se pone de manifiesto las estimaciones de la DAP para la implementación de un programa de conservación y mejoramiento de pastizales (PCMP) en la región, mediante el método de valoración contingente.

Se obtuvo la DAP de S/. 3.94 nuevos soles por familia y de forma agregada anual de 1.95 millones de nuevos soles. Finalmente se pudo conseguir dicha investigación a través de dos tipos de encuestas una abierta y otra cerrada para las estimaciones, donde los pobladores manifestaron su predisposición a pagar y la canalización del mismo a través del recibo de luz.

Soncco (2005), donde se estima el valor económico del beneficio generado por el servicio ambiental de protección del recurso hídrico proporcionados por la cuenca alta del río Jequetepeque, obtiene estimaciones de DAP tanto por métodos paramétricos como no paramétricos con el fin de validar los resultados obtenidos.

Los resultados estimados a través del método de valoración contingente de límite simple y las estimaciones no paramétricas de Turnbull y Kristom mostraron consistencia de las medidas de bienestar. Obteniendo que la DAP de S/.11.86 por el método paramétrico y S/.12.79 por el método no paramétrico.

En el trabajo de tesis de Alvarado (2005) se tiene como objetivo diseñar una experiencia piloto de pago por servicios ambientales, para propiciar que la calidad y cantidad del agua proveniente del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén se pueda mantener en el tiempo a través del cálculo de la DAP por el servicio ambiental de la cuenca del río San Alberto utilizando el análisis Choice Experiments obteniendo que la DAP por eliminar las interrupciones del servicio es de S/. 5.40 y para eliminar la contaminación del río san Alberto de S/. 16.57.

Loyola (2002) evalúa el uso de dos formatos de Valoración Contingente para determinar el valor de la preservación de un área protegida en un país en vías de desarrollo. Con este objetivo se aplicaron simultáneamente dos tipos de cuestionarios, uno utilizando el formato open alreedy otro utilizando un formato dicotómico simple, sobre la población

urbana de Pisco, preguntando sobre la Disposición a Pagar (DAP) por la preservación de la Reserva Nacional de Paracas en el Perú.

Estos valores fueron relacionados a las diferentes características socioeconómicas. Dada la divergencia encontrada entre ambos formatos se recomienda tener cuidado al interpretar los resultados obtenidos.

2.2. Marco Teórico

Reserva de Biosfera

El título de Reserva de Biosfera lo confiere la UNESCO, a pedido de la nación, a lugares que sobresalen por su importancia como centros de diversidad biológica y cultural. En contraparte la región se compromete a impulsar un proceso de desarrollo armonioso entre las poblaciones locales y la biodiversidad que los rodea (Instituto del Bien Común).

Economía y Ambiente

Lo ideal sería que no exista un trade off entre desarrollo y medio ambiente¹², pero en la realidad se deberían incorporar medidas de costo eficiencia para restablecer, sustentar, mantener y proteger los sistemas naturales, prolongando la calidad ambiental que aseguren la sostenibilidad a través de políticas ambientales (Azqueta, 1998).

Valoración Económica Ambiental

Para entender los aspectos básicos de las metodologías que permiten estimar el valor económico de un bien o servicio ambiental, resulta totalmente necesario recurrir de manera sucinta a los conceptos básicos de la microeconomía como: Función de Demanda, Función de Oferta, Equilibrio de Mercado, Teoría de la Utilidad y Preferencias, Excedente del Consumidor, Excedente del Productor, Disponibilidad a Pagar (DAP), Disponibilidad a Aceptar (DAA), Variación Compensatoria y Variación Equivalente, Fallas de Mercado y Valor, permitiendo así en base a estos conceptos e instrumentos económicos la elección adecuada del método o métodos a utilizar para valorar un bien o servicio ambiental. (Habb and MacConnell, 2002).

Pago por Servicio Ambiental en Cuencas

La conservación en las áreas altas de las cuencas para el mantenimiento de los servicios hídricos es una estrategia puesta en práctica en varios países de América Latina y el

¹² Según Izko&Burneo, afirman que, de hecho el crecimiento económico se ha conseguido, en gran medida, a costa del entorno ambiental.

Caribe (Brasil, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Honduras y Panamá).

No obstante, los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) con base en cuencas hídricas son de uso creciente y se han puesto a funcionar en varios países, entre ellos: Estados Unidos, México, Colombia, Ecuador, Bolivia, Costa Rica, Honduras y Brasil¹³.

Los servicios de cuenca hídrica son también aquellos que brindan las Áreas Naturales Protegidas (ANP) a través de sus circundantes zonas de amortiguamiento. A diferencia de las zonas nucleares estrictamente protegidas que éstas rodean, las zonas de amortiguamiento desempeñan funciones tanto de conservación como socioeconómicas y por ello son del interés de diferentes grupos – comunidades locales, grupos de presión relacionados con la biodiversidad, departamentos gubernamentales y agencias de desarrollo – que deben transigir y coordinar sus objetivos y destrezas a favor de una mejor gestión.

2.3. Marco Conceptual De Referencia

Sistema de mercado

Nuestra sociedad se enfrenta al problema de decidir qué producir, cómo producir y cómo distribuir lo producido. Este es el problema económico de asignación de recursos, la sociedad debe decidir cómo distribuir los recursos escasos (capital, trabajo, recursos naturales, etc.). Durante distintas épocas han existido otras formas de resolver este problema, pero el sistema que se ha impuesto y que rige actualmente es el sistema de mercado.

Su funcionamiento es sencillo: en un mercado idealmente competitivo confluyen una serie de agentes económicos (productores, trabajadores, consumidores) que actúan de manera “racional” (tratan de maximizar unas funciones–objetivo, previamente definidas en el modelo), y a través de su interacción generan los precios. Estos precios son los que resuelven el problema de asignación de recursos.

Los consumidores revelan sus preferencias a través de su disposición a pagar por una serie de bienes y servicios. Las empresas recogen esta información y organizan el proceso productivo en consecuencia. La competencia entre ellas, así como los propios consumidores y oferentes de servicios de los factores productivos, deberían garantizar un resultado óptimo. (Radoslav Barzev, 2002). Sin embargo, las cosas en la realidad no son así; ya que existen imperfecciones o fallas de mercado.

¹³ Espinoza, S. et. al 2008.

a. Fallas de mercado

Las Fallas de Mercado son aquellas situaciones en donde no se alcanza el Óptimo de Pareto y por tanto no se puede asignar precios de manera eficiente, esto hace que los recursos terminen siendo subvalorados, degradados, deteriorados y/o agotados .

Entre las principales fallas de mercado se pueden identificar las siguientes:

a.1. Información incompleta

Los productores y consumidores no cuentan con toda la información necesaria para tomar decisiones. Por ejemplo, en el caso de un recurso natural como la pesca, el tamaño de las existencias es a menudo desconocido y no se sabe cuál es la densidad de individuos. Si se sobreexplota se puede provocar el agotamiento de este recurso.

a.2. Información asimétrica

La información asimétrica se presenta cuando un agente que interviene en alguna transacción no cuenta con la misma información que otra con respecto al bien o servicio a transar. Asimismo, la asimetría de la información se explica por medio de dos conceptos, riesgo moral y selección adversa. El riesgo moral ocurre cuando en una transacción, una de las dos partes, por contar con mejor, realiza una acción que afecta negativamente a la otra.

Por otro lado, la selección adversa ocurre cuando en un trato, una de las partes no cuenta con información completa sobre la otra, y en consecuencia no puede tomar la decisión que más le conviene.

a.3. Mercados competitivos

Los mercados competitivos son estructuras que no operan en competencia perfecta, por lo que los resultados no son los óptimos. Entre estos se pueden distinguir: monopolios, oligopolios, monopsonios, etc.

a.4. Bienes públicos

Los bienes públicos se presentan cuando: el consumo de estos no afecta el consumo en otros individuos (no rivales); no se puede excluir a un individuo del consumo de este bien (no excluyente) y es muy difícil definir límites a estos bienes (no divisibles).

En el caso de bienes ambientales se dan dos categorías: Bienes Públicos Puros, como por ejemplo la luz del sol, el paisaje de un bosque o una playa; y Bienes Cuasi-Públicos los cuales pueden ser en algunos momentos rivales o excluyentes.

a.5. Externalidades

Las externalidades son efectos provocados por las actividades de producción o consumo de unas personas sobre otras, afectándolas positiva o negativamente, con lo cual ambas partes llegarán a un acuerdo mediante una negociación.

En términos generales, el mercado en sí es la interacción entre la oferta y la demanda. Para comprender mejor su funcionamiento y como se puede valorar e introducir en este mercado los bienes y servicios ambientales, se requiere analizar sus principales elementos como:

Precio y valor económico

Uno de los problemas básicos de la ciencia económica, es encontrar la forma más eficiente de asignar recursos que resultan escasos ante la inmensidad de las necesidades humanas. Se busca entonces la mejor distribución posible de estos recursos escasos entre los diversos usos alternativos que se les pueda dar.

El cálculo del valor económico de los costos y beneficios generados por cada alternativa se realiza bajo las leyes del denominado sistema de mercado, el cual supone la existencia de un mercado de competencia perfecta o idealmente competitivo, al cual acuden consumidores y productores, los cuales actuando de acuerdo a su racionalidad, es decir, tratando de maximizar su función de bienestar (la utilidad en el caso de los consumidores, y el beneficio en el caso de los productores) interactúan entre sí dando origen a la formación de precios.

Dichos precios servirán de señales o guía para realizar una asignación eficiente de los recursos.

Bajo este contexto, se puede definir al precio como “la cantidad de dinero que un comprador da a un vendedor a cambio de un bien o servicio. El precio se determina en el mercado, en el proceso de interacción entre la oferta y la demanda” (Barsev, 2002). El precio puede sobrestimar o subestimar el verdadero valor económico de un bien o servicio.

a. Demanda

Según Hirshleifer (1991) , la demanda señala simplemente las cantidades de un bien (o servicio) que un consumidor estaría dispuesto a pagar y financieramente en posibilidades de comprar a diversos precios, si las demás cosas permanecen constantes (CeterisParibus).

También se define como una función y es la relación multidimensional entre la cantidad consumida y los factores que determinan cuánto se consume (Barsev, 2002).

La curva de demanda resulta de mucha utilidad para aproximarse gráficamente a lo que en economía se conoce como “el bienestar del consumidor”, y permite introducir algunos conceptos útiles que sirven para medir el bienestar del consumidor, tales como:

- **Variación Compensada:** define que la variación compensada viene dada por la cantidad de dinero que, ante el cambio producido, la persona tendría que pagar (o recibir), para que su nivel de bienestar permaneciera inalterable. Variación Compensada es la cantidad de dinero que se le quitará a un consumidor después de un cambio, al dejarlo a su nivel de bienestar original:

- i. Cantidad Máxima que el individuo está dispuesto a pagar (DAP) por un cambio favorable (El Consumidor no tiene el derecho).
- ii. Cantidad mínima que el individuo está dispuesto a aceptar (DAA) por un cambio desfavorable (El consumidor tiene el derecho).

- **La Variación Equivalente:** Es la cantidad de dinero que se le entregará al consumidor si el cambio no se da, pero que lo hará pasar a un nuevo nivel de bienestar, como si el cambio se hubiera dado:

- i. Cantidad máxima que el individuo está dispuesto a pagar (DAP) por evitar un cambio desfavorable. (Consumidor no tiene el derecho).
- ii. Cantidad mínima que el individuo está dispuesto a aceptar (DAA) por renunciar a un cambio favorable. (Consumidor tiene el derecho).

b. Oferta

La oferta señala las cantidades de un bien (o servicio) que el vendedor está dispuesto y en posibilidad de proporcionar a diversos precios, ceterisparibuis (Hirshleifer, Jack.1991).

La función de oferta relaciona la cantidad de un bien que los productores están dispuestos a vender a todos los precios disponibles. Su pendiente es positiva porque los productores

querrán vender más cuando mayor sea el precio del bien (Barsev, 2002 y Mendieta-Uribe 2003).

A partir de la curva de oferta se pueden definir algunos conceptos de medidas de bienestar del productor, tales como: 1) Disponibilidad total a aceptar; 2) Disponibilidad marginal a aceptar.

c. Equilibrio de mercado

El equilibrio de mercado es un concepto hipotético porque no se da en la realidad, o al menos no se observa en la práctica por las imperfecciones de mercado antes mencionadas. Sin embargo, en principio, es el punto donde se cruzan las curvas de la oferta y la demanda.

d. Teoría de la utilidad y preferencias

La utilidad no es medible, el consumidor sólo podrá decir si el cambio realizado de un bien o servicio favoreció o empeoró su situación y podrá elegir si prefiere el cambio o el no cambio.

El proceso de valorar económicamente el medio ambiente se da a través de la medición y cuantificación de la calidad ambiental. Los cambios concretos en la calidad del ambiente o los recursos naturales generan cambios en el bienestar de los individuos o consumidores, pero estos desconocen el valor de su utilidad, simplemente pueden identificar si se sienten mejor o peor después del cambio ocurrido en la calidad ambiental.

Por tanto, el consumidor sabe qué nivel de utilidad es superior y cuál inferior, producto del deterioro o mejora en la calidad ambiental, aunque desconozca el valor de cada uno de estos niveles de utilidad, es decir que no se puede medir de manera cardinal (con unidades de medida exacta), sino de manera ordinal expresando un orden jerárquico (primero, segundo, tercero, etc.).

De esta teoría se deriva lo siguiente: 1) Utilidad marginal; 2) Utilidad total.

e. Economía del bienestar

Valorar económicamente el medio ambiente, significa poder contar con un indicador que refleje la importancia que el medio ambiente y los recursos naturales tienen en el bienestar de la sociedad.

De esta forma, lo más adecuado sería emplear para ello un denominador común que permita realizar comparaciones entre las personas y cuantificar de alguna manera la

subjetividad que representan los cambios en el bienestar de un individuo o de la sociedad ante variaciones en las condiciones ambientales.

En tales condiciones el análisis económico, ofrece el uso del valor monetario como alternativa e instrumento de medición de los cambios subjetivos en el nivel de bienestar individual y colectivo.

En general, los problemas existentes de deterioro y explotación desmedida del medio ambiente y los recursos naturales se generan principalmente en una asignación ineficiente de precios para dichos recursos, lo cual conduce a que éstos no puedan ser asignados de una manera óptima.

En ese contexto, lo que la economía de bienestar trata de evaluar es la determinación eficiente en términos de cantidades (de productos e insumos) y precios de estos recursos. Con este objetivo, es necesario tomar en cuenta algunos conceptos básicos que serán de gran utilidad para entender los posibles cambios que puedan darse en el bienestar de un individuo en términos monetarios.

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1. Operacionalización de las variables

Variable Dependiente

Y1) Disponibilidad a pagar: Variable binaria que toma el valor de 1 cuando el encuestado esté de acuerdo a realizar un pago por el servicio ambiental y tomará el valor de 0 en caso contrario.

VARIABLES INDEPENDIENTES

X1) Vehículo de pagos: variable independiente aleatoria continua que representa el precio hipotético a pagar por acceder a la mejora en el servicio ambiental. Esta variable es la más importante, ya que crea el escenario que permitirá determinar el valor económico asignado por los individuos según Morrison, M. et. al (2000). Además permite reducir el riesgo llamado “sesgo de Hipótesis” (Azqueta, 1994).

X2) Ingreso Familiares: variable independiente aleatoria continua, que representa el ingreso mensual del entrevistado.

X3) Variables de Percepción de la Calidad Ambiental: variable discreta categórica que permitirá determinar cuál es la opinión de los encuestados:

- Calidad del recurso hídrico.
- Importancia asignada a la conservación de bosques.
- Entidades confiables para la recaudación y administración del PSA.

X4) Medio de pago: variable independiente discreta categórica que revelará en quien confiarían más, en el caso que tengan que realizar el pago por el servicio ambiental (PSA).

X5) Características socioeconómicas del hogar: conjunto de variables independientes discretas (binarias, cualitativas, ordinales, aleatorias, etc.) que complementaran el análisis.

3.2. Hipótesis de investigación

Al analizarla evidencia empírica y el marco teórico presentados se plantean una hipótesis:

Hipótesis Principal

H_a: Hipótesis alterna

Las familias de Oxapampa muestran Disponibilidad a Pagar por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca de San Alberto.

H₀ Hipótesis nula

Las familias de Oxapampa no están Dispuestas a Pagar por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca de San Alberto.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

El presente trabajo tesis tiene a la causalidad como tipo de investigación. Se estableció una relación causal entre el monto de disponibilidad a pagar por participar de una estrategia de reforestación y conservación de bosques ribereños y la disponibilidad a participar en dicha estrategia, lo cual se desarrollará a partir de una modelación y estimación econométrica mediante la técnica valoración contingente doble límite.

4.2. Población y Muestra

En la investigación la población objeto de estudio son las familias del distrito de Oxapampa, estas cuentan con un número promedio de integrantes por hogar de cuatro personas. Este dato se utilizará a continuación para determinar la muestra en el proyecto de investigación.

La población proyectada del distrito de Oxapampa para el año 2012 es de 14,387 , de donde el número de hogares para el año 2012 es de aproximadamente de 3,596. En base a esto se calculará la muestra para el posterior levantamiento de las encuestas.

Teniendo en cuenta la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones menores de 100,000, se determinó lo siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{\varepsilon^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q} = \frac{1.96^2 \times 88\% \times 12\% \times 3,596}{0.05^2 \times (3,596 - 1) + 1.96^2 \times 88\% \times 12\%} = 245$$

Donde:

n = tamaño de muestra

Z = nivel de confianza (1.96 para nuestro caso)

P = probabilidad de respuesta afirmativa a la pregunta por el Pago por Servicio Ambiental.

Q = probabilidad de respuesta Negativa a la pregunta por el Pago por Servicio Ambiental.

N = total de familias del Distrito de Oxapampa.

E = nivel de significancia (Máximo error dispuesto a aceptar)

En nuestro caso se ya se realizó la encuesta piloto donde se determinó el "P" igual a 88%.

Finalmente se obtuvo una muestra de 245 hogares a los cuales se encuestará al jefe de familia en la etapa de operacionalización del proyecto.

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para abordar un tema relacionado a la valoración económica de bienes y servicios ambientales existen diversos métodos y técnicas (Champ, P. et al 2003, Barsev, R. 2002, Habb and McConnel 2002, Dixon and Piagiola 1998, Mendieta, J. 2001). Para fines del proyecto se utilizará el método directo de Valoración Contingente, también conocido como metodología de construcción de mercados hipotéticos o de construcción de preferencias (Mendieta, J. 2008).

La valoración se hará mediante la agregación de la Disposición a Pagar (DAP) por la reforestación y conservación del servicio ambiental brindado por los bosques ribereños, para ello se aplicará una encuesta cara a cara, preguntando por colaboraciones voluntarias según las preguntas de DAP aprobadas antes de su aplicación.

La encuesta tendrá un formato dicotómico doble (Hanneman, 1986) y se estimará mediante el método de valoración contingente (MVC) de formato dicotómico doble (Hanneman, et al. 1991) y Probit Bivariado (Cameron and Quiggin, 1994).

El enfoque de límite doble (Hanemann, 1986) introduce una segunda pregunta dicotómica con un pago, mayor o menor, al valor de la primera pregunta, esto depende de si la respuesta es "*Si*" o "*No*", respectivamente. En Haneman *net al* 1991, se demuestra que es posible obtener mayores ganancias de eficiencia a través de esta formulación, esto se refleja en la disminución de los intervalos de confianza de la DAP estimada.

Esta segunda pregunta crea incentivos para un comportamiento estratégico, lo que representa una dificultad, pero a través de diferentes estudios se ha encontrado que cuando

se introduce la segunda pregunta, la distribución de la DAP estimada se desplaza hacia la izquierda, obteniendo menores valores de tendencia central (Haab y McConnell, 2002).

Una de las explicaciones sugeridas es que el cambio de valor de la segunda pregunta es percibido por el entrevistado como asociado a un cambio de calidad del bien (Carson, *et al.* 1994). A pesar de los posibles sesgos introducidos por el método de límite doble, su utilización se justificaría debido a que el error medio cuadrado es menor (Alberini, 1995).

La heterogeneidad de preferencias entre individuos es considerada en forma explícita dentro del cuestionario, por medio de una pregunta previa de participación a fin de evaluar los posibles sesgos involucrados en las funciones asumidas para la especificación del modelo.

Se utilizará la especificación de Cameron and Quiggin, 1994.

Donde:

$$DAP_{ij} = \mu_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Donde DAP representa la Disposición A Pagar por el individuo "i", para la pregunta "j". Esta especificación permite que las DAP's de cada pregunta no sean iguales debido a las diferencias en las medias (μ_{ij}) y los errores (ϵ_{ij}). Esta especificación asume una Distribución Normal Bivariada, BVN ($\mu_1, \mu_2, \sigma_1, \sigma_2, \rho$) de los errores asociados de cada pregunta.

Se pretende hacer un análisis de eficiencia de los intervalos de confianza de las DAP's estimadas a través de métodos paramétricos, no paramétricos, método del intervalos de confianza de Krinsky and Robb, 1986.

4.4. Procedimiento de recolección de datos

El día 22 de marzo del 2013 se llegó a Oxapampa con un equipo de 4 encuestadores. Previamente, se había elaborado una encuesta piloto, a la cual se le realizó ajustes mediante un "focusgroup" con tres (3) funcionarios del gobierno regional de Pasco. El día 22 de marzo por la tarde se realizó la encuesta piloto a 100 personas. Dicha encuesta tuvo formato abierto con la finalidad de obtener los intervalos para la posterior realización de la encuesta definitiva.

Tal como se detalló en la sección anterior a partir de la encuesta piloto se obtuvo los "P" y "Q" necesarios para determinar la muestra a encuestar. Finalmente, se obtuvo como muestra 245 encuestas.

Los días 23, 24 y 25 de marzo del 2013 se realizó la encuesta final, la cual se formuló específicamente para poder captar la disponibilidad a pagar del jefe de familia entrevistado por actividades de reforestación y conservación de bosques ribereños en la microcuenca del río San Alberto, San Luis y Colina.

Es preciso indicar que la reforestación y conservación para el mantenimiento de servicios hídricos son de uso creciente y son una estrategia puesta en práctica en muchos países de América Latina y El Caribe, todo esto en el marco del Pago por Servicios Ambientales o también llamado Retribución por Servicios Ecosistémicos.

La valoración se hará mediante la agregación de la Disponibilidad a Pagar (DAP) por la reforestación y conservación del servicio ambiental brindado por los bosques ribereños, para ello se aplicó una encuesta cara a cara, preguntado por colaboración voluntarias según las preguntas de DAP aprobadas antes de su aplicación (encuesta piloto).

4.5. Procesamiento estadístico y análisis de datos

Una especificación general de la DAP propuesta por Cameron and James (1987) está dada por:

$$DAP_{ij} = \mu_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Donde DAP representa la Disposición a Pagar por el individuo i , para la pregunta j . Esta especificación permite que las DAPs de cada pregunta no sean iguales debido a las diferencias en las medias (μ_j) y los errores (ϵ_{ij}).

En Cameron and Quiggin (1994) asume que esta especificación sigue una distribución normal variada, BVN ($\mu_1, \mu_2, \sigma_1, \sigma_2, \rho$) de los errores asociados de cada pregunta (modelo probit bivariado).

Un caso particular del modelo probit bivariado es el modelo de datos por intervalos, el cual se da cuando asumimos que $\mu_1 = \mu_2, \sigma_1 = \sigma_2$, lo que implica que las DAP de cada pregunta sean iguales.

$$DAP_i = \mu_i + \epsilon_{ij}$$

Bajo estos supuestos Hanemann et al. (1991) comprueba la ganancia plena de eficiencia.

Adicionalmente utilizando el método de Krinsky and Robb (1986) podemos calcular la desviación estándar y los intervalos de confianza tanto para la media como para la mediana de la DAP. A partir de esta información podemos calcular un estadístico que mida la eficiencia de los métodos de estimación de la DAP, el cual se está dado por la

amplitud de los intervalos de confianza sobre la media de la DAP, el cuál se calcula de la siguiente forma.

$$\frac{CI}{mean} = \frac{(LS - LI)}{E(DAP)}$$

Derivación de la DAP

El supuesto fundamental en que se basa el método de valoración contingente está en que dadas las preferencias, los consumidores maximizan su utilidad sujeta a una restricción presupuestaria. Este método adopta el concepto de utilidad aleatoria (McFadden, 1974), en el sentido que el planificador no conoce con exactitud la función de utilidad de los individuos, es decir, que la utilidad de un individuo no es aleatoria, ya que sabe con exactitud cuál es la composición de la canasta que maximiza su utilidad, mientras que el planificador solamente puede inferir mediante algunas variables observables como el ingreso, la edad, el sexo. Por lo tanto la función de utilidad indirecta posee un componente observable ó sistemático y el otro aleatorio no observable, de tal manera que:

$$v_j(j, m, c) = v(j, m, c) + \epsilon_j$$

Donde V representa la función de utilidad indirecta, v es el componente sistemático con j que representa la opción de rechazar o aceptar la oferta, m es el nivel de ingresos y c es un vector de características personales.

Si el individuo acepta el mejoramiento ambiental pagando un monto t para pasar del estado 0 a 1 eso implica:

$$v(1, m - t, c) + \epsilon_1 = v(0, m, c) + \epsilon_0$$

La probabilidad de una respuesta positiva frente a un monto es dada por:

$$Pr\{V(1, m - t, s) + \epsilon_1\} \geq Pr\{V(0, m, s) + \epsilon_0\}$$

Una forma de interpretar ese resultado es mediante de la variación compensatoria, es decir la cantidad de dinero que se debe quitar al individuo después del mejoramiento para que él tenga un mismo nivel de utilidad que antes.

$$V(1, m - c, s) + \epsilon_1 = V(0, m, s) + \epsilon_0$$

$$\Delta v = v(2, m - c, s) - v(0, m, s) \geq \epsilon_0 - \epsilon_1$$

C representa el máximo valor de la disponibilidad a pagar para pasar del estado 0 a 1 de tal forma que:

$$Pr(1) = Pr(c \geq t)$$

Pero como se dijo al principio, el planificador debe considerar este valor como aleatorio y asumir una función cumulativa de distribución de C. Por lo tanto, la probabilidad de aceptar pagar queda definida como:

$$Pr(j = 1, \Delta V \geq \epsilon) = f(\Delta V)$$

$$Pr(j = 1, \Delta v < \epsilon) = 1 - f(\Delta v)$$

En general, se asume que los errores se distribuyen en forma normal o en forma logística. Muchos estudios realizador-asumen una distribución logística y hasta hoy no se ha desarrollado unas guías para la escogencia. Autores como Scarpa and Batcman (2000) estiman que el supuesto de distribución logística es tan bueno como los demás debido a que se ajusta bien a los datos y proporciona adecuadas pro-piedades computacionales. Por lo tanto, en este trabajo adoptamos el supuesto de que los errores se distribuyen de forma logística.

Uno de los problemas que presenta el método de la valoración contingente tiene que ver con la determinación de la forma funcional de la función de utilidad indirecta. Algunos autores han concluido que bajo condiciones generales, cualquier función paramétrica puede ser aproximada por una función lineal en sus parámetros pero, eso implica la restricción fuerte de una elasticidad de la variación compensatoria con respecto al ingreso nula.

Además, en valoración contingente surge un problema de disponibilidad a pagar negativa en donde hasta hoy no hay un consenso general sobre como mitigar este problema. No obstante, una solución alternativa más práctica es la aplicación de las distribuciones que son positivas naturalmente.

De lo anterior la utilidad de aceptar pagar el monto queda determinada por:

$$U_1 = \alpha_0 + \alpha_1(m - t) + \alpha_2^s + \epsilon$$

Y la de no aceptar esta dada por:

$$U_0 = \gamma_0 + \gamma_1 m + \gamma_2^s + \epsilon_0$$

Entonces para este trabajo se adoptó un modelo log-logística

$$\Delta v = \beta_0 + \beta_1 m - \beta_2 t + \beta_3 s = \beta X = DAP$$

En donde DAP es una variable latente determinada por una respuesta sí o no. Como fue mencionado en la revisión de literatura en el formato simple (single bounded) el individuo se enfrenta a un precio (t) en donde su DAP verdadero se puede localizar en dos regiones: por encima de t_i^i con una respuesta positiva o por debajo en caso contrario.

$I_i = 1$ si $DAP > t_i^u$, es decir una respuesta positiva al Bid

$I_i = 0$ si $DAP < t_i^l$, es decir una respuesta negativa al Bid

Para n individuos con dos posibles regiones $\{Pr(si) \text{ o } Pr(no)\}$, la función de densidad conjunta logística se puede interpretar como una función de máxima verosimilitud de tal manera que:

$$\log L = \sum_i^n \{I_i \log[1 - \Phi(\beta x)] + (1 - I_i) \log[\Phi(\beta x)]\}$$

En donde $\log L$ representa la función de distribución acumulada logística de ϵ . Esta función se puede maximizar en el paquete computacional stata 12 para estimar los β 's siguiendo las instrucciones que presenta Haab and McConnell (2002). Hanemann (1984) demostró que la disponibilidad a pagar para una forma funcional lineal de la función de utilidad está dado por:

$$t = \frac{\beta_0 + \beta_{1m} + \beta_3 s}{\beta_2}$$

Una ampliación del formato simple

En el planteamiento matemático anterior se ha considerado un solo precio en donde el encuestado tiene que aceptarlo o rechazarlo. Como lo vimos en la revisión de literatura se puede obtener más información acerca de la DAP del individuo proponiendo un segundo precio.

Con la segunda pregunta de elección dicotómica. Es posible encontrar otro límite para la distribución de la disposición a pagar, con lo que se estaría en condiciones de determinar ambos límites, superior e inferior, para la disposición a pagar. Si la respuesta al precio inicial es positiva entonces se le propone un precio mayor (t_i^u) al inicial y en el contrario se propone un precio menor (t_i^l). La DAP del individuo, como se puede encontrar en una de las 4 regiones con la probabilidad siguiente:

$$(si, si) \Rightarrow DAP > t_i^u > t_i^l, Pr(si, si) = 1 - \Phi(\beta Xu)$$

$$(si, no) \Rightarrow t_i^l < DAP < t_i^u, Pr(si, no) = \Phi(\beta Xu) - \Phi(\beta X)$$

$$(no, si) \Rightarrow t_i^l < DAP < t_i^u, Pr(si, no) = \Phi(\beta X) - \Phi(\beta Xl)$$

$$(no, no) \Rightarrow DAP < t_i^l < t_i^u, Pr(no, no) = \Phi(\beta Xl)$$

Siguiendo la misma lógica como en el formato simple, para n individuos con cuatro (04) posibles regiones y teniendo en cuenta la contribución de cada observación simple, la

función de densidad conjunta logística se puede interpretar como una función de máxima verosimilitud de tal manera que:

$$\log L = \sum_i^n \{ I_i^i I_i^u \log[1 - (\beta X_u)] + I_i^i (1 - I_i^u) \log[\phi(\beta X_u) - \phi(\beta X)] \\ + I_i^l (1 - I_i^i) \log[\phi(\beta X) - \phi(\beta X_i)] + (1 - I_i^i) (1 - I_i^l) \log [\phi(\beta X_i)] \}$$

En donde I_i^i el precio inicial propuesta al individuo i , I_i^u es el segundo precio propuesto después de una respuesta positiva al primero, I_i^l es el segundo precio propuesto después de una respuesta negativa al primero. I_i^i, I_i^u, I_i^l Son respectivamente valores dummy que toman el valor 1 si la respuesta es positiva al primer precio, al segundo precio superior o inferior (o toman valor 0 si la respuesta es negativa).

Análisis de datos

La población de la provincia de Oxapampa al año 2007 ascendió a algo más de 80 000 personas, correspondiendo la mayor parte de ella (62 %) al ámbito rural. La densidad poblacional de la provincia es de 4.4 habitantes por km² y la tasa de crecimiento anual en el período 2002-2007 fue de 2.3 % (INEI, 2009). Ver tabla N° 1ç

Tabla 1: Población según área y sexo

Descripción	Habitantes
Población Censada	81,929
	Por área
Población Urbana	30,805
Población Rural	51,124
	Por sexo
Población Masculina	43,328
Población femenina	38,601

Fuente: INEI - Perú en Cifras. 2007

La población por cada distrito de la provincia de Oxapampa se muestra en la tabla N° 2, en este se puede apreciar que, si bien la capital distrital es Oxapampa, los distritos de Puerto Bermúdez y Villa Rica registran las mayores poblaciones de la provincia.

Tabla 2: Población por distrito

Distrito	Población
Oxapampa	14,252
Chontabamba	3,203
Huancabamba	6,360
Palcazú	8,848
Pozuzo	7,793
Puerto Bermudez	23,127
Villa Rica	18,699
Total Provincial	82,282

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. Censo de Población y Vivienda 2007.

De acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística e Informática para el período 2002-2007 (INEI, 2009), la inmigración hacia la provincia de Oxapampa es alta, reportando para dicho período una tasa de 18%.

Según el Plan Maestro del Parque, 2005 — 2009, los flujos migratorios son de origen andino, procediendo principalmente de las provincias de Andahuaylas, Tarma, Huancayo y Ayacucho, en tanto la emigración tiene como destino principal el departamento de Lima.

Indicadores sociales

Según la clasificación del Índice de Desarrollo Humano (IDH) realizada por el PNUD, el desarrollo humano de la provincia de Oxapampa califica como medio ($0.5 \leq \text{IDH} \leq 0.8$). El ingreso mensual para esta provincia fue de S/.213.90 y se muestran indicadores de alfabetismo bastante buenos (88.2 %), conforme se puede apreciar en la tabla 3

Tabla 3: Indicadores de Desarrollo

Distrito	Población	IDH	Esperanza de vida	Familiar per Cápita
Oxapampa	14,064	0.6021	71.7	270.8
Chontabamba	3,095	0.5777	70.8	218.2
Huancabamba	6,810	0.5509	70.3	208.4
Palcazú	8,887	0.5712	72	192.3
Pozuzo	7,847	0.5117	68.8	197.2
Puerto Bermudez	20,474	0.5573	71.9	190.9
Villa Rica	16,931	0.577	70.8	215.2
Total	78,108	0.5640	70.9	213.3

Elaboración: Propia

Fuente: Inei

Según el Mapa de Pobreza, los distritos más pobres de la provincia son Palcazú y Puerto Bermúdez. Ubicados en el flanco oriental del Parque Nacional Yanachaga Chemiyen.

De acuerdo al Mapa de Pobreza Distrital de FONCODES, la provincia de Oxapampa se ubica en el primer quintil de pobreza, es decir, en el 20% de las provincias más pobres del Perú.

De manera específica, sin embargo, los distritos de Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba y Villa Rica (todos ellos en el flanco occidental del parque están en el segundo quintil de pobreza. Palcazú, Pozuzo y Puerto Bermúdez, por su parte, estarían entre los más pobres del país.

Actividades económicas

Concordante con la distribución de la población, que es mayoritariamente rural, la economía de la provincia se basa en actividades agrícolas, ganaderas y forestales. Asimismo, el turismo constituye un rubro importante en la provincia.

En la provincia de Oxapampa, el sector agropecuario y forestal representa el 53 % de la actividad económica; el comercio formal e informal, el 10%, y la industria manufacturera el 5 %. El 31,5 % restante está relacionado a actividades diversas de otros rubros. Las principales actividades económicas de la población asentada en las zonas de amortiguamiento e influencia del Parque Nacional Yanachaga Chemillen son la agricultura, ganadería, crianza de animales menores, extracción forestal y comercio (IANP, 2005).

La extracción forestal ha dejado de ser la actividad más importante de la provincia, debido a la extracción irracional realizada en el pasado. Esta última ha puesto fin a la prosperidad de la industria maderera en Oxapampa, donde entre 1950 y 1960 existían 28 aserraderos y hoy apenas quedan tres (Brack, 2008).

El descreme de los bosques (extracción selectiva de las especies maderables valiosas) ha venido alejando el recurso, haciéndolo cada vez más inaccesible desde las carreteras y ríos a través de los cuales es posible movilizarlo. Por su parte, la ganadería ha venido decayendo y la agricultura, con el ingreso al mercado de nuevos productos cultivados en la zona, ha venido experimentando un gran impulso.

Según reporta la Dirección Regional Agraria de Pasco, la mayor producción agrícola en la provincia la aporta Oxapampa. Destacando los cultivos tradicionales como el plátano y la yuca. Les siguen el café, el rocoto, maíz amarillo duro y granadilla. En particular la granadilla ha registrado un rápido incremento de su superficie sembrada debido al mejoramiento de sus precios.

Los colonos de origen europeo ocupan las mejores tierras agrícolas de los valles del Palcazú, Oxapampa, Pozuzo y Villa Rica, y sus propiedades se encuentran debidamente saneadas. Los colonos de origen andino por su parte, ocupan las tierras altas de los valles, no cuentan con títulos de propiedad y cultivan en suelos cuya aptitud de uso mayor es forestal o de protección.

Se dedican principalmente al cultivo del café, zapallo y rocoto, cultivos cuya producción se ha ido incrementando durante los últimos años debido a tener cierta demanda; también cultivan ají, caigua, caña de azúcar, maíz, frutas (plátano, pina, granadilla, naranja, palta), zapallo, papa, yuca, menestras, frijol y achiote, entre otros, que son comercializados en los mercados locales y regionales.

La ganadería de vacunos en la provincia es importante, especialmente en las zonas que cuentan con vías de comunicación fluvial o carrozables. A nivel familiar predomina la crianza de animales menores, como aves de corral, cerdos y cuyes, que contribuyen a la alimentación de los miembros de la familia, así como genera ingresos económicos de subsistencia.

El ganado vacuno o bovino se cría principalmente para la producción de carne para los mercados de Chanchamayo y Lima; en el eje de Oxapampa y Pozuzo, un porcentaje importante de cabezas de ganado vacuno producen leche que es industrializada por diversas plantas lecheras en la zona (IANP, 2005).

La apicultura es otra actividad importante en la zona, especialmente en los alrededores de Oxapampa y Huancabamba, en donde se calcula una producción de 30 toneladas al año de miel de abejas, además de polen y jalea real (IANP, 2005).

La caza y la pesca para abastecimiento familiar son actividades extendidas en toda la región. En general, los pobladores vecinos al Parque Nacional Yanachaga Chemiyen practican la caza casi exclusivamente con fines de subsistencia, y también con la idea de evitar daños a sus cosechas. Lamentablemente, no se cuenta con información sobre la intensidad de los volúmenes de caza (Laura, 2007).

Se desarrolla también, sin embargo, caza con fines comerciales. En los distritos de Puerto Bermúdez, Villa Rica y Palcazú (Iscozacín), se han cuantificado 20 restaurantes que venden a diario platos preparados con carne de monte. También hay otros lugares de expendio de alimento, (triciclos acondicionados) en los poblados de Puerto Bermúdez y Ciudad Constitución, que también expenden platos preparados a base de carne de monte en forma esporádica.

Las especies más utilizadas en la preparación de platos con carne de monte son el majaz o zamaño (60 %) y venado (20 %), seguidos por el sajino (6,7 %), cutpe o misho (6,7 %), quirquincho (3,3 %) y tortuga (3,3 %).

El abastecimiento de carne de monte lo realizan los nativos ashánincas (56,3%), los colonos andinos (18,8 %) Yáneshas (15,6 %), y, en menor escala, se adquiere de las carnicerías de Puerto Bermúdez (9,4 %) gobierno Regional de Pasco/2, 2007 Como actividad derivada de la caza, está la comercialización de cueros de sajino (*Tayassu tajacu*) y huangana (*Tayassu pecarii*).

El INRENA reportó para el valle del Pichis la caza de 787 individuos de sajino y 168 individuos de huangana con este fin entre enero y agosto de 2007 (Gobierno Regional de Pasco, 2007).

Respecto a la pesca, existe el problema del empleo de explosivos, que si bien está prohibido, es ampliamente utilizado en la región, tanto por colonos como por nativos. En los ríos de selva baja, la principal época de pesca es el "mijano". Que ocurren durante la estación seca, período en el cual hay pesca comercial. Durante el resto del año la pesca es principalmente para autoconsumo.

En el caso de los ríos montanos (Huancabamba y Paucartambo), la actividad pesquera se da fundamentalmente con fines deportivos, con cordel y anzuelo, siendo muy poco probable que haya pesca excesiva, por lo que no se considera que haya sobre pesca en estos ríos (Gobierno Regional de Pasco, 2007).

En el distrito de Oxapampa sólo existía una piscigranja de truchas (California's Garden), cuya empresa tuvo que cerrar, pues ya no era posible el desarrollo de las truchas en estas aguas debido al proceso de sedimentación.

Es importante señalar que el turismo ha ido cobrando una importancia creciente en los últimos años, destacando el turismo de naturaleza y descanso, con un 50 % de las visitas en los últimos años, haciéndose necesario el desarrollo de servicios turísticos con un adecuado equipamiento en infraestructura física, tanto referente a los establecimientos de hospedaje, como de alimentación y centros de esparcimiento.

Otra actividad generada por la afluencia de turistas y que involucra la caza es la confección de artesanías elaboradas en base a animales disecados o despojos de fauna, como plumas o alas de mariposa.

Análisis de la encuesta

La población objetivo son las familias del distrito de Oxapampa, el tamaño de muestra correspondió a 245 hogares, con un error del 4% al 95 % de confianza y una tasa de respuesta de 69.80 % entrevistando al jefe de hogar. El trabajo de campo se realizó durante la tercera semana del mes de Marzo del 2013.

El cuestionario se formuló específicamente para poder captar la disponibilidad a pagar del entrevistado por actividades de recuperación y mantenimiento, considerando un menor número de preguntas posibles. Sin embargo se puso especial interés en explicar

el escenario propuesto y la vinculación existente entre actividades de reforestación y calidad del servicio hídrico.

La valoración se hará mediante la agregación de la Disposición a Pagar (DAP) por la reforestación y conservación del servicio también tal brindado por los bosques ribereños, para ello se aplicará una encuesta cara a cara, preguntando por colaboraciones voluntarias según las preguntas de DAP aprobadas antes de su aplicación.

La encuesta tendrá un formato dicotómico doble Hanemann (1984) y se estimará mediante el método de valoración contingente (MVC) de datos por intervalos (Hanemann et al., 1991) y Probit Variado (Cameron and Quiggin, 1994).

El escenario propuesto se basa en que la conservación en las áreas altas de las cuencas para el mantenimiento de los servicios hídricos es una estrategia puesta en práctica en varios países de América Latina y el Caribe (Brasil, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Honduras y Panamá).

Y que los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) con base en cuencas hídricas son de uso creciente y se han puesto a funcionar en varios países, entre los que se encuentran Estados Unidos, México, Colombia, Ecuador, Bolivia, Costa Rica.

Adicionalmente se considera la posibilidad de que existan pobladores que no estén dispuestos a participar del experimento, por lo que se sigue la recomendación de Haab and McConnel (2002), y se aborda este problema explícitamente mediante la inclusión de una pregunta de participación antes de la pregunta de valoración contingente, para así identificar los individuos que no participarían a ningún precio.

Los valores propuestos (vector de pagos) se calcularon a partir de la encuesta piloto, a partir de la propuesta de Alberini (1995a), en donde los valores de pago inicial (dap1) se distribuyen de forma proporcional en toda la muestra (ver tabla 4).

Tabla 4: Vector de Pagos

dap 1	bid _i	bid _u	n 1
3	2	6	49
6	3	12	49
10	5	20	49
13	7	26	49
17	8	33	49

Elaboración: Propia

El enfoque de doble límite (Hanemann, 1985) introduce una segunda pregunta dicotómica con un pago mayor o menor al valor de la primera pregunta, esto depende de si la respuesta es "Si" o "No", respectivamente. En Hanemann et al. (1991). se

demuestra que es posible obtener mayores ganancias de eficiencia a través de esta formulación, esto se refleja en la disminución de los intervalos de confianza de la DAP estimada.

El vector de pagos de seguimiento (compuesto por bid_i y bid_u) se construyó siguiendo las recomendaciones de Alberini (1995a).

Las respuesta obtenidas observamos que solo un 4.5 % de los hogares entrevistados responden negativamente a ambos vectores de pago, lo cual nos indica que si bien esta dispuestos a aportar monetariamente en un proyecto, su DAP se encuentra por debajo de los valores propuestos, de la misma forma se encuentra que un 36.7 % responden afirmativamente a ambos vectores de pagos, por lo que su DAP se encontraría por encima de los valores propuestos, (ver tabla 5).

Tabla 5: Respuesta de DAP

Rep	NN	SN	NS	SS	Total
Freq	11	81	60	85	237
Porcent	4.5	33.1	25.7	36.7	100

Elaboración: Propia

Descomponiendo las respuestas de DAP por cada vector de pagos, observamos que las respuestas afirmativas en el vector de pagos inicial se van reduciendo conforme se incrementa el vector de pagos. Esto refleja que existe consistencia entre los datos observados y las teoría de bienestar, y que el vector de pagos inicial se construyó de forma adecuada (Azqueta, 1994).

Si bien la segunda pregunta crea incentivos para un comportamiento estratégico, lo que representa una dificultad: a través de diferentes estudios se ha encontrado que cuando se introduce la segunda pregunta la distribución de la DAP estimada se desplaza hacia la izquierda, obteniendo menores valores de tendencia central. (Haab and McConnel, 2002).

Una de las explicaciones sugeridas es que el cambio de valor de la segunda pregunta es percibido por el entrevistado como asociado a un cambio de calidad del bien (Carson et al., 1994).

Tabla 6: Vector de Pagos Inicial

dap1	No	Si	Total
3	3	46	49
6	5	44	49
10	16	33	49
13	18	31	49
17	32	17	49
Total	74	171	245

Elaboración: Propia

En la pregunta de seguimiento se observa que las repuestas negativas se concentran en los valores más altos, así mismo las respuestas afirmativas se concentran en los valores intermedios de DAP, esto refleja que la verdadera disponibilidad debería estar centrada entre esos valores.

Tabla 7: Follow - Up

Dap2	No	Si	Total
2	1	2	3
3	0	5	5
5	0	16	16
6	8	37	45
7	0	18	18
8	10	22	32
12	20	25	45
20	27	6	33
26	19	12	31
33	7	10	17
Total	92	153	245

Elaboración: Propia

A pesar de los posibles sesgos introducidos por el método de límite doble, su utilización se justificaría debido a que el error medio cuadrado es menor (Alberini, 1995a). La heterogeneidad de preferencias entre individuos es considerada en forma explícita dentro de cuestionario, por medio de una pregunta previa de participación a fin de evaluar los posibles sesgos involucrados en las funciones asumidas para la especificación del modelo.

V. RESULTADOS

Los parámetros estimados, para el modelo básico de Hanemann (1984) por límite simple, los cuales se muestran en la tabla 8, se hacen siguiendo los modelos logit y probit con especificaciones lineales y exponenciales de la DAP. Se encuentra que existe significancia estadística a niveles individuales y globales, demostrado esto el rechazo de las hipótesis nulas de las pruebas individuales y conjuntas. Adicionalmente se cumplen los signos esperados para el vector de pagos, y se verifica que a un aumento del monto de pago por servicio ambiental la probabilidad de aceptar dicho monto disminuye.

La estimación de la DAP, para cada uno de los modelos propuestos, también resultan significativas y se rechaza la hipótesis nula de que la DAP es negativa con un 99.9 % de confianza en todos los casos. Así mismo los intervalos de confianza al ser positivos todos comprueban la robustez de las estimaciones, ratificado por el análisis de eficiencia.

Tabla 8: Contingente Simple

VARIABLES	Lineal		Exponencial	
	Probit rdap1	Logit rdap1	Probit rdap1	Logit rdap1
Dap 1	-0.138*** (0.0202)	-0.234*** (0.0364)		
Dap 1			-1.170*** (0.1856)	-2.122*** (0.365)
Constant	1.991*** (0.2442)	3.383*** (0.4565)	3.144*** (0.442)	5.670*** (0.8944)
Observaciones	245	245	245	245
Log likelihood	-123.04	-123.1	-124.55	123.98
DAP	14.43	14.43	14.68	14.46
LB	13.02	13.06	12.46	12.46
UB	16.39	16.33	18.6	17.86
Prob(DAP<=0)	0	0	0	0
CI/mean	0.23	0.23	0.42	0.37

Elaboración: Propia

En la tabla 9 y tabla 10 se muestran los resultados de los parámetros estimados por el método probit bivariado y datos por intervalos los cuales introducen la pregunta de seguimiento (doble límite). Al igual que en el modelo de límite simple, los resultados de

los parámetros de DAP, resultan significativos a niveles individuales y conjuntos, se demuestra la robustez de la DAP y se rechaza la hipótesis nula que la DAP es negativa.

Se observa que existe una ganancia de eficiencia con respecto a los modelos de límite simple, esta ganancia de eficiencia es mucho más significativa en la estimación por datos por intervalos, esto se reflejada en intervalos confianza más estrechos con respecto a la media de la DAPT con ello verificamos lo expuesto por Hanemann et al. (1991).

Tabla 9: Contingente Doble - Bivariado

VARIABLES	Lineal		Exponencial	
	rdap 1	rdap2	rdap1	rdap2
Dap 1	-0.131*** (0.0192)			
Dap 2		-0.027* (0.0152)		
ldap 1			-1.129*** (0.1836)	
ldap 2				-0.676*** 0.2452
Constant	1,920*** (0.235)	0.708*** (0.2335)	3.051*** (0.4371)	1.992*** (0.6044)
Athrho		-0.437**		-0.231
Observations		245		245
Log likelihood		-265.61		-263.81
DAP		14.64		14.9
LB		13.17		12.55
UB		16.7		19.12
Prob		0.0000		0.0000
CI/mean		0.24		0.44

Elaboración: Propia

Si bien es cierto que las estimaciones de DAP en cada uno de los modelos propuestos son similares en medias, demostrando esto la existencia de consistencia en la estimación, optamos por considerar la DAP estimada por el modelo de datos por intervalos como la valoración económica que le dan las familias del distrito de Oxapampa al servicio ambiental hídrico, ya que es la estimación más eficiente, esto se evidenció a través de la amplitud de los intervalos de confianza y el indicador de eficiencia.

Tabla 10: Contingente Doble - Datos por Intervalos

VARIABLE	Datos por intervalos
DAP	15.77***
	0.6686
Sigma	8.98***
	0.5551
UB(DAP)	17.08
LB(DAP)	14.46
Ci/mean	0.1662

Elaboración: Propia

Agregación de la DAP

A través de la estimación por datos por intervalos se observa que se obtuvo una ganancia en eficiencia respecto al modelo simple y el probit bivariado. Asimismo, el valor de la DAP media estimada por hogar mediante datos por intervalos fue de 15.77 nuevos soles mensuales, que al 99.9% de confianza, se encuentra entre 14.46 y 17.08 nuevos soles, anualizados por todos los hogares del distrito de Oxapampa y convertidos en dólares el valor medio de la DAP representa un monto de 286,996.52 USD.

Este valor representa el valor económico del servicio ambiental hídrico (VET) por parte de los pobladores del distrito de Oxapampa.

En general el conocimiento del VET anual permite establecer el valor actual del servicio hídrico para el período 2012-2022¹⁴. Como nuestro período base es el 2012, debemos realizar un proceso de actualización para los años 2012 al 2022 a fin de determinar el Valor Actual (VA), para ello se recurre a la TIPMEX de 8.19%. El valor actual de servicio ambiental hídrico sería de 2'778,375 USD.

Se toma el valor actual como propuesta de pago por uso de servicio ambiental, la que se puede optar por la alternativa de un desembolso único hoy o por cuotas anuales que le permitan amortizar el valor hasta el 2022.

Sabiendo que la tasa social de descuento (TSD) refleja en qué medida, desde el punto de vista de una sociedad, un beneficio presente es más valioso que uno futuro y que además incluye las preferencias intertemporales del consumo y la productividad marginal de la inversión, se considera plantear tablas de amortizaciones para el valor de DAP media considerando una TSD definida por el Ministerio de Economía y Finanzas de 11%.

La cuota anual a ser amortizada del 2012 al 2022 (10 años) es de 324,214 USD o si se establece como pago único ascendería a un valor de 3' 242,146 USD (ver Anexo N° 2).

Finalmente, la Gerencia del Ambiente y Asuntos Indígenas de la Municipalidad Provincial de Oxapampa (GAAI-PO), viene desarrollando el proyecto "Prácticas saludables en las zonas de interés hídrico de San Alberto y La Colina, proveedoras de aguas de la ciudad de Oxapampa (Capital de la Reserva de Biósfera de Oxapampa-Ashaninka- Yanesha)".

Dicho proyecto cuenta con una inversión total de S/.244,557.50, el cual considera los siguientes componentes: instalación de baños secos, manejo de residuos, análisis de la calidad de agua, conservación y recuperación de bosques ribereños por regeneración natural, capacitación y sensibilización (seguimiento de la campaña).

A partir de esta información podemos concluir que la disponibilidad de pagar por parte de los pobladores de Oxapampa es ampliamente superior al monto que permite financiar el esquema de conservación.

VI. DISCUSION DE RESULTADOS

6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados

De lo hasta aquí desarrollado a lo largo de la presente investigación, con la información expuesta y la información estadística presentada en los capítulos anteriores, se pudo contrastar la hipótesis planteada al iniciar el trabajo como respuesta a la investigación.

¹⁴ El periodo de 10 años fue establecido a partir del programa que se viene desarrollándose en Oxapampa denominado Acuerdo Recíproco por Agua (ARA)

El análisis y contrastación de las variables independientes y dependientes correspondientes a las hipótesis objeto de la presente tesis, se determinó lo siguiente:

Contrastación de la hipótesis principal

Se rechaza la Hipótesis nula y se acepta que el monto de Disponibilidad a Pagar por parte de la población beneficiaria, genera incentivos positivos para la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en las riberas y partes altas de la microcuenca de San Alberto.

De lo investigado se pudo verificar, a partir de las estimaciones de disponibilidad a pagar por medio de modelos logit y probit con especificaciones lineales y exponenciales, que SI existe la disponibilidad a pagar por parte de la población del distrito de Oxapampa por implementar una estrategia de reforestación y conservación de bosques en las riberas y partes altas de la microcuenca San Alberto, Colina.

Las estimaciones realizadas tanto por el formato simple como el formato dicotómico doble fueron similares, asimismo mostraron altos niveles de confianza, cercanos al 100%. Sin embargo, el modelo que evidenció una mayor ganancia de eficiencia fue el estimado por datos por intervalos, el cual tuvo un valor de la DAP medio por hogar de 15.77 nuevos soles mensuales con 99.9% de significancia. En valor presente para un proyecto de veinte años este valor ascendería 2'778,375 USD.

6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares

Existen investigaciones referentes a la determinación de la DAP en Oxapampa, las cuales hacen referencia al pago por mejoras en la calidad ambiental en general. Sin embargo, constituyen referencias para caracterización de la DAP en el mismo distrito en el cual se desarrolló la presente investigación.

A continuación se analizarán dos documentos, los cuales son: 1) Tesis de pre-grado, Valoración de pago por servicio ambiental hídrico proveniente del Parque Nacional YanachagaChemillén elaborado por Diana Alvarado Mejía; 2) Situación de los bosques de las zonas de interés Hídrico de San Alberto – Colina, avances y logros para su conservación.

El primer documento fue elaborado el año 2006, antes de la denominación de Reserva de Biosfera al Distrito Oxapampa. El estudio se propone conocer la disposición de pago de la población por el servicio ambiental del río San Alberto y determinar el valor del servicio ambiental de provisión de agua para la población de Oxapampa.

Se emplea el análisis del Choice Experiments, el cual consiste en hacer preguntas hipotéticas a la población muestral, buscando las medidas de la disponibilidad a pagar por medio de preguntas directas. Esta metodología reduce la posibilidad de que los entrevistados respondan en forma negativa, ya que los entrevistados tienen muchas oportunidades de expresar sus preferencias.

Sin embargo, también podría ser demasiado extensa en cuestiones de tiempo. Los resultados indicaron que los usuarios del agua en Oxapampa están dispuestos a pagar en tarifa mensual adicional 16.57 nuevos soles por eliminar la contaminación en San Alberto.

Asimismo, en este estudio dicho estudio recomienda considerar como una posible alternativa en la zona de amortiguamiento a la reforestación, empleando varios cultivos, además se indica considerar árboles que “ayuden” a la protección de los ríos y sus nacientes. Es decir, al momento de determinar la disponibilidad a pagar no se consideró el escenario concreto (actividad a realizar) por el cual se pagaría.

Si se contrastan los resultados de la presente investigación frente a la desarrollada anteriormente se encuentra similitud en las estimaciones, aun cuando se haya aplicado otra metodología. La diferencia radicaría en que en esta investigación a los entrevistados les planteo la actividad a realizar, así como que se planteó otra metodología para la obtención de la DAP.

Por otro lado, el segundo documento fue elaborado el año 2012, después de la denominación de Reserva de Biósfera al Distrito de Oxapampa. En este documento se describe la problemática que motivó el desarrollo de la presente tesis. Dicho documento encuentra que si existe disponibilidad por parte de los entrevistados para conservar los bosques que aun y restaurar ciertas áreas de interés hídrico en San Alberto – La Colina (67.5% de los entrevistados).

Asimismo, en la determinación de la disponibilidad a pagar por conservar y restaurar ciertas áreas de bosques se encontró que el 43% de los entrevistados estuvo dispuesto a pagar un monto que se encuentra entre 1.00 y 5.00 nuevos soles. Sin embargo, no existió una metodología para el desarrollo de los cuestionarios.

Por otro lado, en este documento se da cuenta de la implementación de los denominados Acuerdos Recíprocos por Agua (ARA) con algunas familias de las partes altas de la microcuenca, las cuales desarrollan actividades agrícolas intensivas en el uso de pesticidas, plaguicidas, bactericidas, fungicidas, entre otros.

VII. CONCLUSIONES

- La estimación del valor económico de los servicios ambientales presenta importantes desafíos metodológicos. Mostramos que el método de valoración contingente puede ser utilizado para situaciones en las cuales el servicio hídrico es aprovechado para la implementación de un proyecto que beneficiará a todo el distrito de Oxapampa y que presenta un esquema de financiamiento de actividades de conservación.
- La aplicación de métodos paramétricos a datos dicotómicos con elección doble, muestra coincidencia con aquellos encontrados en estudios previos. Asimismo, la

introducción de la segunda pregunta permitió obtener ganancias de eficiencia altamente significativas, particularmente para estimar los intervalos de confianza.

- Debido a que el distrito de Oxapampa se encuentra dentro de una Reserva de Biósfera la población tiene una mayor conciencia ambiental, lo cual se ve reflejado en calles del mencionado Distrito a través de algunas paredes y botaderos de basura alusivas a ello. Este contexto permitió que el planteamiento de escenario de conservación sea comprendido con mayor facilidad por parte de los entrevistados.

VIII. RECOMENDACIONES

- Los resultados confirman la importancia de tratar explícitamente la heterogeneidad de preferencias entre los individuos, ya que existe gente que no desea participar en propuestas que signifiquen un cobro adicional. El tratamiento de la heterogeneidad de preferencias surge como un área de investigación con importante potencial de desarrollo futuro, incluyendo el análisis integrado de las decisiones de participación y valoración.
- La presente investigación se desarrolló durante periodo de lluvias, dejamos para investigaciones futuras la posibilidad de encontrar la disponibilidad a pagar por mejoras en la calidad del servicio hídrico durante época seca, digamos entre los meses de mayo hasta noviembre.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberini, A. (1995). Optimal Designs for Discrete Choice Contingent Valuation Surveys Single bound, Double Bound, and Bivariate Models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28, 287-306.
- Arrow, K., Solow, R., Portey, P. R., Leamer, E. E., Radner, R., & Schuman, H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation: Natural Resource Damage Assessments. *Federal Register*, 58 (10), 4601-4614.
- Azqueta O, D. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Universidad de Alcalá de Henares. McGraw-Hill. España. 298 p.
- Barzev, R. (2002). Guía Metodológica de Valoración de Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales. Corredor Biológico Mesoamericano.
- Brundtland, G. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development Chapter 2: Towards Sustainable Development. UNWCED A/42/427. United Nations. 247 p.
- Cameron, T. A., & Quiggin, J. (1994). Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-up Questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 218-234.
- Cardenas, J., Maya, D. y Lopez, M. (2002). Métodos experimentales y participativos para el análisis de la acción colectiva y la cooperación en el uso de recursos naturales por parte de comunidades rurales.
- Carson, R. T., Wilks, L., & Imber, D. (1994). Valuing the Preservation of Australia's Kakadu Conservation Zone. *Oxford Economic Papers, New Series*, 46, 727-749, Special Issue on Environmental Economics.

- Champ, P., Boyle, K., and Brown, T. (2003). *The economics of non-Market Goods and Resources: A primer on Nonmarket Valuation*. Kluwer Academic Publishers.
- Dixon, J. and Pagiola, S. (1998). *Economic Analysis and Environmental Assessment*. Environment Department The World Bank. Number 23.
- Dixon, J. and Pagiola, S. (2001), *Local Costs, Global Benefits: Valuing Biodiversity In Developing Countries in Valuation of Biodiversity Benefits: Selected Studies by Organization For Economic Co-Operation And Development*.
- Espinoza, S., Lozano, P., Peñarrieta, L., Siles, P. & O'phelan, C. (2008). *Economic Valuation of Natural Resources of Bolivian Protected Areas*. Conservation Strategy Fund – CSF. Serie académica N°2.
- Haab, T. C., & McConnell, K. E. (2002). *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation*. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Hanneman, M., & Kanninen, B. (1996). *The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data*. In I. J. Bateman, & K. G. Willis, *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EC, and Developing Countries*. Oxford University Press: Oxford.
- Hanneman, M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). *Statistical Efficiency of Double-bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation*. *American Journal of Agricultural Economics*, 73 (4), 1255-1263.
- Heras, F. 2002. *Guía Práctica para Dinamizar procesos Participativos sobre Problemas Ambientales y Sostenibilidad*. Arcadia Impresores. Valladolid, España.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) (2005). *Plan Maestro Parque Nacional Yanachaga 2005-2009*. Oxapampa, Pasco, Perú. Lima: INRENA, 151 p.
- Irvin, S., Haab, T., & Hitzhusen, F. (2007). *Estimating willingness to pay for additional protection of Ohio surface waters: contingent valuation of water quality*. En *economic valuation of river systems* (p. 35–51). *New Horizons in environmental economics*. USA.
- Izko, X. & Burneo, D. (2003). *Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques sudamericanos*. UICN-sur.
- Krinsky, I., & Robb, L. (1986). *On Approximating the Statistical Properties of Elasticities*. *The Review of Economics and Statistics*, 68 (4), 715-719.
- Loyola, R. (2002). *Valorizando un Bien Ambiental Utilizando Dos Formatos de CV: el caso de la Reserva Nacional de Paracas*. *Anales Científicos*. Universidad Nacional Agraria de La Molina.
- Maldonado, H. y Moreno-Sanchez, R. (2007). *Co-management strategy for the sustainable use of coral reef resources in the National Natural Park “Corales del Rosario y San Bernardo” in Colombia*. Colombia.
- Medina, C., Aravena, C. & Vásquez, F. (2012). *“Valoración económica de la conservación de tiburones en la Reserva Marina Galápagos”*. Working Paper Series WP34. LACEEP.
- Mendieta López, J. (2008). *Economía Ambiental*. Universidad de los Andes. Colombia.

- Mendieta, J. (2001). Manual de Valoración Económica de Bienes No mercadeables: Aplicaciones de las técnicas de valoración no mercadeables y análisis costo beneficio y medio ambiente. CEDE-UNIANDES.
- Mendoza, S., Maldonado, H. y Moreno, R. (2008). La participación de las comunidades en la exploración de escenarios de conservación: Parque natural los corales del rosario y de san Bernardo. UNIANDES-LACEEP-NOAA-Colciencias.
- Moreno-Sanchez, R. y Maldonado, H. (2007). Gobernabilidad y recursos de uso común: el caso del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo. Colombia.
- Morrison, M. D., Blamey, R. K. & Bennett, J. (2000). Minimizing payment vehicle bias in contingent valuation studies. *Environmental and Resources Economics* 16:407-422.
- Rizo patrón, F., Casimiro, G., Samar, A., & Laura, C. (2012). “Situación de los bosques de las zonas de interés Hídrico de San Alberto - Colina, avances y logros para su conservación. Municipalidad provincial de Oxapampa/RARE/IBC. 42 p.
- Rocha, A. (2010, 31 de julio). Habitat natural: conozca la reserva de biósfera de Oxapampa. El comercio, del sitio web: <http://elcomercio.pe/planeta/616530/noticia-habitat-natural-conozca-reserva-biosfera-oxapampa>
- Soncco, C. (2005). Comparación de Métodos Paramétricos y No Paramétricos en la Valoración Económica de Servicios Ambientales: Estudio de Caso de la Cuenca del Río Jequetepeque. Tesis para optar el Grado de Magister, Universidad de los Andes .
- USAID/Perú, Parque Nacional YanachagaChemillén, INRENA, Ministerio de Agricultura, TheNatureConservancy. (2007). Plan de Financiamiento de largo plazo para áreas protegidas en la provincia peruana de Oxapampa: Parque Nacional Yanachaga – Chemillén, Reserva Comunal Yanesha, Bosque de Protección San Matías – San Carlos. 82 p.
- Verbič, M., &Slabe-Erker, R. (2009). An econometric analysis of willingness-to-pay for sustainable development: A case study of the VolčjiPotok landscape area. *Ecological Economics*, 68, 1316-1328.
- Veronesi, M., Alberini, A., & Cooper, J. (2010). Implications of Bid Design and Willingness-To-Pay Distribution for Starting Point Bias in Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation Surveys. *Environmental and Resource Economics*.
- Watson, V., & Ryan, M. (2007). Exploring preference anomalies in double bounded contingent valuation. *Journal of HealthEconomics* , 26, 463-482.

X. ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION ⁰⁰					
PREGUNTA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FUENTE
¿Se encuentran dispuestas a pagar las familias de Oxapampa por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto?	Determinar la existencia de Disponibilidad a Pagar (DAP) de las familias de Oxapampa por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de los bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto.	Hipótesis Principal Hipótesis Alternativa Las familias de Oxapampa muestran Disponibilidad a Pagar por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca de San Alberto.			
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS				
	Estimar si existe DAP de las familias de Oxapampa por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto.	Hipótesis nula Las familias de Oxapampa no están dispuestas a Pagar por mejorar la calidad del recurso hídrico, mediante la implementación de una estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca de San Alberto.	Variable dependiente: Y1) Disponibilidad a Pagar (DAP) Variables independientes: X1) Vehículo de Pagos X2) Ingresos familiares X3) Percepción de la Calidad Ambiental	Indicador de la variable dependiente: Y1) Pregunta con opción de respuesta afirmativa o negativa sobre la DAP. Indicadores de las variables independientes: X1) Disponibilidad a Pagar el entrevistado en Soles. X2) Nivel de Ingresos familiares mensuales en nuevos soles. X3a) Cuál es la percepción sobre la cobertura boscosa. X3b) Cuál es la percepción sobre la calidad del recurso hídrico. X3c) Importancia de la calidad ambiental a través de las generaciones.	El levantamiento de información se llevó a cabo mediante encuestas en base a un muestreo aleatorio simple, identificado a partir del mapa del distrito de Oxapampa. Las encuestas se realizaron durante la tercera semana de marzo del 2013. Participaron 4 personas en el proceso de formulación de encuestas.
	Determinar en forma agregada el monto económico de DAP por las familias de Oxapampa, derivado de la implementación de la estrategia de reforestación y conservación de bosques en la ribera y parte alta de la microcuenca del río San Alberto.				
	Determinar la relación existente entre la DAP por las familias de Oxapampa y los diferentes niveles de ingresos entre los encuestados.				

Formato según Directiva N° 011-2013-OSG-UNAC

Anexo N° 2: Tabla de amortización

Tabla de Amortización - Oxapampa (DAP - S/. 15.77)					
Año	Cuota	Interés	Amortización	Saldo	Deuda Extinguida
2012				\$ 1,909,375.00	\$ -
2013	\$ 324,214.60	\$ 210,031.25	\$ 114,183.35	\$ 1,795,191.65	\$ 114,183.35
2014	\$ 324,214.60	\$ 197,471.08	\$ 126,743.52	\$ 1,668,448.13	\$ 240,926.87
2015	\$ 324,214.60	\$ 183,529.29	\$ 140,685.31	\$ 1,527,762.83	\$ 381,612.17
2016	\$ 324,214.60	\$ 168,053.91	\$ 156,160.69	\$ 1,371,602.14	\$ 537,772.86
2017	\$ 324,214.60	\$ 150,876.24	\$ 173,338.36	\$ 1,198,263.77	\$ 711,111.23
2018	\$ 324,214.60	\$ 131,809.01	\$ 192,405.58	\$ 1,005,858.19	\$ 903,516.81
2019	\$ 324,214.60	\$ 110,644.40	\$ 213,570.20	\$ 792,287.99	\$ 1,117,087.01
2020	\$ 324,214.60	\$ 87,151.68	\$ 237,062.92	\$ 555,225.07	\$ 1,354,149.93
2021	\$ 324,214.60	\$ 61,074.76	\$ 263,139.84	\$ 292,085.23	\$ 1,617,289.77
2022	\$ 324,214.60	\$ 32,129.37	\$ 292,085.23	\$ 0.00	\$ 1,909,375.00
Total	\$ 3,242,146.00	\$ 1,122,740.00	\$ 1,909,375.00		

Elaboración: Propia