



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ
GALLO**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



**“Valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito
de Magdalena, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas 2024”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA AGRÓNOMA

Autora:

Bach. Chávez Cruz Jennifer Addanari

Asesor:

Ing. MSc. Castañeda Requejo Jhon Dany

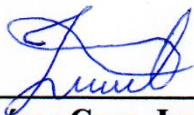
Lambayeque – Perú

2025

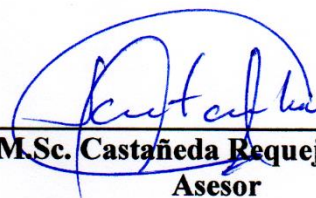
31 de octubre del 2025

“Valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas 2024”

Presentado por:



Bach. Chávez Cruz, Jennifer Addanari
Autora

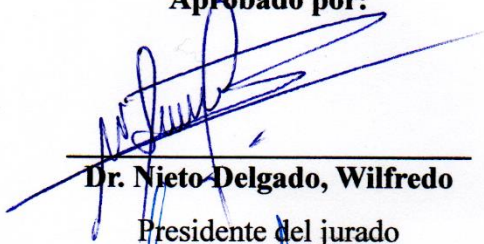


Ing. M.Sc. Castañeda Requejo, Jhon Dany
Asesor

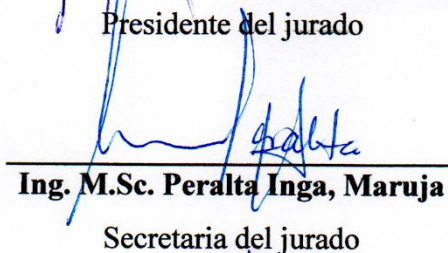
TESIS

Presentada a la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo,
para optar el título profesional de:
INGENIERA AGRÓNOMA

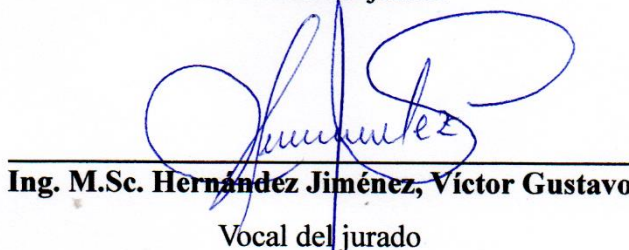
Aprobado por:



Dr. Nieto Delgado, Wilfredo
Presidente del jurado



Ing. M.Sc. Peralta Inga, Maruja
Secretaria del jurado



Ing. M.Sc. Hernández Jiménez, Víctor Gustavo
Vocal del jurado

Lambayeque – Perú
2025



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°032-2025-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los treinta y un días del mes de octubre del año dos mil veinticinco, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros del Jurado evaluador de la tesis titulada: **"VALORACION DE LOS SERVICIOS ESCOSISTEMICOS DEL BOSQUE NATURAL DE TARA, DISTRITO DE MAGDALENA, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, REGION DE AMAZONAS 2024"**, con Resolución N°257-2023-D-FAG, de fecha 26 de diciembre del 2023, se nombra jurado y con la Resolución N°147-2024-D-FAG de fecha 29 de mayo del 2024, se autoriza la aprobación del Proyecto de tesis; con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Wilfredo Nieto Delgado
M.Sc. Ing. Maruja Peralta Inga
M.Sc. Ing. Víctor Gustavo Hernández Jiménez
M.Sc. Ing. Jhon Dany Castañeda Requejo

Presidente
Secretaria
Vocal
Patrocinador

El acto de Reprogramación de Sustentación fue autorizado por **RESOLUCIÓN N°0267-2025-D-FAG**, de fecha 27 de octubre del 2025.

La tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller **CHAVEZ CRUZ JENNIFER ADDANARI** tuvo una duración de 100 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 17 en la escala vigesimal, con mención Buena.

Por lo que queda **APTO (A)** para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a) de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:40, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Presidente

M.Sc. Ing. Maruja Peralta Inga
Secretaria

M.Sc. Ing. Víctor Gustavo Hernández Jiménez
Vocal

M.Sc. Ing. Jhon Dany Castañeda Requejo
Patrocinador

Observación:

.....

.....

.....

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo Ing. Msc. Jhon Dany Castañeda Requejo, usuario revisor de Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ y/o Trabajo Académico ☐
Titulado: “Valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas 2024”

Cuya autora es: Jennifer Addanari Chavez Cruz, con DNI N° 46694795 declaro que la evaluación realizada por el Programa informático ha arrojado un porcentaje de similitud 15%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 28 de noviembre del 2025


Ing. MSc. Jhon D. Castañeda Requejo
Asesor

(Firma Asesor)

Nombres y Apellidos: Jhon Dany Castañeda Requejo

DNI: 40231633

Defina la modalidad con (X)

Adjunta:

- Resumen de Reporte automatizado de similitudes
- Recibo digital

INFORME FINAL DE TESIS

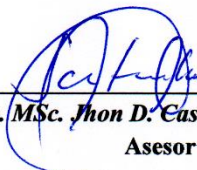
INFORME DE ORIGINALIDAD

15% INDICE DE SIMILITUD	14% FUENTES DE INTERNET	5% PUBLICACIONES	2% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

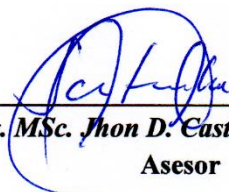
FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	www.cien.adexperu.org.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	scielo.senescyt.gob.ec Fuente de Internet	<1%
7	portal.amelica.org Fuente de Internet	<1%
8	Gonzalez, Maria Montserrat Acosta. "Planificación del uso de las pistas forestales de Tenerife y su contribución a la conservación de los montes de la isla", Universidad de La Laguna (Canary Islands, Spain), 2022 Publicación	<1%
9	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

1library.co


Ing. MSc. Jhon D. Castañeda Requejo
Asesor

11	Fuente de Internet	<1 %
12	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Trabajo del estudiante	<1 %
14	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.clubdeexploradores.org Fuente de Internet	<1 %
16	Jessica C. Llaja, Samia L.J. Fernandez-Güimac, Danilo E. Bustamante, Martha S. Calderon. " Population genetics of the endangered black walnut (Juglandaceae) based on plastid data from the Amazonas region ", Journal of Tropical Ecology, 2025 Publicación	<1 %
17	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Colquehuanca Vilca, Julian. "Modelos de valoración económica para la gestión y disposición de residuos sólidos en la municipalidad de Tambopata, Madre de Dios", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
19	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %


Ing. MSc. Jhon D. Castañeda Requejo
Asesor

<1 %



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Dedicatoria

*A Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por acompañarme
con su luz en cada decisión y brindarme la serenidad
necesaria para culminar este propósito.*

*A mi padre, Marco, cuya constancia y espíritu de superación
me inspiraron a no rendirme. Este logro es también fruto de su ejemplo
y del apoyo que siempre me ofreció con generosidad.*

*A mi madre, Deleda, por su amor inagotable y su entrega diaria,
que me enseñaron el valor del esfuerzo y la fe. Su presencia
ha sido el pilar que sostuvo cada paso de este camino.*

*A mis hermanos, Kate, Susan y Marco, por su amor fraterno,
por las risas compartidas y por estar siempre presentes,
incluso en la distancia. Su apoyo hizo más liviano este camino.*

*A mis sobrinos, motivo constante de alegría y esperanza,
por recordarme que cada logro también es una semilla para su futuro.*

*A Sam, Penky y Doky, por recordarme, con su ternura y lealtad,
la importancia de cuidar y valorar cada forma de vida
que comparte este mundo.*

Agradecimiento

*A Dios, por iluminar mi camino con su sabiduría y fortaleza,
por ser guía constante en los momentos de duda y fuente de
serenidad en las etapas más difíciles del desarrollo de este proyecto.
Su presencia me dio esperanza y confianza para seguir adelante.*

*A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo permanente
y sus palabras que siempre me animaron a no desistir.
Gracias por creer en mí, por acompañarme en cada desafío y
por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo,
la disciplina y la perseverancia. Ellos son y seguirán siendo los
pilares fundamentales en cada uno de los propósitos de mi vida.*

*Al Ing. M.Sc. Castañeda Requejo, Jhon Dany, por tener la disposición
de ser mi asesor, brindándome sus conocimientos, su tiempo,
en el desarrollo, elaboración y mi proyecto.*

*Finalmente, expreso mi sincero agradecimiento a las
personas que brindaron su apoyo durante el desarrollo
de este trabajo, ya sea compartiendo sus conocimientos,
experiencias o colaborando en la ejecución de las actividades
de campo. Su ayuda fue fundamental para la
culminación de esta investigación.*

ÍNDICE GENERAL

I. Introducción.....	1
II. Marco teorico	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Base teórica	11
2.2.1 La tara (Caesalpinia spinosa), etapa productiva, distribución en el Perú, importancia en el mercado local e internacional.	11
2.2.2 Servicios ecosistémicos	21
2.2.3 Valoración de los servicios ecosistémicos	24
III. Marco metodologico.....	29
3.1 Localización del área de estudio	29
3.2 Tipo y diseño de investigación	30
3.3 Variables, Operacionalización.....	31
3.3.1 Variable	31
3.3.2 Operacionalización de las variables	32
3.4 Población, muestreo y muestra	33
3.4.1 Población	33
3.4.2 Muestreo	33
3.4.3 Muestra	33
3.5 Materiales.....	34
Materiales de campo:	34
Materiales de gabinete:	34
Materiales de documentación:	34
3.6 Participantes del estudio	35
3.6.1 Criterios para la muestra	35
3.7 Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.7.1 Métodos	35
3.7.2 Técnicas	37

3.7.3 Instrumentos de recolección de datos	38
3.7.4 Procesamiento de análisis de datos.....	38
3.7.5 Matriz de consistencia	40
IV. Resultados y discusión	41
4.1 Resultados	41
4.1.1 Estimación econométrica por el método de valor contingente.....	41
4.1.2 Modelo seleccionado	43
4.1.3 Análisis de los efectos marginales del modelo seleccionado (Logit restringido).....	46
4.1.4 Probabilidad de predicción	48
4.1.5 Cálculo del valor económico	49
4.1.6 Importancia de los servicios ecosistémicos	51
4.1.7 Como influye el recurso hidrico en otros cultivos de la localidad	52
4.1.8 Propuesta de estrategia para la conservación de los servicios ecosistémicos en el distrito Magdalena	52
4.2 Discusión de los resultados	57
V. Conclusiones	58
VI. Recomendaciones.....	60
VII. Referencias	63
VIII. Anexos	69
Anexo A: Instrumentos de recolección de datos	69
Anexo B: Rubricas de expertos de instrumentos de recoleccion de datos	73
Anexo C: Modelo logit ampliado	77
Anexo D: Modelo logit restringido	78
Anexo E: Modelo probit ampliado	79
Anexo F: Modelo probit restringido	80
Anexo G: Panel fotografico	81

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Calendario de cosecha de Tara por departamento.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2 Exportación de Tara.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 3 Costo de oportunidad y Escasez relativa.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 4 Costo de viaje.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 5 Valor contingente</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6 Costo de reemplazo</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 7 Costo evitado</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 8 Operacionalización de las variables</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 9 Matriz de consistencia</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 10 DAP de la población del Distrito de Magdalena.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 11 Descripción de variables para el Método de Valoración Contingente</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 12 Modelo de valoración contingente.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 13 Modelo de valoración contingente Modelo logit restringido</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 14 Efectos marginales en la media</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 15 Probabilidad de predicción del modelo logit.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 16 Estadísticas descriptivas de las variables explicativas del modelo.....</i>	<i>49</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Principales Exportadores de goma de tara a nivel mundial</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2 Principales Exportadores de goma de tara a nivel mundial</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3 Evolución de las Exportaciones de Tara</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4 Exportación de la tara- 2023.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5 Exportaciones de tara peruana según continente.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6 Exportación de Tara - 2023</i>	<i>18</i>
<i>Figura 7 Exportación de Tara, Principales Empresas - 2023</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8 Principales Destinos - 2023.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 9 Precios de la goma de Tara, noviembre 2024.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10 Clasificación de los servicios ecosistémicos</i>	<i>23</i>
<i>Figura 11 Centro poblado Magdalena</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12 Etapas de la investigación</i>	<i>39</i>
<i>Figura 13 Curva Característica Operativa del Receptor (ROC). Encuesta</i>	<i>46</i>
<i>Figura 14 Curva Logit de disposición a pagar Encuesta.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 15 Percepción de la población de Magdalena sobre los servicios ecosistémicos.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 16 Cultivos asociados</i>	<i>52</i>
<i>Figura 17 Propuesta de estrategia</i>	<i>54</i>
<i>Figura 18 Modelo de implementación de la propuesta</i>	<i>55</i>

RESUMEN

La degradación de los ecosistemas por actividades humanas afecta gravemente los recursos naturales, generando problemas como escasez de agua, contaminación, deterioro del suelo y disminución de la variedad biológica, impactando tanto al medio ambiente como al bienestar humano. Los bosques, como el de tara, juegan un rol crucial en el equilibrio ecológico. En este contexto, la investigación evaluó los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara en Magdalena, Chachapoyas, Amazonas, mediante un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental transversal.

La muestra incluyó 365 habitantes seleccionados aleatoriamente. Se aplicó una encuesta estructurada en tres partes: aspectos socioeconómicos, valoración de servicios ecosistémicos y disposición a pagar, utilizando el método de valor contingente. El análisis se realizó en Excel y STATA, empleando un modelo Logit multinomial ordenado. Los resultados indicaron que los habitantes mostraron disposición económica para abonar S/ 0.53 en forma mensual por familia para la conservación del bosque, generando beneficios anuales estimados en S/. 4427.

El 48% de los participantes calificó como "muy importantes" los servicios ecosistémicos del bosque, destacando los de provisión (28%), almacenamiento de carbono (17%), regulación (4%) y culturales/recreativos (4%). Además, se concluye que, el 96.76% mostró disposición a contribuir económicamente a su preservación, evidenciando un alto nivel de conciencia ambiental. Esta valoración subraya la relevancia de los servicios ecosistémicos para fomentar el desarrollo armonioso con el medio ambiente y proteger el equilibrio ecológico en la región.

Palabras clave: servicios ecosistémicos, degradación de los ecosistemas, método de valor contingente, disposición a pagar (DAP), Valoración de los servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

The degradation of ecosystems due to human activities severely impacts natural resources, causing issues such as water scarcity, pollution, soil erosion, and biodiversity loss, affecting both the environment and human well-being. Forests, such as the tara forest, play a crucial role in maintaining ecological balance. In this context, the research evaluated the ecosystem services of the tara forest in Magdalena, Chachapoyas, Amazonas, using a quantitative approach, applied type, descriptive level, and non-experimental cross-sectional design.

The sample included 365 randomly selected inhabitants. A structured survey was conducted, divided into three parts: socioeconomic aspects, ecosystem services valuation, and willingness to pay, applying the contingent valuation method. The analysis was performed using Excel and STATA, employing an ordered multinomial logit model. The results indicated that residents would have the financial means to contribute S/ 0.53 per month per family for forest conservation, generating estimated annual benefits of S/ 4427

48% of participants rated the forest's ecosystem services as "very important," highlighting provisioning services (28%), carbon storage (17%), regulation (4%), and cultural/recreational services (4%). Additionally, 96.76% expressed willingness to contribute financially to its preservation, demonstrating a high level of environmental awareness. This valuation emphasizes the significance of ecosystem services in promoting sustainable development and protecting the region's ecological balance.

Keywords: ecosystem services, ecosystem degradation, contingent value method, willingness to pay (WTP), Valuation of ecosystem services.

I. Introduccion

A nivel global, el sector agrícola ha logrado incrementar significativamente la productividad y rentabilidad de los cultivos. Sin embargo, este progreso ha generado un incremento en los costos ambientales, afectando la sostenibilidad de los ecosistemas. Dicho impacto afecta directamente la provisión de bienes y servicios ecosistémicos esenciales para la humanidad (Somoza, 2023, p. 117). Los servicios ecosistémicos (SE) constituyen una base vital para la biodiversidad y la calidad de vida, pero enfrentan amenazas crecientes debido a actividades humanas y al cambio climático (Tiemann, 2022, p. 1).

En entornos urbanos y rurales, los ecosistemas agrícolas juegan un papel esencial para la sostenibilidad. Sin embargo, la falta de reconocimiento adecuado de su importancia, así como la desconexión entre la planificación urbano-rural, limita la formulación de políticas efectivas para su preservación (Chen et al., 2023). La agricultura en el Perú enfrenta desafíos relacionados con el cambio climático, incluyendo la preservación de cuencas y el bienestar general de la población. En este marco, los sistemas agroecológicos y la correcta gestión de los recursos naturales contribuyen significativamente al desarrollo sostenible (Quispe, 2019, p.12).

El deterioro de los ecosistemas en áreas rurales y andinas del Perú afecta gravemente la capacidad de los SE para garantizar servicios como la regulación hídrica. Este fenómeno impacta especialmente en la disponibilidad de agua para uso poblacional y agropecuario, como ocurre en las microcuencas de Yuya y Pana, donde el avance agrícola y las malas prácticas han provocado la pérdida de recursos naturales (Bacalla, 2016, p.15; Solano, 2022, p.19).

El bosque natural de tara, localizado en el distrito de Magdalena, representa un ecosistema valioso para la región. Este bosque proporciona SE como la producción de madera, regulación hídrica, polinización, beneficios culturales y otros servicios fundamentales para el equilibrio ecológico y la calidad de vida (Bernuy, 2021, p.1). Sin embargo, factores como la sobreexplotación y el limitado conocimiento de su valor económico y ambiental amenazan su preservación.

En este contexto, surge la necesidad de abordar el problema de investigación, ¿Cuál es el valor de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara en el distrito de Magdalena, y cómo perciben los pobladores su importancia para el desarrollo sostenible?

El estudio se justifica en la necesidad de valorar económicamente el bosque natural de tara. Una adecuada valoración permite justificar la asignación de recursos para su conservación, respondiendo a la disposición a pagar de los pobladores locales. Esto promueve su manejo sostenible, asegurando beneficios económicos y ecológicos a largo plazo.

La investigación pretende establecer una base científica que facilite la implementación de estrategias de conservación del bosque. Además, busca sensibilizar a las autoridades y comunidades sobre la importancia de los SE, promoviendo su uso racional y sostenible.

El bosque de tara, ubicado en las regiones yunga fluvial y quechua, proporciona múltiples SE que benefician a las comunidades locales. Estos incluyen servicios de provisión, como productos derivados de la tara, y servicios de regulación, como el control del agua y la polinización. Cuidar este ecosistema es fundamental para conservar el equilibrio ecológico y promover un aprovechamiento duradero de los recursos naturales en la región.

Objetivo general:

- Determinar la valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara en el distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas.

Objetivos específicos:

- Identificar las variables socioeconómicas y ambientales relacionadas con la valoración de los SE del bosque de tara.
- Estimar la disposición a pagar por los SE del bosque de tara.
- Diseñar una propuesta que fomente la conservación y uso sostenible del bosque natural de tara.

Hipótesis de la investigación

- La disposición a pagar por los SE del bosque natural de tara está influenciada significativamente por factores socioeconómicos y el nivel de conocimiento ambiental de la población del distrito de Magdalena.

II. Marco teorico

2.1 Antecedentes

Internacional

A nivel internacional se realizó un estudio en la Región de Murcia (sureste de España), donde se comprobó que las comunidades influyen en los agroecosistemas de manera positiva y negativa, en tal sentido en este estudio, se realizó un enfoque integral para la valoración de los servicios y perjuicios del agroecosistema, utilizando un experimento de elección. Los cuales se concluye que: la importancia en la valoración de los agroecosistemas alcanzó el 70% para los servicios de los agroecosistemas y el 30% para los perjuicios. El servicio más valorado fue la biodiversidad (38%), turismo (20%), la regulación climática (7%) y finalmente suministro de alimentos (5%). También se estimó los perjuicios al agroecosistema, el tratamiento de agua y residuos (15%) y la purificación del agua (15%). Es así que los agroecosistemas se valoran determinando su multifuncionalidad, en la integración de servicios y perjuicios (Zabala, 2021, p. 1).

En la comunidad de Mphaphuli, Sudáfrica, se llevó a cabo un estudio para realizar la valoración económica de varios servicios ecosistémicos, así como también identificar su importancia a nivel local y global. La zona se caracteriza por su alta biodiversidad y por mantener tradiciones culturales dentro de un contexto de pobreza rural. Se utilizó la herramienta Co\$ting Nature V3, se identificó servicios ecosistémicos como la regulación del agua, la regulación y calidad del aire. Se concluyó que la evaluación económica total realizada de los servicios ecosistémicos fue de US 528 280 256. En tanto que la pesca artesanal fue el servicio ecosistémico menos valorado con US 5 577, 54. Estos resultados se llevaron a cabo de manera

local a diferencia de otros estudios realizados en Sudáfrica que llevo a cabo de manera regional y local (Musetsho, 2022, p. 1).

En Murcia, España, se hizo un estudio sobre agroecosistemas periurbano degradados. Estos agroecosistemas proporcionan bienes y servicios como la regulación climática, recreación y alimentos. Se aplicó una encuesta para determinar la disposición a pagar (DAP) de los beneficiarios del servicio. Se concluye que los servicios de provisión son los más valorados. La valoración del proyecto para el conjunto de la población es de 5,4 €/hogar/mes, con una DAP de 17,2 €/hogar/mes por ser propietario de una parcela agroecosistema (Albaladejo, 2021, p. 1).

La degradación del ambiente por factores antropicos y el cambio climático, representa una amenaza en la zona montañosa de Europa (Noruega, España). Es por eso que se realizó un estudio para brindar una mejor orientación a los agricultores y adaptar las practicas actuales con el fin de alcanzar el objetivo. Se utilizó herramientas de valoración social, con el fin de explicar la relación entre las prácticas agrícolas y la provisión de servicios, también la conservación de paisajes agrícolas y diversidad biológica. La regulación de la crisis climática mediante la captura de carbono, generación de productos, fertilidad del suelo, incendios forestales. Se abordó dos casos de agroecosistemas de montaña en las regiones nórdica y mediterránea. Se observaron diferencias notables entre las prácticas agrícolas en cuanto a su aporte a los servicios ecosistémicos. Algunas contribuyen de manera positiva a la conservación del suelo, del agua y de la biodiversidad, mientras que otras tienen un efecto menor o negativo sobre estos beneficios ambientales. También se identificó prácticas para la prestación de servicios como: las prácticas de pastoreo y silvicultura, el pastoreo en hábitats seminaturales, el pastoreo en áreas remotas y abandonadas, etc (Bernués et al., 2022).

El siguiente estudio se realizó en el cinturón económico del río Yangtze, se formuló un cuestionario del cual se discutió la voluntad de los agricultores para participar en la compensación. Se aplicó el método de valoración contingente (MVC) para analizar la relación entre la capacidad de pago de los agricultores e identificar los factores que afectan la disposición de los agricultores a aceptar la compensación ecológica. También se utilizó el enfoque de datos mínimos para establecer diferentes tipos de compensación ecológica en varias regiones del cinturón económico del río Yangtze. Los resultados señalan que la relación del valor esperado de la disposición a aceptar y la voluntad de pago de los agricultores en el cinturón económico del río Yangtze era 9,26 veces, el estándar de compensación real era generalmente más bajo que el estándar de compensación teórico (Jiang et al., 2022).

Nacional

En Perú, distrito de Canchaque - Piura, en el centro poblado de la microcuenca de Singucate, se desarrolló un estudio con el fin de identificar los principales usos ancestrales de los bosques nativos y valorar los servicios ambientales que proveen. Para ello, se encuestó a 240 productores. Los resultados mostraron que los agricultores emplean 113 especies nativas a través de 18 formas distintas de aprovechamiento, resaltando que el 25% de ellas se emplean con propósitos medicinales, 18 % construcción y vivienda, 11% para mueblería, abastecimiento familiar 10% (Quiroga, 2021, p. 11).

Asimismo, se evidencia que, en la realidad, en el compromiso de la población la preservación de los servicios ecosistémicos de los bofedales de Carampoma, en la microcuenca Milloc, es deficiente e inoperante, ya que los habitantes extraen ilegalmente la turba, lo que lleva a una mayor degradación de los bofedales (Limo, 2021, p. 77).

Esta investigación fue realizada en el distrito de Huayllati, departamento de Apurímac, Perú. Se llevo a cabo un estudio cuantitativo, no experimental, cuyo objetivo fue: examinar cómo se perciben los servicios ambientales proporcionados por especies arbóreas nativas, fundamentada en la concientización ambiental de los habitantes. Se aplicó una encuesta a 152 habitantes utilizando el muestreo probalístico de forma aleatorio simple. Se dedujo que el 82% está informado sobre la presencia de especies forestales nativas, mientras que el 18% no está familiarizado con ellas. También, el 59% señala que estas especies ofrecen varios servicios ecosistémicos, mientras que el 41% no está al tanto de estos beneficios. Una vez reconocidas las contribuciones ecológicas, de carácter social y económico que proporcionan estas especies, se concluyó que es recomendable fomentar hábitos de educación ambiental en la población que garanticen el cuidado, preservación y aprovechamiento responsable de las especies locales. (Espinoza, 2021, p.7).

La presente investigación se realizó en los humedales de la Ciudad de Eten, y su propósito fue el desarrollo de un Centro ecológico enfocado en las acciones de divulgación, educación e investigación el cual contribuirá a disminuir el deterioro de los humedales, a través de la sensibilización ambiental, la formación y el estudio de los servicios ecosistémicos. La metodología empleada fue de enfoque mixto, con un diseño no experimental, de tipo transversal, tanto descriptivo como explicativo. Fueron entrevistados 60 pobladores dedicados a actividades agrícolas. Como resultados principales, el 53% de los habitantes no está informado sobre el proceso de degradación que afecta al humedal, el 68% presenta una limitada sensibilización ecológica, el 61% no tiene conocimiento sobre el concepto de desarrollo sostenible, y el 90% señala la necesidad de contar con infraestructura adecuada. Se concluye que la degradación de los humedales es por actividad humana, esto se debe a la falta de educación y conciencia

ecológica. Es así que se insta a las autoridades de la localidad con el fin de brindar a la población educación ambiental y capacitación científica para mejorar la conservación del humedal (Soto, 2021, p.10).

En la Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla, Lima Perú, se realizó una investigación, para impulsar la preservación de áreas naturales. Se utilizó el método de valoración de contingencia, para conocer cuanto están dispuestos a abonar por los servicios ecosistémicos que este ofrece. En el mes de setiembre del 2018 se realizó 296 encuestas a retribuir económicamente visitantes, en el cual se concluyó que están dispuestos a pagar S/. 4.27 persona por mes, aproximadamente S/. 35,560.56 año. Es así que se determinó que el nivel de instrucción, el ingreso económico, número de visitas, y ganas de contribuir influyen de manera positiva con la preservación de esta área (Espinoza, 2021, p.54).

Local

En el Área de conservación La Pampa del Burro, región Amazonas se encuentra un sistema dinámico, en el que se interrelacionan elementos bióticos como plantas y animales junto al entorno abiótico, los beneficios que esta área proporciona a los humanos son los servicios ecosistémicos. El propósito de esta investigación es establecer el valor monetario que brinda ACP La Pampa Del Burro. Entre los servicios considerados para la valoración se encuentran: regulación hídrica, provisión de orquídeas, recursos genéticos y prácticas recreativas vinculadas al ecoturismo. Se aplicó una encuesta a 310 familias que viven de manera aledaña al ACP, a través del método Experimentos de Elección. Los resultados obtenidos señalan que los servicios con mayor disposición a pagar son: provisión de orquídeas S/ 1.44, recreación y turismo S/ 1.49, seguido de regulación hídrica S/ 1.30, recursos genéticos S/ 1.19 (Guiop, 2022, p. 16).

El siguiente trabajo se realizó en la microcuenca Atunmayo, La Peca, El Parco, Amazonas. En esta zona realizan labores de agricultura, que ha generado la degradación del bosque en la zona alta de microcuenca, deteriorando la calidad y rendimiento del agua, para ello se empleó el método de valor de contingencia, después se realizó encuesta para determinar cuál es la disposición a pagar. Se hizo 179 entrevistas a retribuyentes. Se concluyó que la DAP para los retribuyentes es la suma de S/ 7.63 por campaña, Además, están cubriendo el costo de la cuota de agua para uso agrícola, la cual es recaudada por el Comité de Usuarios de los campesinos que emplean las reservas de agua en sus cultivos. El costo considerado corresponde a S/. 25.00 por hectárea, tanto en cultivos transitorios (cada seis meses) como en cultivos permanentes perennes (anualmente), lo que resulta en un compromiso de pago anual de S/. 7,904 (Samamé, 2021, p. 13).

En la microcuenca Cuispes, ubicada en la provincia de Bongará, región Amazonas, se desarrolló un estudio cuyo propósito fue estimar el valor económico del servicio ecosistémico hídrico que provee dicho ecosistema. Se recurrió al método de valoración contingente, fundamentado en encuestas, aplicadas a 387 individuos: 312 Retribuyentes y 85 Contribuyentes. Del total de Contribuyentes, el 90.67% manifestó su voluntad de suscribir un acuerdo de conservación, mientras que el 6.67% aún no está seguro y el 2.67% se mostró en contra. En el caso de los Retribuyentes, el 97.76% expresó su disposición a contribuir económicamente en favor del recurso hídrico, con un pago mensual entre S/. 5.00 y S/. 7.50 por cada conexión de agua. Esto resultaría en un total anual de S/. 103,600.00 por las 1648 conexiones de agua existentes en la microcuenca (Zuta, 2022, p. 15).

El siguiente estudio se desarrolló en la microcuenca Pana de Nuevo Olmal, ubicada en la región Amazonas. El método que se utilizó es Valoración Contingente, que se basa en realizar y

desarrollar una encuesta a los pobladores. La disposición a pagar (DAP) marginal de la población se estimó en 1.1830 soles mensuales, influenciada principalmente por el ingreso económico familiar. Dicho pago se canalizaría a través de la JASS. Para obtener este resultado, se aplicó una regresión logit sobre 123 cuestionarios levantados en los anexos de Nuevo Olmal y Sonche. (Solano, 2022, p. 14).

En el distrito de Leymebamba, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, se desarrolló una investigación orientada a establecer una retribución por el servicio ecosistémico hídrico, ante el deterioro de las fuentes de agua ocasionado por las actividades agrícolas y ganaderas en la zona alta de la microcuenca Pomacochas. Como resultado, se planteó una propuesta de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos (MRSEH). Este sistema se propuso basándose en la evaluación de la capacidad de pago de los beneficiarios y el Costo de oportunidad de los aportantes. Para ello, se empleó la metodología de valoración contingente, aplicando encuestas a 245 retribuyentes con el fin de obtener la información necesaria para el análisis. El resultado de la Disposición a Pagar (DAP) fue de S/4.73 al mes por domicilio con abastecimiento de agua, lo que equivale a S/112,029.36 anuales. Por otro lado, el Costo de Oportunidad (CO) encontrado es de S/1,512,025.60 anuales. Esto refleja que la disposición a pagar (DAP) resulta insuficiente para cubrir el costo de oportunidad (CO) (Castro, 2023, p. 17).

En el anexo Señor de los Milagros, distrito de Magdalena, región Amazonas, se evaluó el contenido total de carbono en el bosque natural de tara, considerando una superficie de 118 hectáreas. El estudio determinó valores de 15.49 tC/ha en suelo y 64.39 tC/ha en biomasa aérea, equivalentes a 34,565.74 tCO₂, lo que evidencia el alto potencial de estos bosques para el mercado de carbono y la generación de ingresos sostenibles (Epiquin Rojas et al., 2019).

2.2 Base teórica

2.2.1 La tara (Caesalpinia spinosa), etapa productiva, distribución en el Perú, importancia en el mercado local e internacional.

La tara tiene un gran potencial en el campo médico, alimentario e industrial, destacándose por su utilidad en la obtención de hidrocoloides o gomas, taninos y ácido gálico, que es ampliamente utilizado a nivel mundial. Asimismo, se emplea para la conservación de suelos, especialmente en áreas donde no se cuenta con agua para riego, contribuyendo a proteger eficazmente terrenos que actualmente enfrentan procesos de erosión, además de ser utilizada con propósitos comerciales. Con frecuencia, se cultiva en combinación con maíz, papa, habas, alfalfa, sorgo u otros pastos. Gracias a su raíz pivotante y profunda, así como a su capacidad para fijar nitrógeno, no compite significativamente con estos cultivos. Además, su copa poco densa permite el paso de la luz, lo que contribuye al crecimiento saludable de las plantas asociadas y favorece la productividad en sistemas agrícolas integrados (De la Cruz, 2004, p.70).

2.2.1.1 Etapa productiva

El proceso productivo de la tara comienza con cultivos tanto privadas como silvestres. Posteriormente, se lleva a cabo la recolección y selección de las vainas de esta especie. En la fase posterior, las empresas procesadoras y exportadoras adquieren el producto para transformarlo en goma de tara o en polvo. Por último, estos productos se comercializan a nivel internacional como insumos para uso industrial (ADEX, p.5, 2024).

La tara es un arbusto que no requiere talar, se aprovechan los frutos, también tiene ventajas económicas y ecológicas, posee alto grado de industrialización en la extracción de ácido gálico y goma de tara. La composición de la tara se divide en un 45% de polvo, 33% de pepa y 22% de fibra. El polvo de tara contiene alrededor del 60% de taninos y presenta baja coloración,

lo que lo hace un ingrediente ideal para la fabricación química y de la curtiembre. De la pepa de tara se extraen mucílagos, las cuales se emplean en la producción de alimentos (Romero, 2019).

Tabla 1

Calendario de cosecha de Tara por departamento

Regiones	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cajamarca												
Ayacucho												
La Libertad												
Ancash												
Ica												
Huánuco												
Apurímac												
Amazonas												
Arequipa												
Tacna												
Piura												
Cusco												
Lima												
Huancavelica												
Lambayeque												
Pasco												
Moquegua												

Nota: Fuente SERFOR (Elaborado por Cesar Barriga R)

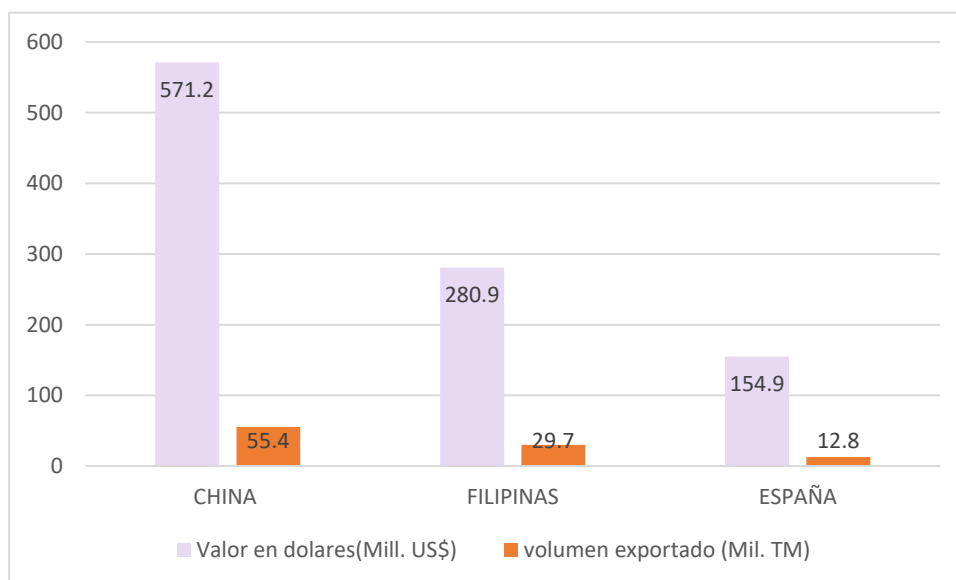
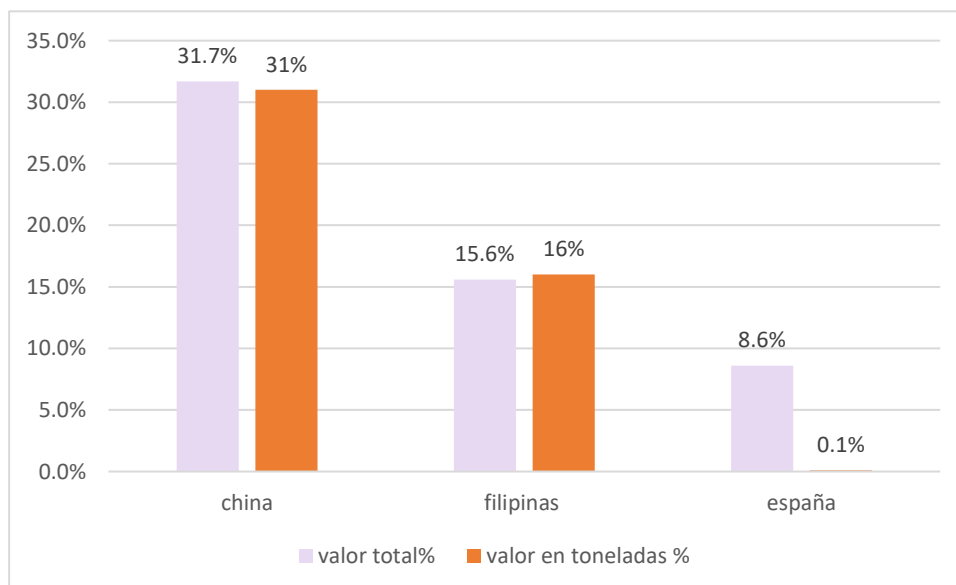
■ Meses de mayor cosecha
■ Meses de menor cosecha

2.2.1.2 Crecimiento del mercado interno y externo

En 2023, las exportaciones de tara sumaron un total de 76.3 millones de dólares, con una mayor participación de la tara en polvo, que representó el 61.9% del valor total (ADEX, p.1, 2024).

2.2.1.3 Principales Exportadores Mundiales de Goma de Tara (2023)

El gráfico muestra los Principales Exportadores Mundiales de goma de tara, con datos expresados en Millones de dólares estadounidenses (Mill. US\$) y en Miles de toneladas métricas (Miles TM). Los tres países principales son China, Filipinas y España.

Figura 1*Principales Exportadores de goma de tara a nivel mundial**Fuente: TradeMap***Figura 2***Principales Exportadores de goma de tara a nivel mundial**Fuente: TradeMa*

China se posicionó como el mayor exportador mundial de goma de tara, con un 31,7% del valor global, lo que representa un total de US\$ 571,2 millones. El segundo mayor exportador de goma de tara fue Filipinas, representando el 15.6% del valor total con 280.9 millones de dólares, mientras que España ocupó el tercer lugar con 154.9 millones de dólares. En el 2023, Perú ocupó el puesto N°. 11 como proveedor de goma de tara a nivel mundial y se posicionó como el segundo en el Caribe y Latinoamérica, siendo superado únicamente por Chile, que lideró la región (ADEX, p.1, 2024).

Es así que los tres principales exportadores han visto reducciones en valor y volumen de exportación en 2023. China sigue siendo el líder en exportaciones, seguido por Filipinas y España, aunque con variaciones significativas en su contribución global.

2.2.1.4 Perú: Exportación de Tara (US\$ Millones)

Las exportaciones peruanas de tara entre los años 2019- 2023, experimentaron un crecimiento promedio anual del 14.1%. Este avance se atribuye, en gran medida, a la creciente demanda de sus diferentes formas de presentación, las cuales son aprovechadas en sectores como el químico, farmacéutico, cosmético, alimentario, curtiembre y otros (ADEX, p.2, 2024).

Tabla 2

Exportación de Tara

Descripción comercial	2019	2020	2021	2022	2023	Var. % 2023/2022	Part. % 2023	Crec. % 2023/2019
Tara en polvo	33.4	32.4	52.1	43.2	47.2	9.3%	61.9%	9.0%
Goma de tara	11.6	19.3	57.6	85.2	29.0	-65.9	38.1%	25.8%

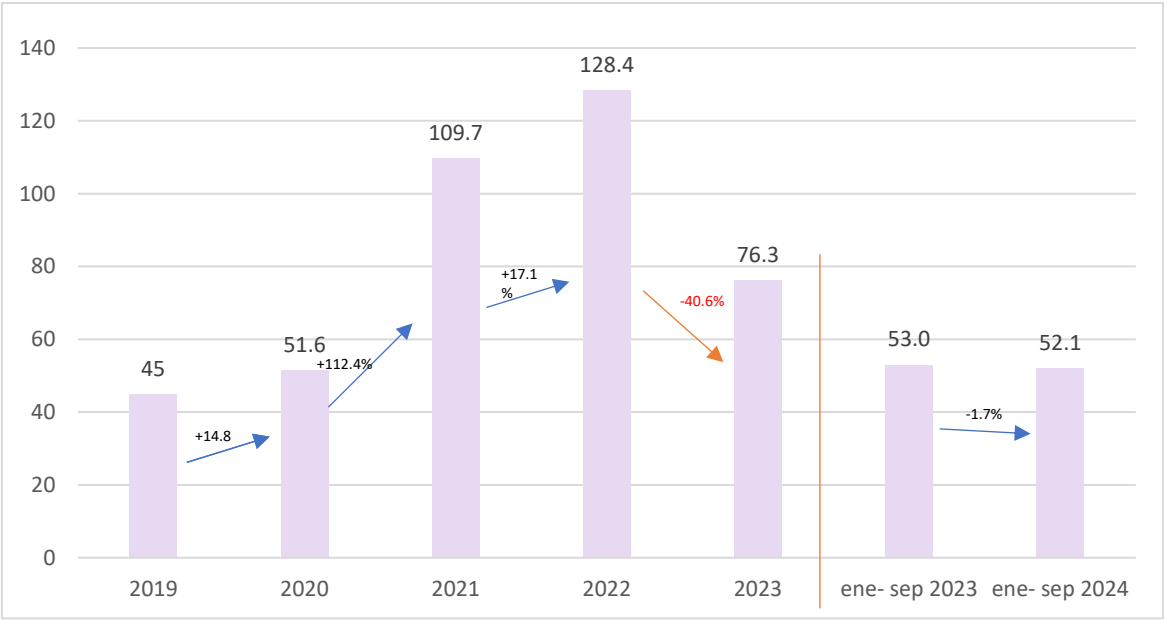
Tara	45.0	51.6	109.7	128.4	76.3	-40.6%	100%	14.1%
------	------	------	-------	-------	------	--------	------	-------

Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade

Las exportaciones de tara del Perú sumaron en 2023 un total de 76.3 millones de dólares, que constituyo una reducción del 40.6% en comparación con el año previo. Esta caída se explica principalmente por la reducción en las ventas internacionales de goma de tara, que descendieron un 65.9%. La tara se exportó en dos presentaciones destacadas: la goma de tara, que alcanzó 29.0 millones de dólares (38.1% del total), y la tara en polvo, con 47.2 millones de dólares, equivalente al 61.9% del valor exportado (ADEX, p.2, 2024).

Las exportaciones de tara entre enero a setiembre del 2024 obtuvieron en total de 52.1 millones de dólares, esto implico una disminución interanual del 1.7%.

Figura 3
Evolución de las Exportaciones de Tara



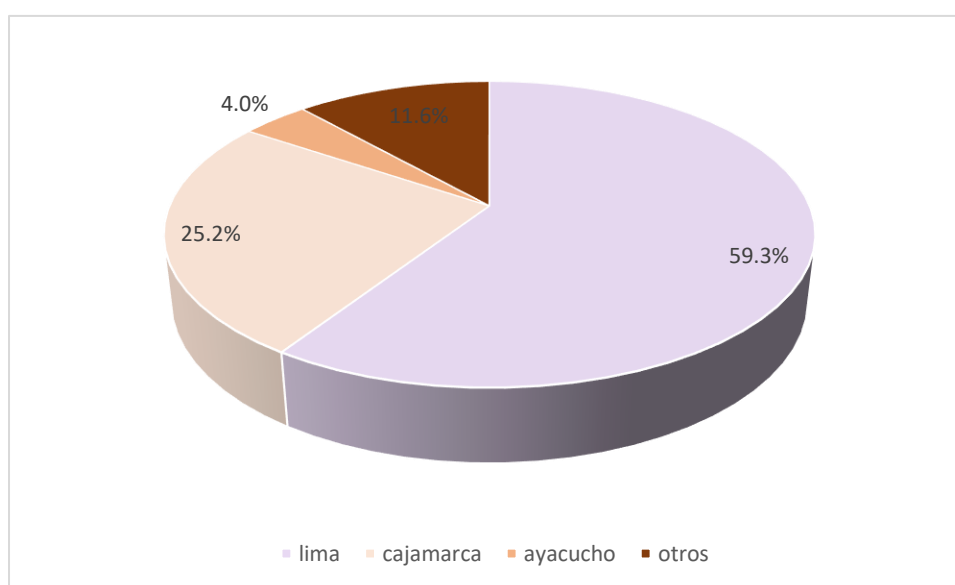
Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade

2.2.1.5 Exportación de la tara a nivel regional 2023

Por regiones, Lima encabezó las exportaciones de tara en sus diversas presentaciones, con un total de 45.2 millones de dólares, seguida por Cajamarca con 19.2 millones, finalmente Ayacucho con 3.0 millones. Las otras doce regiones de Perú aportaron el valor restante, equivalente a 8.8 millones de dólares. La región de Áncash destacó por ser la que registró el mayor incremento en las exportaciones de tara en polvo, con un crecimiento del 152.2%. En cambio, La Libertad lideró en dinamismo respecto a las exportaciones de goma de tara, con un aumento del 153.8% (ADEX, p.2, 2024).

Figura 4

Exportación de la tara- 2023



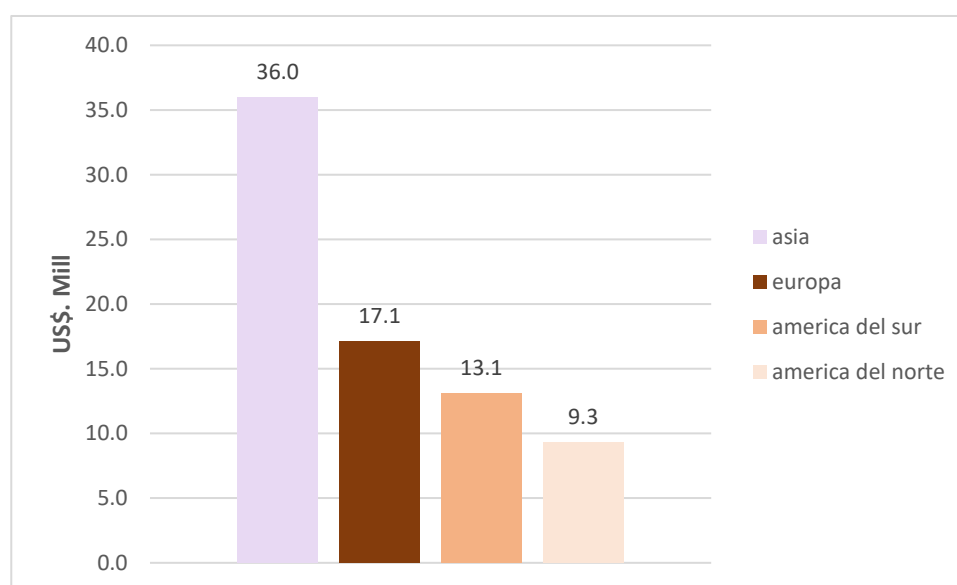
Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade

2.2.1.6 Destinos de mayor interés en las exportaciones de tara según continentes (2023)

En el 2023, Asia lidero en el mercado internacional de las exportaciones del cultivo tara, con 36.0 millones de dólares, en segundo lugar, esta Europa con 17.1 millones y finalmente América del Sur con 13.1 millones. La disminución de la distribución fue especialmente notable a causa de la caída en las ventas de goma de tara hacia estos destinos (ADEX, p.3, 2024).

Figura 5

Exportaciones de tara peruana según continente



Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade

2.2.1.7 Exportación de tara peruana al mundo, según países

Los mayores destinos de las exportaciones de tara en polvo fueron China (US\$ 27.7 millones), Brasil (US\$ 6.3 millones) e Italia (US\$ 4.5 millones)

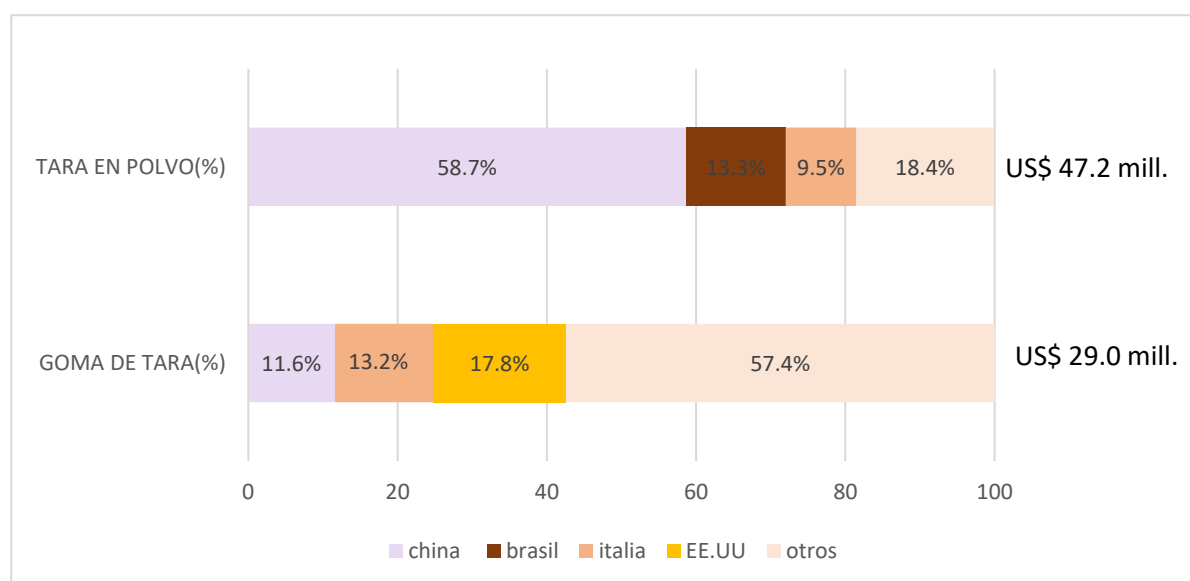
España (+67.6%), México (+32.3%) y Brasil (+26.8%) sobresalieron entre los mercados de destino con compras de tara en polvo superiores a US\$ 500.0 mil, al mostrar los mayores incrementos interanuales en sus adquisiciones.

Los principales compradores de goma de tara fueron EE.UU. (US\$ 5.2 millones), China (US\$ 3.4 millones) e Italia (US\$ 3.8 millones).

Entre los destinos con compras superiores a US\$ 100.0 mil, Pakistán (+35.0% interanual) y Australia (+21.6% interanual) fueron los mercados que indicaron el crecimiento más notable en la adquisición de goma de tara. (ADEX, 2024).

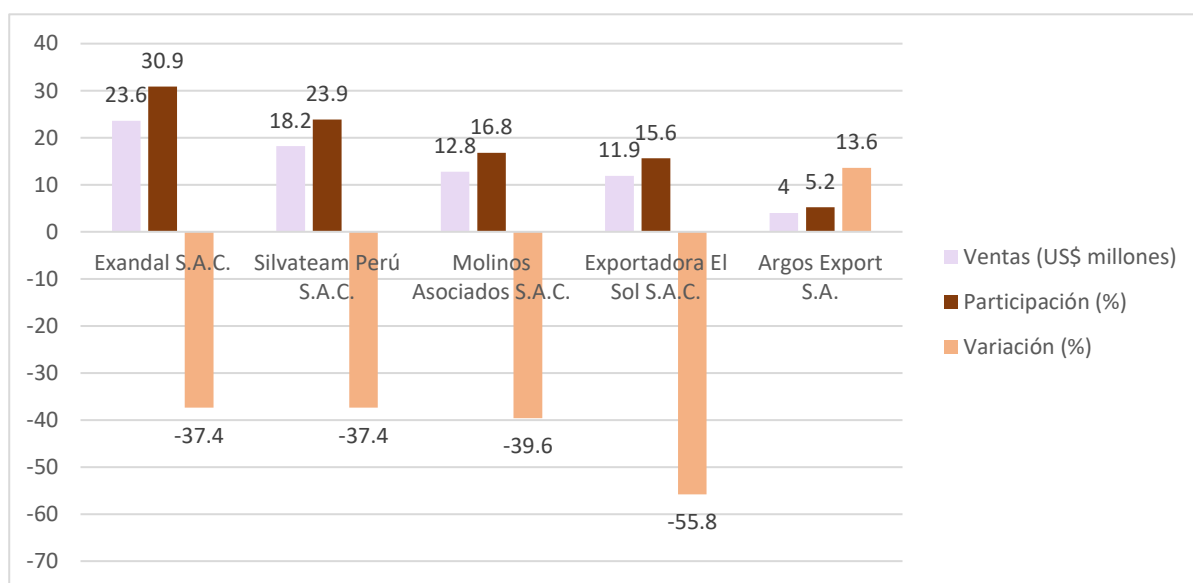
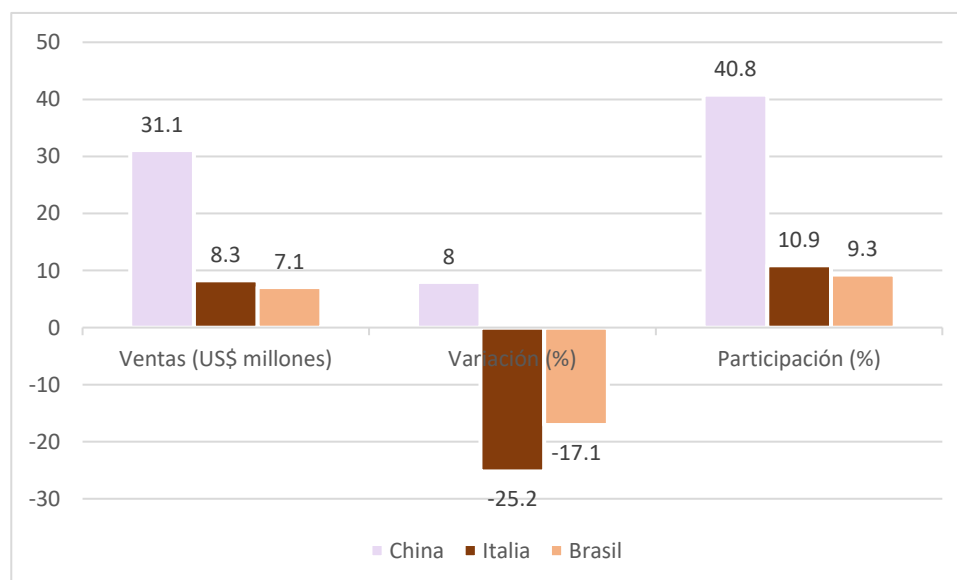
Figura 6

Exportación de Tara - 2023



Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade

2.2.1.8 Exportaciones de tara según empresas líderes y mercados de destino (2023)

Figura 7*Exportación de Tara, Principales Empresas - 2023**Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade***Figura 8***Principales Destinos - 2023**Fuente: SUNAT, ADEX Data Trade*

Exandal S.A.C. lideró los envíos al exterior de tara, alcanzando ventas por US\$ 23.6 millones. Su portafolio incluyó tara en polvo, que constituyó el 58.5% del total, y goma de tara, con el 41.5%. Silvateam Perú S.A.C. ocupó el segundo lugar, con exportaciones compuestas en un 52% por tara en polvo y en un 48% por goma de tara.

Molinos Asociados S.A.C. ocupó el tercer lugar, exportando principalmente tara en polvo, que representó el 68.0% de su valor total, y goma de tara, con un 32.0%. Argos Export S.A. e IFF Perú S.A. se destacaron entre las empresas con exportaciones superiores a US\$ 400.0 mil, siendo la primera la que reportó ventas por US\$ 4.0 millones y un crecimiento interanual del 13.6%, que registró un notable incremento del 61.7% interanual, alcanzando los US\$ 429.3 mil (ADEX, p.4, 2024).

2.2.1.9 Precios de la goma de Tara, noviembre 2024

En los mercados internacionales, los precios de la goma de tara fluctúan según su formato y peso. En Sudamérica, la marca Parvati fabricada en Argentina, distribuye este producto en envases de 100 gramos, enfocado en su aplicación como agente gelificante en la fabricación de productos de belleza, a un costo de US\$ 29.67. De manera similar, en Amazon, se vende en una presentación de 113 gramos (4 onzas) orientada a su uso como espesante en productos alimenticios como conservas y bebidas, con un valor de US\$ 26.00. Estas variaciones en precios y usos reflejan la adaptación del producto a diferentes mercados y necesidades específicas. En Estados Unidos, la red comercial de supermercados Walmart distribuye goma de tara equivalente en presentaciones de 57 gramos (2 onzas) por un precio de US\$ 16.95. Mientras tanto, en Italia, la goma de tara se distribuye en envases de 250 gramos, destinada como ingrediente aditivo, con un costo de US\$ 18.05. De igual manera, en Alemania, este producto está disponible en presentaciones de 100 gramos a un precio de US\$ 6.38 (ADEX, p.5, 2024).

Figura 9*Precios de la goma de Tara, noviembre 2024**Fuente:* Amazon, Buxtrade, Papolab, Parvati, Walmart

2.2.2 Servicios ecosistémicos

La denominación servicios ecosistémicos agrupa diversos beneficios, generalmente en economía estos beneficios se agrupan en tres categorías: bienes (productos obtenidos de la actividad agrícola, como cosechas, agua, material genético), servicios (tales como servicios recreativos y turísticos también funciones reguladoras como la purificación del agua, la regulación del clima, el control de la erosión) finalmente tenemos a los beneficios culturales (beneficios espirituales, religiosos, etc.) (Barbier, 2007).

El concepto de servicios ecosistémicos se plantea con el objetivo de enfatizar la estrecha relación existente entre los ecosistemas y el bienestar humano. Esta visión ha sido progresivamente incorporada en los ámbitos académicos y en organismos gubernamentales, consolidándose como un componente importante del conocimiento científico actual y de la formulación de políticas ambientales (Balvanera, 2007).

Los ecosistemas brindan múltiples bienes y servicios, gracias a esto se puede mantener una vida sostenible. No obstante, los cambios climáticos a nivel mundial, junto con otros factores

peligrosos, vienen afectando el rendimiento de los ecosistemas para seguir ofreciendo la misma calidad y cantidad de servicios ecosistémicos (Bhatta et al., 2014).

Según el informe de (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) los servicios ecosistémicos son los bienes que las personas adquieren de los ecosistemas. Registra cuatro categorías de beneficios: servicios ecosistémicos de provisión, de regulación, culturales y de soporte. Los cuales pueden clasificarse en cuatro categorías, que se detallan a continuación.:

2.2.2.1 Servicios de Soporte

Conocidos también como servicios de apoyo, mantienen los ciclos esenciales de los ecosistemas y permiten el suministro de otros servicios. Pueden o no influir de manera directa la calidad de vida humana. Entre estos servicios forman parte la conservación de la diversidad biológica, el ciclo del agua, el ciclo de los nutrientes y la producción primaria.

2.2.2.2 Servicios de Provisión

Son recursos concretos y finitos, que se pueden cuantificar y utilizar. Además, pueden ser renovables o no. Ejemplos de estos son el suministro de agua potable y la extracción de recursos como madera y alimentos.

2.2.2.3 Servicios de Regulación

Son los que respaldan los procesos y funciones naturales de los ecosistemas, facilitando el ajuste de las condiciones ambientales para la supervivencia humana. Estos servicios abarcan la regulación climática, el control de gases de efecto invernadero y la prevención de la erosión y las inundaciones.

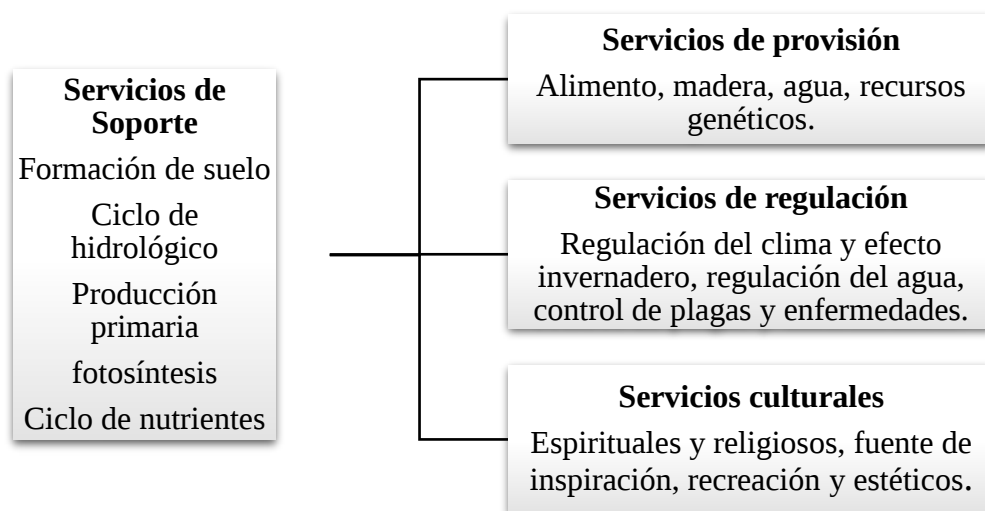
2.2.2.4 Servicios Culturales

Son el resultado de conocimientos particulares o colectivos, y son independientes del ambiente social cultural. Pueden ser tanto tangibles como intangibles. Estos influyen en nuestra

interacción con el entorno y con otras personas. Algunos ejemplos incluyen la perfección paisajística del medio ambiente, que actúa como elemento inspirador, y el valor recreativo que el ambiente ecológico brinda a las poblaciones.

Figura 10

Clasificación de los servicios ecosistémicos



Nota: MEA 2005

✓ **Valoración de los servicios ecosistémicos agroforestales**

Los sistemas agroforestales son muy ricos en biodiversidad; además tienen muchas funciones económicas, ecológicas y sociales actúan de forma interdependientes y suministran servicios ecosistémicos. Proveen una diversidad de bienes tangibles y comercializables, así como una variedad de servicios no comercializables e intangibles derivados de diversas funciones forestales. Estos se traducen en beneficios sociales, culturales, sanitarios y científicos para el nivel de vida de las personas. No obstante, como es imposible comercializarse en un mercado,

los servicios no comercializables e intangibles a menudo se perciben como gratuitos, inagotables y como resultado, se subestiman. La interacción hombre-naturaleza ha afectado tanto a la naturaleza (a través del consumo de recursos) como a la sociedad (a través del desarrollo del bienestar humano). Los gobiernos centrales y locales, instituciones públicos y privados, siempre administran el capital natural con muchos fines (Baciu et al., 2021).

En los bosques rescatamos ecosistemas muy importantes, los cuales cumplen roles esenciales a diversas escalas y proporcionan al ser humano beneficios que son muy reconocidos. Aquí podemos incluir masas boscosas en medio natural, así también implantadas por las personas como las plantaciones forestales que han evolucionado junto con el ambiente natural y social, debido que con el paso del tiempo se ha complementado con el paisaje urbano al que hacer de ciertas geografías (Guerrero, 2019).

2.2.3 Valoración de los servicios ecosistémicos

La valoración de los servicios ecosistémicos facilita que las personas reconozcan su importancia. En este contexto, la valoración económica se presenta como una herramienta clave para transmitir a los responsables de la gestión de decisiones la relevancia de los ecosistemas y los beneficios que aportan buena calidad de vida al ser humano. Sin embargo, un enfoque exclusivamente económico puede generar que un ecosistema sea valorado por debajo o por encima de su verdadera importancia. El uso adecuado de diversas metodologías de valoración, tanto monetarias como no monetarias, puede mitigar esta limitación y proporcionar una perspectiva más exacta y holística del valor que los servicios ecosistémicos tienen para la sociedad. (Bustamante, 2014, p. 11). La evaluación representa una forma de medir la potencial de los ecosistemas para cubrir necesidades básicas de la vida humana. Esta valoración logra

abordarse desde diferentes perspectivas: una centrada en el ser humano y el valor que este asigna a los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas, y otra fundamentada en las particularidades inherentes de cada ecosistema, la cual incluye aspectos culturales, religiosos y espirituales (Bustamante, 2014, p. 28).

Los métodos económicos y financieros son herramientas efectivas para gestionar y regular el aprovechamiento de los bienes y servicios ecosistémicos. Debido a que una gran parte de estos servicios no están integrados en los mercados tradicionales, carecen de señales que indiquen cómo podrían aportar a una asignación óptima y ambientalmente sostenible. Este desafío puede abordarse influyendo en el comportamiento humano mediante el empleo de instrumentos económicos y financieros. Sin embargo, los mecanismos de mercado y la mayoría de estos instrumentos sólo pueden operar eficazmente si están respaldados por instituciones sólidas, lo que subraya la importancia de fortalecer la capacidad institucional para garantizar un uso más amplio y efectivo de estos enfoques (Reid et al., 2004, p. 23).

El pago por servicios ecosistémicos (PSE), es un sistema en donde el consumidor tiene la posibilidad y la disponibilidad a pagar por la preservación y protección de un servicio ecosistémico en concreto, por lo tanto debe existir un proveedor como los gobiernos locales y municipalidades, que reciban el recurso económico por parte de las personas a cambio de este dispendio económico estos deben disponer de la capacidad para mantener el ecosistema (Hassana et al., 2024, p. 1).

2.2.3.1 Consideraciones de la valoración

La valoración económica se centra en el costo de oportunidad y la escasez relativa.

Tabla 3

Costo de oportunidad y Escasez relativa

Consideraciones de la valoración	Definición	problemática
Costo de oportunidad	Es el valor máximo que se logra conseguir si no utilizamos los recursos para producir un bien o servicio, se emplea para un uso alternativo más rentable económicamente.	Los servicios de un ecosistema valorado por comunidades pobres tendrán un menor valor, que los servicios valorados por personas de mayor recurso.
Escasez relativa	Cuanto más escaso es un bien o servicio, su valor será superior.	Se determina un valor mayor a un recurso escaso para aquellos que poseen mayor poder adquisitivo, que para un recurso que es esencial para todos, pero es a su vez abundante.

Nota: Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios, 2014.

2.2.3.2 Métodos de valoración

Según el enfoque antropocéntrico encontramos algunos con valor de mercado y otros sin valor de mercado.

- Sin valor de mercado

Tabla 4

Costo de viaje

Método	Características	Pasos	Servicios ecosistémicos
Costo de viaje	Utilizado para valorar áreas naturales que desempeñan función de recreación.	Calcula la cantidad de visitas a un lugar con los gastos que tienen los visitantes para llegar a este lugar.	Servicios culturales, principalmente los de recreación.

Nota: Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios, 2014.

Tabla 5*Valor contingente*

Método	Características	Pasos	Servicios ecosistémicos
Valor contingente	Valora bienes y servicios que carecen de mercado.	• Se realiza mediante encuestas. • Investigación sobre el servicio: estado actual. • Investigación de las modificaciones en calidad o cantidad, y del modo de pago. • Datos socioeconómicos del entrevistado.	Servicios de apoyo y de regulación.

Nota: Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios, 2014.

Tabla 6*Costo de reemplazo*

Método	Características	Pasos	Servicios ecosistémicos
Costo de reemplazo	Existen bienes sustitutos de los servicios ambientales que sí cuentan con un mercado.	• Se define el problema en cuestión. • Se determina los bienes y servicios a evaluar. • Se evalúa los servicios ecosistémicos. • Se calcula el costo de bienes sustitutos. • Se identifica la alternativa de menor costo. • Se establecer la demanda de la alternativa seleccionada.	Servicios de provisión

Nota: Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios, 2014.

Tabla 7*Costo evitado*

Método	Características	Pasos	Servicios ecosistémicos
Costo evitado	Es el costo por evitar daños y preservar la calidad ambiental.	• Precisar el problema. • Fijar los bienes y servicios a valorar. • Evaluación del servicio ecosistémico. • Valuar el daño físico y potencial en un período determinado. • Valor monetario del daño. • Establecer la demanda de la alternativa seleccionada.	Servicios de regulación.

Nota: Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios, 2014.

III.Marco metodologico

3.1 Localización del área de estudio

- Ubicación política: Región Amazonas , Provincia de Chachapoyas, Distrito de Magdalena.
 - Extensión del área de estudio: 118 Has. de bosque de tara
 - Altitud: 1,892 m.s.n.m.
 - Límites:

Norte, distritos de San Isidro de Maino y Levanto.

Oeste, provincia de Luya.

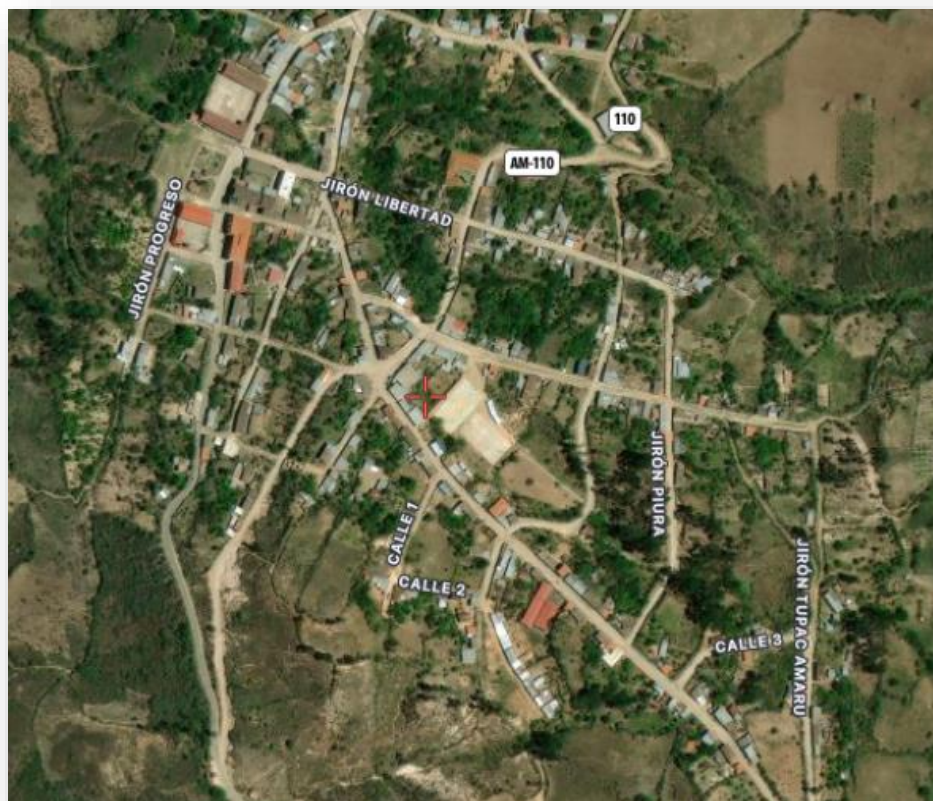
Sur, distrito de La Jalca.

Este, provincia de Rodríguez de Mendoza.

(Bacalla, 2016, p. 30).
 - Latitud del centro poblado: 6°22'23.16" S.
 - Longitud del centro poblado: 77°54'3.63" O.
 - Distancia: A 44.1 km de la ciudad de chachapoyas (1h 26min)
- Fuente: Google Maps
- Relieve: accidentado, cerros y montañas con pendiente y presencia de quebradas.
 - Piso altitudinal pertenece a yunga fluvial
- (INEI, 2018a, p. 10).

Figura 11

Centro poblado Magdalena, Distrito de Magdalena.



Fuente: Visor de mapas del Perú GeoIDEP

3.2 Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de enfoque mixto, tipo aplicada y de nivel descriptivo.

El enfoque cuantitativo se basa en la medición objetiva de variables y en el uso de herramientas estadísticas (Cauas, 2015, p. 2).

La investigación aplicada busca dar solución a los problemas presentes en cualquier actividad humana, relacionados con la producción, el consumo, la distribución y la circulación de bienes y servicios (Esteban, 2018, p. 3).

El estudio de nivel descriptivo se centra en identificar y detallar las características relevantes de cualquier fenómeno objeto de investigación, incluyendo personas, comunidades o grupos (Cauas, 2015, p. 6).

El diseño de investigación es no experimental de corte transversal.

El diseño no experimental se da cuando se realiza sin manipular las variables. Está basado en la observación de acontecimientos que se dan de manera natural para finalmente analizarlos. El corte transversal analiza una o diversas variables en un momento determinado (Dzul, 2010, p. 2).

3.3 Variables, Operacionalización

3.3.1 Variable

Variable: Valoración de los servicios ecosistémicos.

Objeto de estudio: El bosque natural de Tara.

3.3.2 Operacionalización de las variables

Tabla 8

Operacionalización de las variables

Variable	Definición de la variable	Objetivo general	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Valoración de los servicios ecosistémicos.	Importancia y disposición a pagar (DAP) de los pobladores para la conservación del bosque natural de tara, con el propósito de garantizar la sostenibilidad económica y ambiental.	Determinar la valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, en el distrito de Magdalena.	Social	Edad	Encuesta /cuestionario
				Genero	
				Nivel de instrucción	
				Ocupación	
			Económico	Ingreso familiar	
				Tipo de vivienda	
				N°. de familias por vivienda	
				Disposición a pagar	
			Ambiental	Beneficios del bosque, mejora los cultivos	
				Control de plagas y enfermedades	
				Control de emisiones de CO ₂	
				Calidad y cantidad de agua	
				Mejora la calidad de vida por recreación y ecoturismo	
				Cuidan y protegen el bosque	
				Brinda servicios ecosistémicos, materias primas agua, recreación, etc.	

3.4 Población, muestreo y muestra

3.4.1 Población

La población del distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas del departamento de Amazonas, está estimada por 701 habitantes (INEI, 2018b, p. 28).

3.4.2 Muestreo

En este estudio se aplicó un muestreo de tipo probabilístico, de forma aleatoria simple. Una herramienta esencial que facilita el análisis del comportamiento de una población finita mediante un subconjunto, logrando así una mayor precisión en los resultados (Carrillo Flores, 2015, p. 14).

3.4.3 Muestra

La muestra se determinó del conjunto de individuos extraídos de la población (Carrillo Flores, 2015, p. 7).

Se aplicó la fórmula para población finita. Cuya ecuación es:

$$n = \frac{N \times Z^2 p \times q}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = tamaño de muestra requerido (valor a determinar)

N = tamaño de población o universo (701 habitantes del distrito de Magdalena según el último censo realizado el 2017)

Z = parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (1.96 a un nivel de confianza 95%)

p = probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50% que ocurra el evento deseado)

$q = (1-p)$ = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (50% que no ocurra el evento deseado)

e = error de aceptación máximo aceptado (3.55% margen de error)

$$n = \frac{701 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.0355)^2 \times (701 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 365$$

Al aplicar la ecuación para población finita se obtiene una muestra de 365 personas a encuestar.

3.5 Materiales

Para el desarrollo de la investigación se emplearon diversos materiales clasificados en tres categorías: de campo, de gabinete y de documentación.

Materiales de campo: cuestionarios impresos aplicados a los encuestados, fichas de observación, útiles de registro (lapiceros, carpetas, libretas de apuntes) y cámara fotográfica para documentar las condiciones del bosque.

Materiales de gabinete: computadora personal, software estadístico para el procesamiento y análisis de datos, hojas de cálculo, programas de ofimática y material de escritorio.

Materiales de documentación: bibliografía especializada sobre servicios ecosistémicos y valoración económica, artículos científicos, informes técnicos, documentos institucionales y normativas relacionadas con la conservación del bosque natural de tara.

Estos materiales facilitaron la recolección, procesamiento y análisis de la información necesaria para alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

3.6 Participantes del estudio

Los participantes de este trabajo de investigación son los habitantes del distrito de Magdalena seleccionados en una muestra de 365 personas.

3.6.1 Criterios para la muestra

- ✓ Poblador que resida en el centro poblado
- ✓ Poblador económicamente independiente

3.7 Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Métodos

Método de valor contingente

En el enfoque de valoración contingente, los cuestionarios funcionan como un mercado simulado, donde la oferta es representada por quien realiza la entrevista y la demanda por quien la responde. Este método busca estimar, en términos monetarios, los cambios en el bienestar de la población derivados de la mejora o deterioro en la cantidad o calidad de un bien. La medida resultante, expresada en unidades monetarias, refleja el monto máximo que una persona estaría dispuesta a pagar por dicho bien, lo que comúnmente se denomina disposición a pagar. En situaciones en que los bienes no suponen un costo directo para el consumidor, la disposición a pagar refleja el beneficio que este percibe al obtenerlos (Riera, 1994, p. 16).

El método de valoración contingente (MVC) es una herramienta de muestreo que aborda de manera práctica y empírica cuestiones relacionadas con la compensación por el uso de recursos. Este enfoque se posiciona como uno de los principales métodos de recolección de datos en las ciencias sociales. Algunos ejemplos de su aplicación incluyen encuestas sobre ingresos familiares, niveles de desempleo, salud y percepción de la opinión pública, así como aquellas empleadas en la elaboración de cuentas nacionales. Las encuestas constituyen el fundamento de

muchos estudios empíricos desarrollados por economistas, psicólogos, sociólogos y otros especialistas. Aunque el MVC puede parecer simple, ya que esencialmente implica preguntar a las personas cuánto estarían dispuestas a pagar por un bien determinado, este método representa una herramienta moderna que trasciende la teoría económica para integrarse en disciplinas como la estadística, la psicología, la sociología y otras investigaciones basadas en muestreo (Kiström, 1997, p. 1,2).

En la investigación realizada, se empleó la metodología de valoración contingente para estimar la disposición a pagar (DAP).

- **Modelo econométrico logit**

El término, atribuido a Edward Wright, se emplea para describir una curva logarítmica. El modelo logit, basado en esta curva, se utiliza para determinar la disposición a pagar (DAP) y las variables que influyen en ella. Actualmente, este modelo es ampliamente aplicado en diversas disciplinas científicas, ya que permite representar la probabilidad de que un individuo elija una alternativa específica. Para ello, utiliza una función de distribución logística, asumiendo que los errores asociados a las funciones de utilidad de las distintas alternativas se distribuyen de manera independiente (Rodríguez, 2008, p. 481).

En el análisis estadístico de los resultados se aplicó el modelo logit, el cual permitió evaluar las probabilidades de que los habitantes de la comunidad de Magdalena estuvieran dispuestos a retribuir y contribuir con la conservación, mantenimiento y mejora ambiental de los servicios ecosistémicos del bosque de tara en la zona. Este enfoque resaltó la importancia de identificar las variables relevantes a partir de la estimación, evaluación del modelo, interpretación de resultados y discusión de los hallazgos. Con base en la información estadística

obtenida mediante encuestas, se logró analizar la demanda asociada a las utilidades y servicios ecosistémicos.

La ecuación o función logística se define como:

$$PROB(SI) = \alpha_0 + \beta MONTOTO + \sum_{i=1}^k (\alpha_i S_i)$$

Donde α_0 representa el valor intercepto, S_i es el vector de características socioeconómicas, α_1 son los parámetros correspondientes a las variables S_i y β es el parámetro de la variable monto propuesto por el entrevistador. Tanto α como β , se estiman mediante el modelo logit. Si los errores se distribuyen como un modelo logit. la DAP se expresará de la siguiente manera:

$$DAP = \frac{\alpha}{\beta}$$

Si incorporamos las variables socioeconómicas, la DAP marginal se representa de la siguiente manera:

$$DAP_i = \frac{\alpha + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i}{\beta}$$

Para estimar la DAP total de la población, se extiende la media marginal obtenida por persona a toda la población analizada.

3.7.2 Técnicas

Para determinar la DAP, se emplearon como técnica a la encuesta con un formato dicotómico lineal, y de opción múltiple. Esta fue presentada a los encuestados para que señalaran su respuesta marcando con una “X” la alternativa correspondiente.

3.7.3 Instrumentos de recolección de datos

El principal instrumento de recolección de datos empleado en la investigación fue el cuestionario estructurado, elaborado de acuerdo con el método de valoración contingente. Este cuestionario se organizó en secciones orientadas a obtener:

Datos socioeconómicos de los encuestados (edad, sexo, nivel educativo, ingresos).

Conocimiento y percepción sobre el bosque natural de tara y los servicios ecosistémicos que provee.

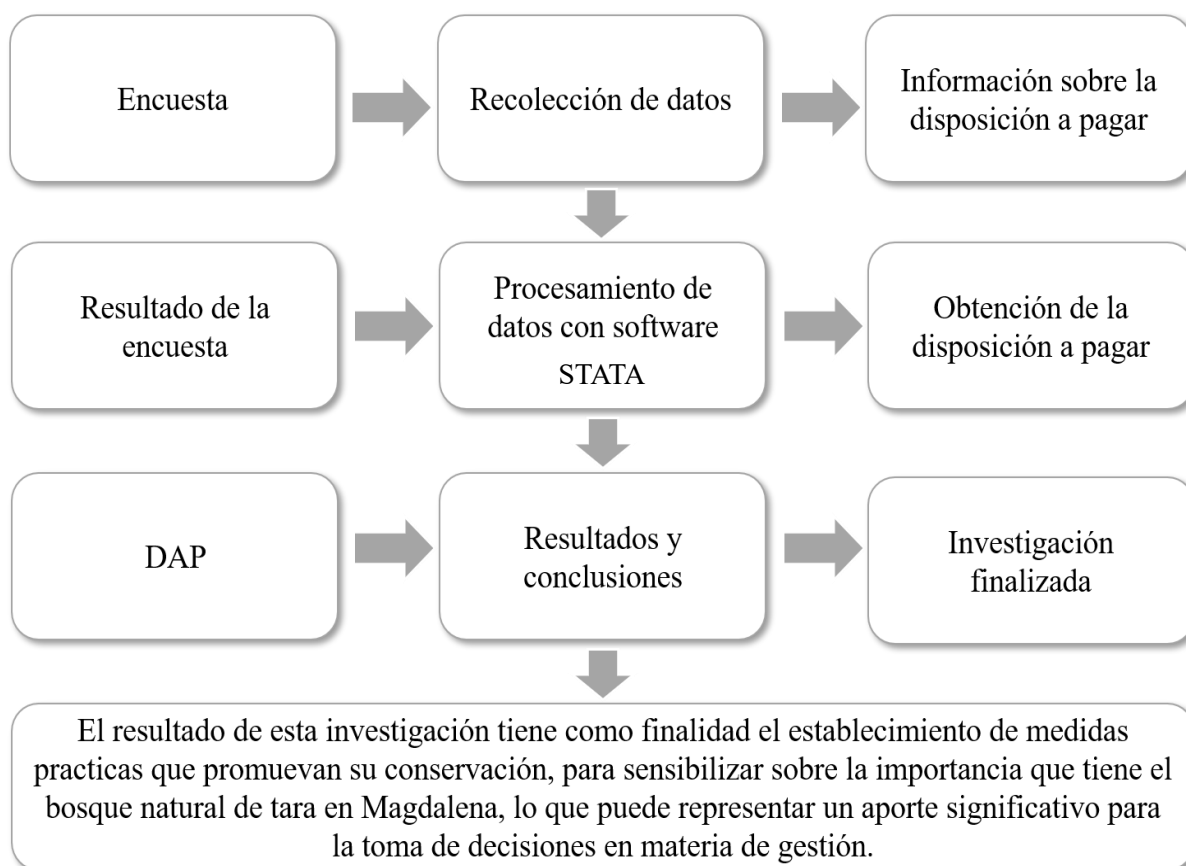
La **disposición a pagar (DAP)** por la conservación, mantenimiento y mejora del bosque.

El cuestionario incluyó tanto **preguntas cerradas como abiertas**. Las preguntas cerradas fueron en su mayoría de tipo **dicotómico (Sí/No)** y de opción múltiple, lo que permitió clasificar y cuantificar las respuestas de forma precisa, facilitando el análisis estadístico. Por su parte, las preguntas abiertas estuvieron dirigidas a explorar la opinión de los encuestados respecto a los beneficios y problemas del bosque, así como a las razones que sustentaban su disposición a pagar y las sugerencias para la conservación.

La combinación de ambos tipos de preguntas permitió obtener información cuantitativa y cualitativa complementaria, contribuyendo a un análisis más integral sobre la percepción social y económica de la población respecto al bosque natural de tara.

3.7.4 Procesamiento de análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos de la información obtenida se empleó el software estadístico SPSS que permitió la elaboración de tablas de contingencia. Además, se valoró económicamente empleando el modelo logit multi nominal ordenado mediante el programa STATA.

Figura 12*Etapas de la investigación**Fuente:* Adaptado de (Espinoza, 2021, p. 36).

3.7.5 Matriz de consistencia

Tabla 9

Matriz de consistencia

Titulo	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología
“Valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas 2024”.	Pregunta general	Objetivo general	La disposición a pagar por los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara está influenciada significativamente por factores socioeconómicos y el nivel de conocimiento ambiental de los individuos	Valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de Tara.	Tipo de la investigación
	¿Cuál es el valor de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara en el distrito de Magdalena, y cómo perciben los pobladores su importancia para el desarrollo sostenible?	Determinar la valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, en el distrito de Magdalena provincia de chachapoyas, región de amazonas 2024”.			Esta investigación es de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y de nivel descriptivo.
		Objetivos específicos			Diseño de la investigación
		Identificar las variables socioeconómicas y ambientales sobre la valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara.			El diseño de investigación es no experimental de corte transversal.
		Estimar la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, en el distrito de Magdalena.			
		Diseñar una propuesta de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, en el distrito de Magdalena.			

IV. Resultados y discusión

4.1 Resultados

Se determinó la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, en el distrito de Magdalena (provincia de Chachapoyas, región Amazonas), por parte de la población beneficiaria.

Después de la aplicación de la encuesta sobre la valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de Tara, se concluye que están dispuestos a pagar los pobladores del distrito de Magdalena (ver Tabla N° 10), se obtuvo una participación de DAP de 83.01%.

Tabla 10

DAP de la población del Distrito de Magdalena

Variable	Categorización	Porcentaje
<i>Probabilidad de disposición a pagar</i>	<i>No=0</i>	<i>16.99</i>
	<i>Si=1</i>	<i>83.01</i>

4.1.1 Estimación econométrica por el método de valor contingente

Mediante esta metodología, exploraremos el valor que la población atribuye a los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara en el distrito de Magdalena, utilizando encuestas directas. En la Tabla 11 se detallan las variables del modelo, su notación, las formas de medición y el signo teórico esperado para el parámetro obtenido del análisis de regresión.

Tabla 11

Descripción de variables para el Método de Valoración Contingente

Variable	Notación	Valores que toma	Signo esperado
Disposición a pagar	dap	Si está dispuesto a pagar=1 en caso contrario=0	Variable dependiente
Cuanto estaría dispuesto a pagar	pago	pago por el bosque natural de tara	Negativo
genero	genero	Si es varón=1, si es mujer=0	ambiguo
Edad	edad	Número de años	ambiguo
Años de Educación	educ	Número de años de educación	Positivo

Nivel Ingresos	ingreso	Ingreso expresado Soles	Positivo
Lugar de Procedencia	origen	Si en Natural=1 y Migrante=0	Positivo
Árboles mejoran los cultivos	a_cultivos	Si =1, caso contrario=0	Positivo
Siembra cultivos asociados a la tara	a_tara	Si =1, caso contrario=0	Ambiguo
El bosque brinda agua de calidad y cantidad	calidad_h2o	Si =1, caso contrario=0	Positivo
Brinda recreación y ecoturismo	recres	Si =1, caso contrario=0	Positivo

Basado en la tabla anterior, la variable dependiente se construye a partir de respuestas binarias de sí/no, lo que indica una decisión orientada a maximizar la utilidad individual. De acuerdo con la teoría neoclásica de la racionalidad, se asume que los individuos toman decisiones de manera racional con el objetivo de maximizar su bienestar y consumo, dentro de las restricciones impuestas por su presupuesto.

El análisis econométrico se realizó con el software estadístico Stata, utilizando dos modelos distintos: uno ampliado y otro restringido, tanto para logit como para probit. El modelo ampliado incluye todas las variables que explican la disposición a pagar (DAP), mientras que el modelo restringido solo considera aquellas variables con niveles de confianza del 99%, 95% y 90%. Los resultados del método de valoración contingente se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12

Modelo de valoración contingente

Variable	LOGIT		PROBIT	
	Modelo 01	Modelo 02	Modelo 01	Modelo 02
pago	1.4602837***	1.304692***	0.65916496***	0.53686226***
	6.41	6.23	6.85**	6.63
	0	0	0	0
edad	-0.03429625*	-0.02821011*	-0.02160514	-0.01696429*
	-2.53	-2.19	-2.86	-2.4
	0.0113	0.0282	0.0043	0.0164
genero	0.20117799		0.17046283	
	0.53		0.81	
	0.5964		0.4207	
educ	0.08971638	0.08341444	0.04246515	0.03831991

	1.72 0.086	1.71 0.0866	1.53 0.1265	1.47 0.1413
<i>linc</i>	-0.57527565 -1.68 0.0928		-0.34342295 -1.8 0.0717	
<i>origen</i>	0.74954448 1.82 0.0689		0.43030803 1.93 0.054	
<i>a_cultivos</i>	1.4860944* 2.37 0.018	1.4957444* 2.55 0.0109	0.77138837* 2.27 0.0233	0.69157682* 2.22 0.0264
<i>a_tara</i>	-1.1316186* -2.55 0.0108	-1.1701169*** -2.75 0.0059	-0.74007925** -3.07 0.0022	-0.73816765*** -3.29 0.001
<i>calidad_h2o</i>	0.83542055 1.66 0.0966		0.57362897* 2.14 0.0322	
<i>recre</i>	2.0464405** 2.81 0.005	1.8386444** 2.65 0.008	0.9882546** 2.66 0.0078	0.9469164** 2.76 0.0058
<i>_cons</i>	0.24825988 0.11 0.9136	-1.6484425 -1.39 0.1656	0.7412083 0.57 0.5699	-0.35593033 -0.57 0.5664
<i>Correctly classified</i>	91.78%	92.33	89.59%	90.41%
<i>bic</i>	256.5661	242.91571	264.31145	255.37564
<i>aic</i>	213.66723	215.61643	221.41258	228.07636

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

En la tabla 12 se puede observar que los 04 modelos presentados (02 logit y 02 probit), tanto para el modelo ampliado y restringido, presentan una correcta clasificación de aciertos por encima del 89.59%, lo cual es un buen indicador que los pobladores del distrito de Magdalena estarían dispuestos a pagar (ver anexo 01 modelos logit y anexo N° 02 modelos probit).

4.1.2 Modelo seleccionado

La selección óptima del modelo se fundamenta en la evaluación de los signos esperados, la significancia de los coeficientes estimados tanto a nivel individual como global, y el criterio de ajuste del modelo. En este caso, se puede concluir que el modelo restringido de logit ofrece un

excelente ajuste, los signos coinciden con los anticipados y todos los coeficientes de las variables muestran una significancia individual y global superior al 90%.

Al analizar el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC), ambos abordan este problema mediante la inclusión de un término de penalización por el número de parámetros en el modelo. Este término de penalización es más alto en el BIC que en el AIC. Por lo tanto, se observa que el valor del BIC (242.91) es más bajo para la selección de nuestro modelo. Además, el porcentaje de predicción es más alto (92.33%). A continuación, se presenta el modelo econométrico seleccionado:

Tabla 13

Modelo de valoración contingente Modelo logit restringido

				<i>Number of obs</i> = 365		
				<i>LR chi2(6)</i> =		
<i>Logistic regression</i>				131.02		
				<i>Prob > chi2</i> =		
				0.0000		
<i>Log likelihood</i> = -100.80821						
				<i>Pseudo R2</i> = 0.3939		
<i>dap</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>z</i>	<i>P>z</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>pago</i>	1.304692***	0.2094337	6.23	0	0.8942095	1.715175
<i>edad</i>	-0.0282101*	0.0128535	-2.19	0.028	-0.0534026	-0.0030176
<i>educ</i>	0.0834144	0.0486707	1.71	0.087	-0.0119783	0.1788072
<i>a_cultivos</i>	1.495744*	0.5872721	2.55	0.011	0.3447122	2.646777
<i>a_tara</i>	-1.170117**	0.4250812	-2.75	0.006	-2.003261	-0.336973
<i>recre</i>	1.838644**	0.6931882	2.65	0.008	0.4800204	3.197268
<i>_cons</i>	-1.648442	1.188839	-1.39	0.166	-3.978525	0.6816396

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right)$$

$$= -1.64 + 1.30\text{pago} - 0.0282\text{edad} + 0.0834\text{educ} + 1.495\text{acultivos} \\ - 1.170\text{atara} + 1.838\text{recre}$$

De la ecuación anterior podemos concluir que al realizar un análisis de significancia individual de la variable se puede efectuar un contraste de hipótesis del parámetro asociado al modelo, por lo que podemos decir que las variables en mención influyen en la explicación de la probabilidad de disposición a pagar, el signo que muestran es el esperado de antemano (ver tabla 12).

En la variable que evalúa el costo asociado al cuidado del servicio ecosistémico del bosque natural de tara (pago) en el distrito de Magdalena, aunque el resultado sea estadísticamente significativo, el signo positivo no concuerda con las expectativas teóricas. Esto sugiere que los encuestados podrían estar considerando el bosque natural de tara como una herencia natural, tal como lo propone Azqueta (2007). También se puede deducir que los encuestados no evaluaron adecuadamente sus respuestas ni tuvieron en cuenta la restricción presupuestaria.

La variable edad(edad) señala que las a mayor edad estarían menos dispuestos a pagar por la preservación del bosque natural de tara, En cuanto a los años de educación (educ), el resultado es el previsto: a mayor nivel de instrucción, mayor sensibilidad ambiental, en cuanto Árboles mejoran los cultivos (a_cultivos) la relación es positiva, la siembra de cultivos asociados ala tara presenta una relación negativa DAP y para la variable de los bosque natural de tara brinda recreación y ecoturismo(recre) existe una correlación positiva con el DAP.

Así mismo el estadístico de R^2 McFadden de 0.394 es indicativo de que el modelo en su conjunto es adecuado (ver anexo 3).

La prueba $LR\chi^2$, o test de razón de verosimilitud (ver anexo 2), evaluó el modelo Logit Restringido al contrastar la hipótesis nula de que todos los coeficientes del modelo son iguales a cero. A partir de esto, podemos concluir:

$$LR = -2(\ln L_{cr} - \ln L_{sr})$$

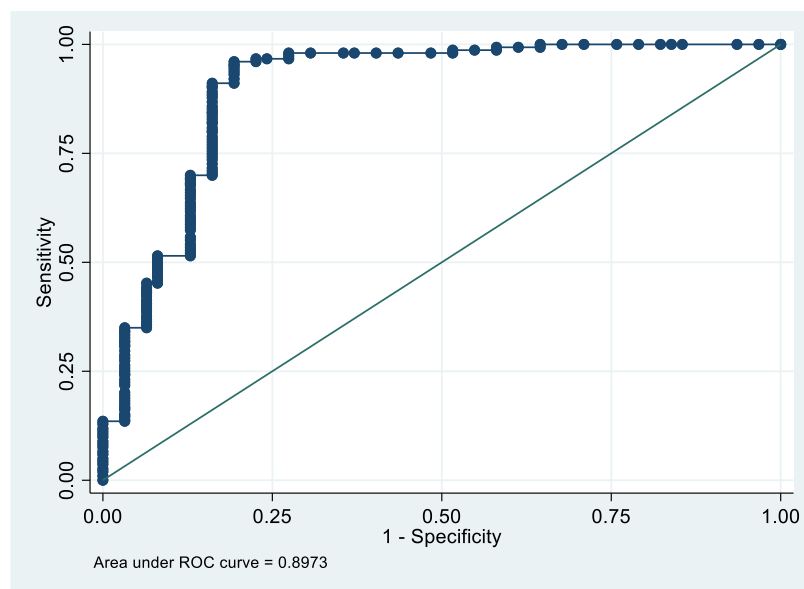
$$LR = -2(-166.319 - -100.80) \cong 131.02$$

De esta manera, podemos verificar que todas las variables del modelo, indican que un encuestado en el distrito de Magdalena estaría dispuesto a pagar por la conservación servicios ecosistémicos del bosque natural de tara.

En la siguiente figura se presenta la curva ROC y el área bajo la misma. El área bajo la curva ROC es de 0.8973, lo que sugiere que el modelo tiene una buena capacidad de discriminación. Por ejemplo, un área de 0.8973 implica que un individuo seleccionado al azar del grupo de personas esté dispuesto a pagar por la conservación servicios ecosistémicos del bosque natural de tara tiene un valor de la prueba mayor que uno seleccionado aleatoriamente del grupo que no está dispuesto a pagar en el 89.73% de las veces.

Figura 13

Curva Característica Operativa del Receptor (ROC). Encuesta



4.1.3 Análisis de los efectos marginales del modelo seleccionado (Logit restringido)

A continuación, se presentan los efectos marginales promedio de las distintas variables explicativas:

Tabla 14*Efectos marginales en la media*

Marginal effects after logit
 $y = \text{Pr}(\text{dap}) (\text{predict})$
 $= .98038722$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X
pago	.0250868	.00792	3.17	0.002	.009569	.040605		3.00822
edad	-.0005424	.00032	-1.70	0.089	-.001168	.000083		46.7753
educ	.0016039	.00116	1.38	0.168	-.000677	.003885		6.87945
a_cult~s*	.0523528	.03697	1.42	0.157	-.020103	.124808		.871233
a_tara*	-.0218001	.01215	-1.79	0.073	-.045619	.002019		.572603
recre*	.085106	.0596	1.43	0.153	-.031711	.201923		.950685

(*) dy / dx es para el cambio discreto de la variable ficticia de 0 a 1

De lo anterior podemos concluir que la probabilidad en promedio de toda la población en estudio en los servicios ecosistémicos del bosque natural esté dispuesta a pagar, en función de las variables seleccionadas es de 98.03%.

Los efectos marginales nos permiten entender:

- ✓ Con un aumento de un sol en el precio propuesto, la probabilidad de que el encuestado acepte la DAP se incrementa aproximadamente en un 2.250%.
- ✓ A medida que aumenta un año más en la edad del encuestado, la probabilidad de que responda afirmativamente a la DAP disminuye en un 0.05%.
- ✓ Con un año más de educación, la probabilidad de que el encuestado aumente en un 0.16% en la DAP.
- ✓ La probabilidad de que una persona manifieste que los árboles mejoran sus cultivos aumenta 5.23% en la DAP.
- ✓ Cuando los encuestados manifiestan sembrar cultivos asociados a la tara la probabilidad de pago disminuye en 2.18%.

- ✓ Cuando los encuestados expresan que el bosque natural podría ser utilizado como servicio ecosistémico de recreación y ecoturismo, la probabilidad de pago aumenta en 8.51%.

4.1.4 Probabilidad de predicción

Después de estimar el modelo logit restringido, la tabla a continuación presenta los estadísticos descriptivos de la probabilidad obtenida tras la estimación. Estos valores varían desde un mínimo de 0.0431353 hasta un máximo de 1, con una media de 0.830137 para la probabilidad de predicción de una respuesta afirmativa a la variable DAP.

Tabla 15

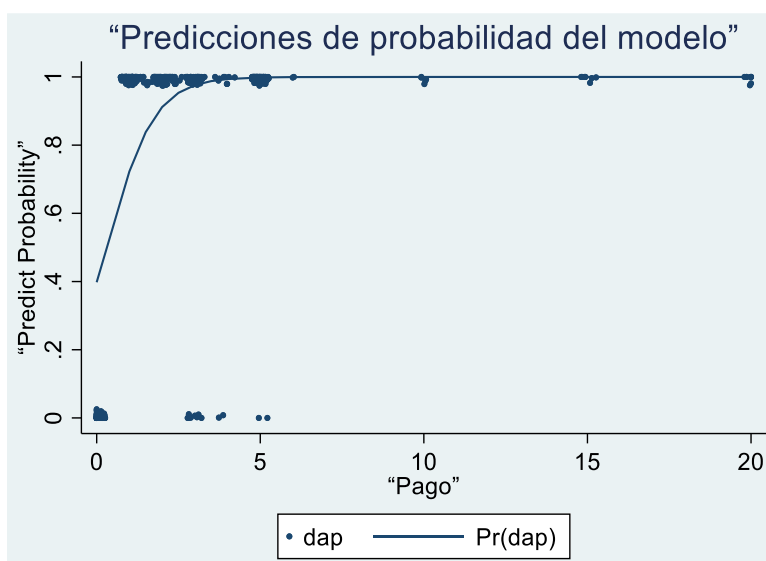
Probabilidad de predicción del modelo logit

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
plogit	365	0.830137	0.2011912	0.3979564	1

La relación entre la probabilidad y la utilidad es una sigmoidea o función -S, como se ilustra en la figura 14 a continuación.

Figura 14

Curva Logit de disposición a pagar Encuesta



En la Figura 14, que muestra la probabilidad y la disposición a pagar, se observa, si la utilidad del pago por el cuidado y conservación de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara se compara con otras alternativas, un leve aumento en la utilidad tiene un impacto mínimo en la probabilidad de que alguien esté dispuesto a pagar. De manera similar, si la utilidad supera los atributos observados, un incremento adicional en la utilidad tiene poco efecto sobre la disposición a pagar (DAP). El impacto más significativo en la probabilidad de elección ocurre cuando esta se aproxima a 0.5, es decir, un 50% de probabilidad de selección de la alternativa. En este contexto, una pequeña mejora en la utilidad resulta crucial para las decisiones de las personas en el distrito de Magdalena, generando un cambio considerable en la probabilidad. Esta forma sigmoidea de las probabilidades en el modelo logit restringido tiene implicaciones importantes para los reguladores y responsables legislativos.

4.1.5 Cálculo del valor económico

Para determinar la disposición a pagar (DAP), es fundamental disponer de los valores promedio de las covariables utilizadas en la regresión logística. A continuación, se muestran los valores:

Tabla 16

Estadísticas descriptivas de las variables explicativas del modelo

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
<i>dap</i>	0.830137	0.3760279	0	1
<i>pago</i>	3.008219	3.599632	0	20
<i>edad</i>	46.77534	14.41588	24	84
<i>educ</i>	6.879452	4.331299	0	18
<i>a_cultivos</i>	0.8712329	0.3354018	0	1
<i>a_tara</i>	0.5726027	0.4953798	0	1
<i>recre</i>	0.9506849	0.2168223	0	1

Para calcular el valor monetario para la preservación de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito de Magdalena calculamos la DAP utilizando las siguientes ecuaciones.

Media (C')

$$C' = - \frac{\ln(1 + e^{z^1})}{\beta_i}$$

Donde:

$$z = -1.64 + 1.30pago - 0.0282edad + 0.0834educ + 1.495acultivos - 1.170atara + 1.838recre$$

$$z = -0.013033341$$

β_i es el coeficiente de la variable que expresa la DAP, en el caso del estudio, es la contribución por la preservación de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito de Magdalena.

$$C' = - \frac{\ln(1 + e^{-0.01303})}{1.304692} = 0.526294132$$

A partir de los valores de disposición a pagar (DAP) de los habitantes del distrito de Magdalena y considerando que la población total fue de 701 personas, se estima que el beneficio anual por la conservación de los bosques naturales de tara asciende a S/.4427.

El estudio también señala, desde un enfoque probabilístico, que existe un 97.76% de probabilidad de que los residentes estén dispuestos a pagar por los servicios que brindan estos bosques como ecosistema estratégico.

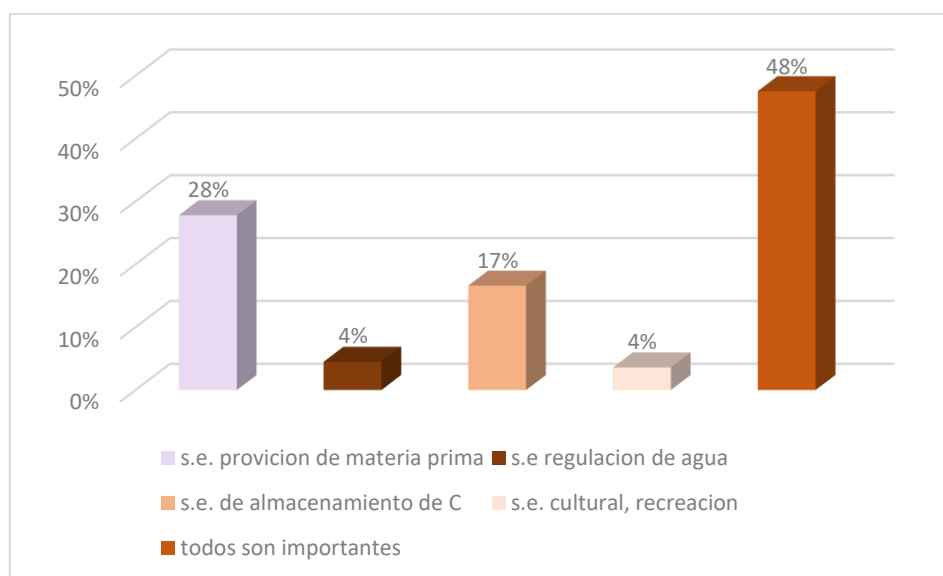
¹ El cálculo de z es con todas las Variables del Modelo Logit Restringido excepto la variable de interés pagodap

4.1.6 Importancia de los servicios ecosistémicos

Los pobladores del distrito de Magdalena manifestaron responsabilidad y compromiso en cuidar el bosque, que a ellos les provee tantos servicios en tal sentido evaluaron la importancia de estos:

Figura 15

Percepción de la población de Magdalena sobre los servicios ecosistémicos



El 48% tiene conciencia de la importancia de todos los servicios ecosistémicos, la mayoría de personas que calificaron son adultos con un grado de instrucción mayor al resto de pobladores. El 28 % califica como importante la provisión de materia prima, pues los pobladores manifiestan que utilizan la materia prima que provee la tara con fines comerciales. El 4 % de los pobladores valoran el bosque de tara como un servicio cultural y de recreación. El 4% considera importante el recurso hídrico que, si bien no es escaso, no es potable. Dicho servicio es importante para mantener la irrigación de los demás cultivos que mantienen la economía del pueblo.

4.1.7 Como influye el recurso hidrico en otros cultivos de la localidad

El 96% de los pobladores afirmaron que no cuentan con agua potable, pese a ello los habitantes del distrito de Magdalena se dedican a la agricultura, cultivando hortalizas, frijol chaucha, maíz, papa y otros productos. Los agricultores trabajan la tierra para obtener estos productos, que luego se venden en el mercado local. La vida en el distrito de Magdalena está enfocada en la venta de vaina de tara, así como la producción y la venta de estos cultivos, gracias a los beneficios hídricos que brinda el bosque de tara.

Figura 16

Cultivos asociados



4.1.8 Propuesta de estrategia para la conservación de los servicios ecosistémicos en el distrito Magdalena

La investigación tiene como objetivo desarrollar una estrategia integral para preservar los servicios ecosistémicos del bosque de tara en el distrito de Magdalena. Esta estrategia se fundamenta en los principios del desarrollo sostenible, que incluyen aspectos económicos,

sociales y ambientales. Además, se propone fomentar la producción más limpia y aplicar principios económicos que promuevan la eficiencia en el uso de recursos, dada su escasez. Asimismo, se busca mitigar la contaminación ambiental asociada a las actividades económicas humanas en la región. Para enriquecer la propuesta, sería beneficioso considerar medidas específicas de educación ambiental, involucramiento comunitario y colaboración con actores locales y regionales para garantizar la implementación efectiva y sostenible de la estrategia de conservación.

La fase inicial de la estrategia se ha desarrollado utilizando un enfoque sistémico, el cual se caracteriza por la interrelación de sus componentes. Este enfoque busca la autorregulación, también conocida como homeóstasis. La estrategia se evidencia a través de sus etapas de diagnóstico, planificación, implementación y evaluación, mientras que la participación de diversos actores refleja la organización de la valoración económica, social y ambiental de los servicios ecosistémicos del bosque de tara en el distrito de Magdalena. Para enriquecer esta fase inicial, es beneficioso considerar la implementación de herramientas tecnológicas para monitoreo continuo, la capacitación de la comunidad local en prácticas de conservación, y la colaboración con entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para fortalecer el enfoque sistémico y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la estrategia de conservación.

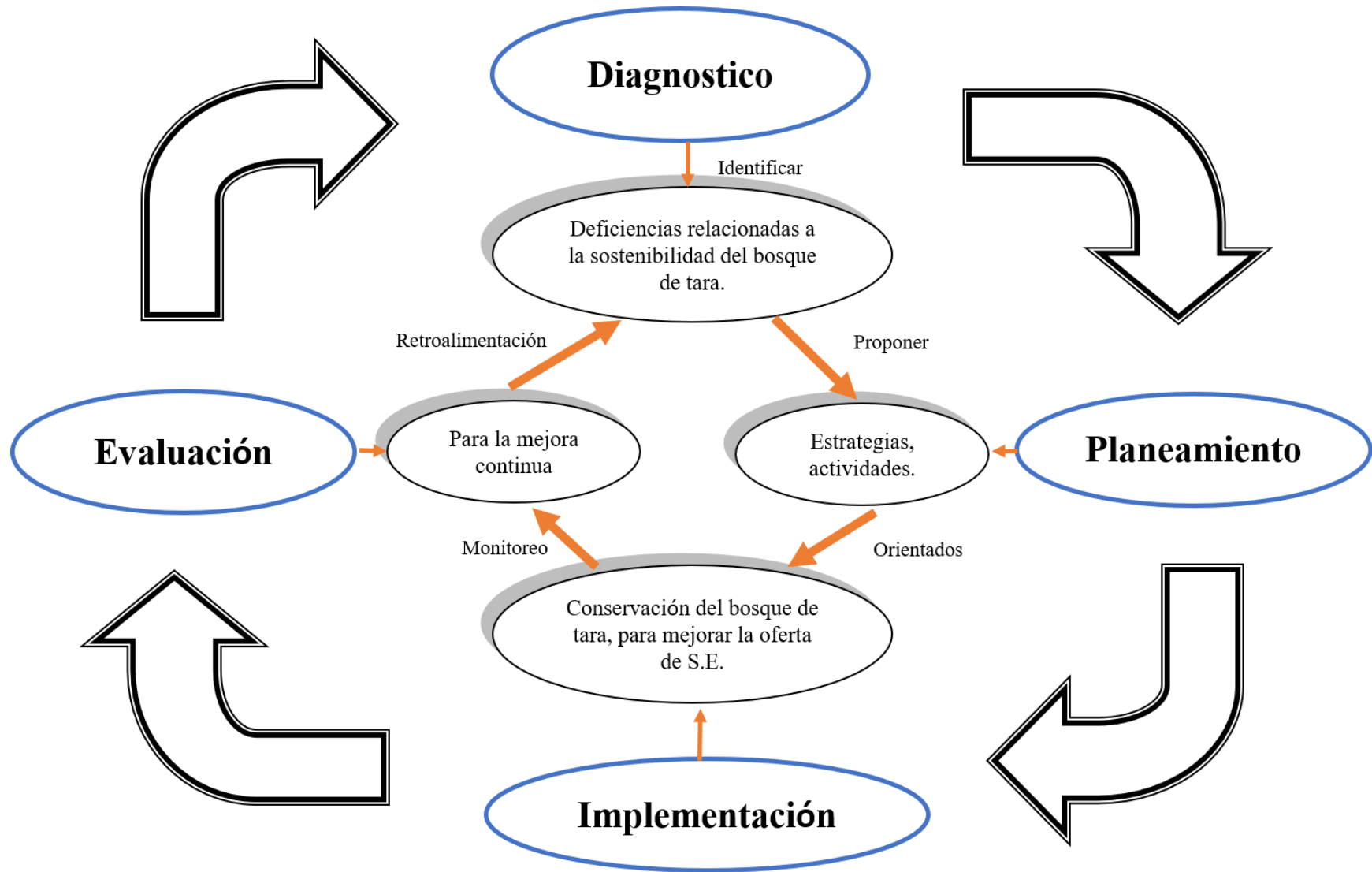
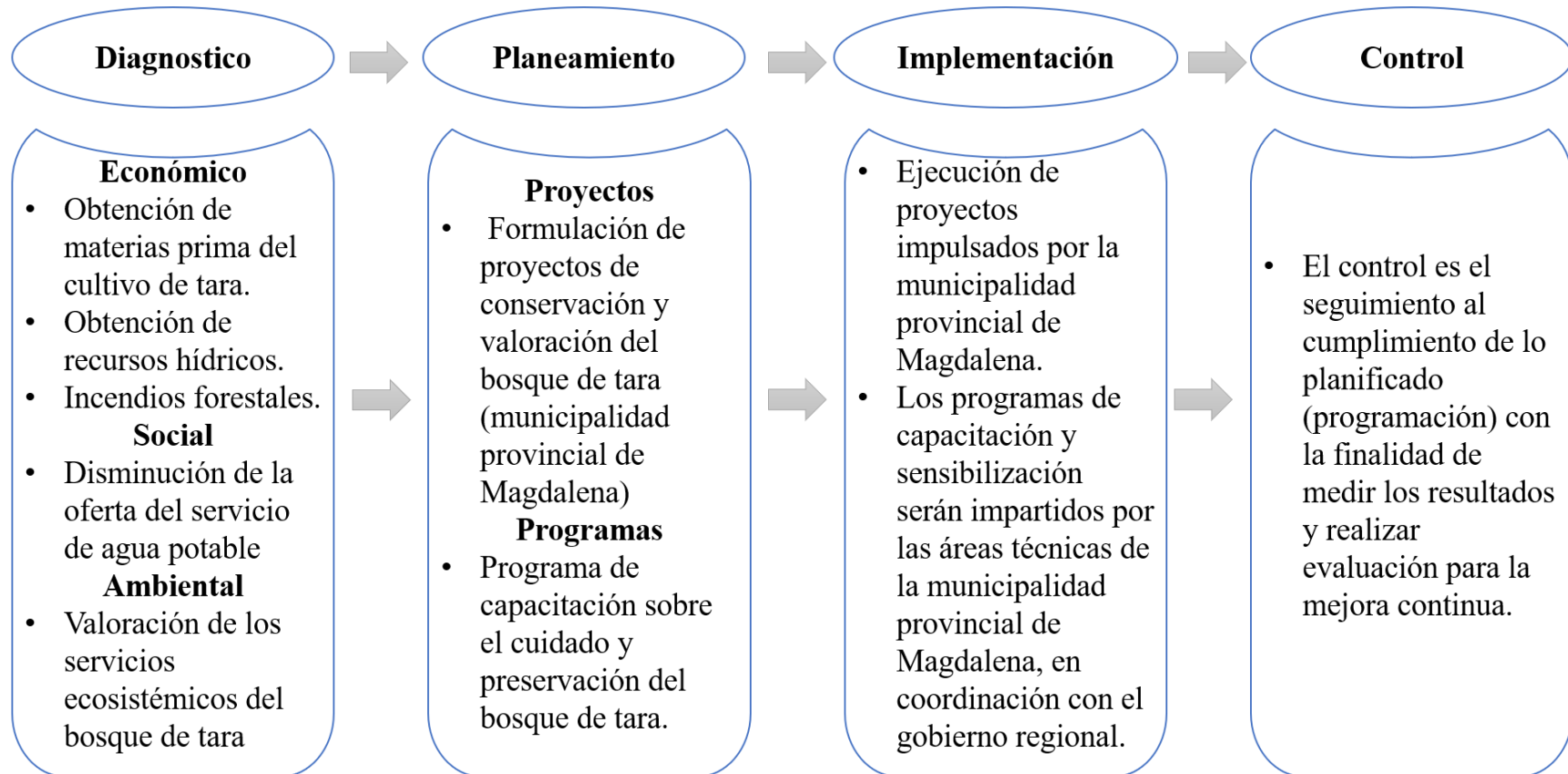
Figura 17*Propuesta de estrategia*

Figura 18*Modelo de implementación de la propuesta*

La estrategia recomendada debe estar respaldada por las actividades y la participación de todos los actores implicados, incluyendo a la comunidad de Magdalena, el Gobierno Regional de Amazonas y las empresas privadas, quienes desempeñaran el clave en la promoción del desarrollo económico local. En este contexto, la comunidad muestra una disposición a contribuir económicamente con el objetivo de apoyar la ejecución de proyectos o programas destinados a la conservación y restauración de los servicios ecosistémicos proporcionados por el bosque natural de tara. Este acuerdo financiero por parte de los residentes subraya su interés en mantener y revitalizar los beneficios ambientales que el bosque ofrece, reflejando un compromiso colectivo con la sostenibilidad y el desarrollo regional.

Objetivos de la propuesta

1. Objetivos a largo plazo

- Reforestar las áreas desprotegidas del bosque.
- Fomentar la conservación del bosque natural de tara de la comunidad de Magdalena.

2. Objetivos a corto plazo

- Establecer alianzas con el gobierno regional y la comunidad para mejorar la gestión del bosque de tara.
- Mejorar las habilidades o conocimientos de los habitantes en cuanto a la conservación de los recursos naturales.
- Formación de docentes en temas ambientales a través de instituciones, con el objetivo de concienciar a los estudiantes.

Estrategias de acción

- **Formación para los habitantes del distrito de Magdalena sobre la protección de los recursos naturales del bosque de tara.**

- **Formar asociaciones estratégicas entre el gobierno local, el gobierno regional de Amazonas y SERNANP.**
- Incrementar la calidad de vida de la población promoviendo sus actividades económicas de manera sostenible.
- Diseñar proyectos de inversión pública enfocados en la protección de los recursos naturales.
- Promover la relevancia de preservar el entorno mediante la sensibilización.

4.2 Discusión de los resultados

Estos resultados coinciden con lo señalado por Espinoza Bardales (2021), quien encontró que la disposición a pagar está fuertemente influenciada por los factores socioeconómicos: los individuos con mayor nivel educativo o ingresos económicos más elevados tienden a mostrar un compromiso ambiental más sólido y una mayor voluntad de pago. De manera similar, Solano Inga (2022) reporta que por cada incremento de S/ 0.005093 en el ingreso familiar mensual y una reducción de S/ 4.59 en el monto ofertado, la probabilidad de que una persona esté dispuesta a pagar puede alcanzar hasta el 87%. Esto confirma que existe una relación directa entre los ingresos y la disposición a pagar, mientras que el aumento en el monto solicitado genera el efecto contrario: cuando el costo propuesto es más bajo, la disposición aumenta.

Además, los resultados de este estudio concuerdan con los reportados por Epiquin et al. (2018), quienes estimaron que el bosque de tara en Magdalena abarca aproximadamente 118 hectáreas y tiene la capacidad de capturar más de 34 500 toneladas de CO₂, lo que demuestra su enorme potencial como sumidero natural de carbono y su importancia estratégica en programas de mitigación del cambio climático. Este hallazgo refuerza el valor ecológico y económico del bosque y destaca la necesidad de promover políticas que reconozcan su rol dentro del desarrollo local sostenible.

V. Conclusiones

1. La valoración económica del bosque natural de tara en el distrito de Magdalena mostró que la comunidad reconoce el valor de este ecosistema más allá de sus beneficios materiales. La mayoría de los pobladores manifestó una actitud positiva hacia su conservación, expresada en una disposición a pagar promedio de S/ 0.50. Aunque el monto puede parecer bajo, representa un compromiso social y ambiental importante, pues refleja que las personas perciben al bosque como fuente de bienestar y equilibrio ecológico.
2. El análisis econométrico, realizado con el modelo logit restringido, confirmó la hipótesis de investigación: la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos está influenciada por factores socioeconómicos y ambientales. Entre ellos, la edad tuvo un efecto negativo es decir, los pobladores más jóvenes mostraron mayor voluntad de contribuir , mientras que la educación y el reconocimiento de los beneficios ambientales y recreativos del bosque tuvieron efectos positivos y significativos. Estos resultados muestran que la conciencia ambiental crece con el conocimiento y la participación activa en el entorno natural.
3. Con una probabilidad de 96.76% los encuestados expresaron su disposición a aportar económicamente para conservar el bosque. Este resultado evidencia un alto nivel de sensibilización ambiental en la comunidad, que puede ser aprovechado para construir un mecanismo local de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE). Sin embargo, el monto promedio recaudado no cubriría por sí solo los costos de manejo y conservación, por lo que se sugiere complementar el esfuerzo ciudadano con programas municipales, incentivos económicos y acciones educativas que fortalezcan la sostenibilidad del bosque.

4. En cuanto a la percepción de los servicios ecosistémicos, la población valoró con mayor énfasis los servicios de provisión (28%) y almacenamiento de carbono (17%), seguidos por los servicios culturales y de regulación (4%). Esto demuestra que las personas tienden a reconocer primero los beneficios tangibles, como los productos que el bosque les brinda, antes que los servicios ecológicos menos visibles, pero igual de importantes. Por ello, es necesario fortalecer la educación ambiental y la comunicación local, para que los pobladores comprendan el papel que cumplen todos los servicios del bosque en su bienestar diario.
5. A partir de estos hallazgos, se recomienda implementar una estrategia local de conservación que articule a la municipalidad, las comunidades campesinas y las instituciones ambientales. Esta debe incluir acciones de sensibilización, incentivos a buenas prácticas agrícolas y un sistema participativo de monitoreo ambiental. Solo así se podrá garantizar que el bosque de tara continúe ofreciendo sus servicios ecosistémicos y siga siendo una fuente de vida, cultura y sostenibilidad para la población de Magdalena.

VI. Recomendaciones

1. Fortalecer la educación y conciencia ambiental de la población de Magdalena.

Se recomienda promover espacios de aprendizaje participativos como talleres, charlas y campañas comunales orientados a que los pobladores comprendan el valor integral del bosque natural de tara. No solo como fuente de productos, sino como un sistema vivo que regula el agua, mejora los cultivos y contribuye a la salud ambiental de toda la comunidad. Esta sensibilización debe involucrar a estudiantes, agricultores y líderes locales, priorizando el aprendizaje práctico y la transmisión de saberes ancestrales.

2. Implementar un mecanismo local de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE).

Dado que la mayoría de los pobladores manifestó su disposición a contribuir económicamente a la conservación del bosque, se sugiere establecer un fondo comunal o ambiental administrado de manera transparente por el municipio y representantes de la comunidad.

Se sugiere proponer como aporte mayor al ofrecido por la comunidad, por ello sugiero un aporte de tres soles mensuales por vivienda lo cual reflejaría de manera más adecuada la importancia de los servicios ecosistémicos del bosque. Por ello, se recomienda acompañar el MRSE con campañas de sensibilización y educación ambiental, de modo que los pobladores comprendan el valor integral del bosque y aumente progresivamente su contribución económica. Este mecanismo podría financiar actividades de reforestación, control de erosión, manejo de residuos y vigilancia del bosque, asegurando así un compromiso compartido en la gestión sostenible del territorio.

3. Fomentar el manejo sostenible del bosque de tara y su aprovechamiento responsable.

Se recomienda capacitar a los productores locales en técnicas de cosecha y aprovechamiento sostenible de la tara, evitando la sobreexplotación de sus frutos y ramas. Además, promover el uso integral de sus derivados (taninos, goma, semillas) podría generar alternativas económicas sostenibles y valor agregado para las familias de Magdalena, sin comprometer la regeneración natural del bosque.

4. Promover la participación activa de la comunidad en las decisiones sobre conservación.

Es fundamental que los pobladores se sientan protagonistas de la gestión ambiental. Se sugiere conformar comités ambientales comunales que trabajen junto a las autoridades locales, instituciones educativas y organizaciones ambientales. Estos comités pueden identificar amenazas, priorizar acciones de restauración y evaluar los resultados de los programas de conservación, fortaleciendo el sentido de corresponsabilidad ecológica.

5. Impulsar programas de reforestación y restauración ecológica con especies nativas.

Además de la tara, se recomienda incorporar otras especies forestales propias de la zona que ayuden a recuperar suelos degradados, conservar la humedad y aumentar la biodiversidad. Las jornadas de reforestación pueden convertirse en actividades comunitarias y educativas, reforzando el vínculo entre la población y su entorno natural.

6. Desarrollar actividades ecoturísticas y educativas vinculadas al bosque.

El bosque de tara tiene un alto potencial para el ecoturismo rural y la educación ambiental. Se recomienda promover rutas interpretativas, miradores naturales y guías locales que

muestren la riqueza ecológica del lugar. Estas iniciativas pueden generar ingresos adicionales para las familias, incentivar la conservación y difundir el valor cultural y ambiental del ecosistema de Magdalena.

7. Integrar las políticas locales con el conocimiento tradicional.

Finalmente, se sugiere que las estrategias de conservación incluyan los saberes ancestrales de los pobladores sobre el uso de plantas, manejo del agua y cuidado del suelo. La combinación del conocimiento técnico y local fortalecerá la identidad cultural de la comunidad y garantizará que la conservación del bosque de tara sea también un acto de continuidad de su historia y de respeto a la naturaleza.

VII. Referencias

- ADEX. (2024). Tara: Evolución del Mercado Nacional e Internacional. In *II* (p. 1).
- Albaladejo-García, J. A., Alcon, F., & Martínez-Paz, J. M. (2021). Economic valuation of allotment gardens in peri-urban degraded agroecosystems: The role of citizens' preferences in spatial planning. *Sustainable Cities and Society*, 68, 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102771>
- Bacalla Chávez, E., & Goñas Mendoza, M. (2016). *Disposición a Pagar y Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos para la Capital del Distrito de Magdalena, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas (Tesis de licenciatura)*. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/655>
- Baciu, G. E., Dobrotă, C. E., & Apostol, E. N. (2021). Valuing forest ecosystem services. Why is an integrative approach needed? In *Forests* (Vol. 12, Issue 6). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/f12060677>
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). *Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos*. www.isiknowledge.com
- Barbier, E. B. (2007). Valorar los servicios ecosistémicos. In *Política Económica* (Vol. 22, pp. 179–229). Oxford University Press. <http://gesd.free.fr/bw174.pdf>
- Bernués, A., Tenza-Peral, A., Gómez-Baggethun, E., Clemetsen, M., Eik, L. O., & Martín-Collado, D. (2022). Targeting best agricultural practices to enhance ecosystem services in European mountains. *Journal of Environmental Management*, 316.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115255>
- Bernuy Allpoc, M. A. (2021). *Umbral de Costo-Eficacia en la Inversión Pública de Recuperación del Servicio Ecosistémico de Regulación Hídrica en Ecosistemas Andinos*

(Tesis de licenciatura) [Universidad Nacional Agraria la Molina].

<https://hdl.handle.net/20.500.12996/5047>

Bhatta, L. D., Van Oort, B. E. H., Rucevska, I., & Baral, H. (2014). Payment for ecosystem services: Possible instrument for managing ecosystem services in Nepal.

International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management, 10(4), 289–299. <https://doi.org/10.1080/21513732.2014.973908>

Carrillo Flores, A. L. (2015). *Población y Muestra*.

<http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/35134/1/secme-21544.pdf>

Castro Cotrina, C. R., & Jara Reyna, K. L. (2023). *Diseño de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos, MRSEH, en el Distrito de Leymebamba, Chachapoyas, Amazonas (Tesis de licenciatura)* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/3344>

Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*.

<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24762w/Definiciondelasvariables,enfoqueytipodeinvestigacion.pdf>

Chen, S., Chen, H., Yang, R., & Ye, Y. (2023). Linking social-ecological management and ecosystem service bundles: Lessons from a peri-urban agriculture landscape. *Land Use Policy*, 131, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106697>

De la Cruz, L. (2004). Aprovechamiento Integral y Racional de la Tara (*Caesalpinia spinosa* - *Caesalpinia tinctoria*). *Revista Del Instituto de Investigación FIGMMG*, 64–73. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v7i14.733>

Dzul Escamilla, M. (2010). *Aplicación Básica de los Métodos científicos “Diseño no experimental.”*

https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf

Epiquin Rojas, M. L., Román Peña, A., Chichipe Vela, E., & Arce Inga, M. (2019). Evaluación de carbono total en bosque de tara (*Caesalpinia spinosa* Molina Kuntze): Centro Poblado Señor de los Milagros. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 2(3), 39–47. <https://doi.org/10.25127/aps.20183.402>

Espinoza Bardales, J. L. (2021). *Aplicación del Método de Valoración Contingente para el Mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla (Lima-Perú) (Tesis de maestría)* [Universidad Ricardo Palma]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4437>

Espinoza Velasco, J. M. (2021). *Percepción de los servicios ambientales de especies arbóreas nativas para una educación ambiental Huayllati Apurímac 2021 (Tesis de licenciatura)* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/98888>

Esteban Nieto, N. T. (2018). *Tipos de investigación*. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

Guerrero, E. M., & Suarez, M. R. (2019). Integración de valores económicos y sociales de los servicios ecosistémicos del parque Miguel Lillo (Necochea, Argentina). *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 26, 69–86. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.26.2019.3945>

Guiop Oyarce, E. J. (2022). *Valoración Económica de los Atributos de la Biodiversidad que Proporcionan los Ecosistemas Protegidos en el Área De Conservación Privada La Pampa Del Burro (Tesis de maestría)* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/3006>

- Hassana, M., Hussaina, M., Alib, A., Rehman, F., Tabassum, A., Amine, M., Usmana, N., Bashir, S., Razag, G., Yousaf, A., Shaukath, S., & Shahh, S. (2024). Valoración económica de servicios ecosistémicos seleccionados en el territorio de la Capital de Islamabad (TIC), Pakistán. *Revista Brasileña de Biología*, 84, 1–12.
<https://doi.org/10.1590/15196984.260614>
- INEI. (2018a). *Directorio Nacional de centros poblados, censo nacional año 2017 XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*.
<file:///D:/Descargas/Directorio%20nacional%20de%20centros%20poblados%20censos%20nacionales%202017.pdf>
- INEI. (2018b). *Directorio Nacional de centros Poblados, Censos Nacionales 2017 XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*.
<file:///D:/Descargas/Directorio%20nacional%20de%20centros%20poblados%20censos%20nacionales%202017.pdf>
- Jiang, Y., Guan, D., He, X., Yin, B., Zhou, L., Sun, L., Huang, D., Li, Z., & Zhang, Y. (2022). Quantification of the coupling relationship between ecological compensation and ecosystem services in the Yangtze River Economic Belt, China. *Land Use Policy*, 114, 1–26.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.105995>
- Limo Segura, A. (2021). *Análisis de la participación ciudadana en la conservación de los servicios ecosistémicos de los bofedales ubicados en la subcuenca Santa Eulalia en Lima (Tesis de maestría)* [Pontificia Universidad Católica del Perú].
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/22206>
- Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra, K., Dasgupta, P., Leemans, R., May, R. M., Pingali, P., Hassan, R., Samper, C., Scholes, R., Watson, R. T., Zakri, A. H., & Shidong, Z. (2005). *Ecosystems and human well-being:*

synthesis. Island Press.

<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Musetsho, K. D., Chitakira, M., & Ramoelo, A. (2022). Ecosystem Service Valuation for a Critical Biodiversity Area: Case of the Mphaphuli Community, South Africa. *Land*, 11(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/land11101696>

Quiroga Silupú, J. (2021). *Usos tradicionales de las especies forestales nativas y su relación con los servicios ecosistémicos que brindan a los centros poblados de la microcuenca Singucate del distrito de Canchaque – Piura – 2021 (Tesis de licenciatura)* [Universidad Nacional de Tumbes].

<https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/63749>

Quispe Conde, Y. (2019). *Contribución del Manejo Agroecológico en Familias Campesinas y Servicios Ecosistémicos Frente al Cambio Climático en la Cuenca Mariño, Apurímac, Perú (Tesis de maestría)* [Universidad Nacional Agraria la Molina].

<https://hdl.handle.net/20.500.12996/4202>

Romero Rodríguez, B. (2019). *Producción y Comercio de la TARA en el Perú*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/419835/produccion-comercio-de-la-tara-peru.pdf>

Samamé Cotrina, C. V. (2021). *Propuesta de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos en el Sector Agrícola para la Microcuenca Atunmayo, La Peca, El Parco-Amazonas (Tesis de licenciatura)* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2596>

Solano Inga, R. (2022). *Propuesta de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos en la Microcuenca Pana de Nuevo Olmal, Amazonas 2020 (Tesis de*

licenciatura) [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza].

<https://hdl.handle.net/20.500.14077/3124>

Somoza, A., & Vázquez, P. S. (2023). Provisión de servicios ecosistémicos de regulación en Unidades Ambientales del partido de Tandil, Región Pampeana Austral Argentina. *Huellas*, 27(1), 117–136. <https://doi.org/10.19137/huellas-2023-2707>

Soto Salazar, M. M. (2021). *Centro ecológico de difusión, capacitación e investigación para mitigar la degradación de los humedales en ciudad de Eten (Tesis de licenciatura)* [Universidad Señor de Sipán]. <https://orcid.org/0000-0001-6414-0457>

Tiemann, A., & Ring, I. (2022). Towards ecosystem service assessment: Developing biophysical indicators for forest ecosystem services. *Ecological Indicators*, 137, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108704>

Zabala, J. A., Martínez-Paz, J. M., & Alcon, F. (2021). A comprehensive approach for agroecosystem services and disservices valuation. *Science of the Total Environment*, 768, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144859>

Zuta Horna, E. (2022). *Valoración Económica del Servicio Ecosistémico Hídrico proveniente de la Microcuenca Cuispes (Tesis de licenciatura)* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2966>

VIII. Anexos

Anexo A: Instrumentos de recolección de datos



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Valoración de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara, distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, región de Amazonas 2024”



Buenos días/buenas tardes, somos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, estamos realizando un estudio que permita asignar un valor económico a los servicios ecosistémicos que suministra el bosque natural de tara, para llevar a cabo un plan de conservación y protección de los ecosistemas del bosque natural de tara. Nos gustaría conocer su opinión al respecto, solamente le tomará de 10 a 15 minutos, sus respuestas son muy significativas para esta investigación. La información obtenida en esta entrevista es confidencial muchas gracias por su colaboración y tiempo.

Sector: Centro poblado: *Magdalena* Distrito:

chachapoyas

Encuestador: Fecha:/04/2024

Número de encuesta:

I. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1. Genero:

- a. Masculino
- b. Femenino

2. Edad:

3. Nivel de instrucción

3a)

- a. Sin instrucción
- b. Primaria
- c. Secundaria
- d. Superior

3b) Años de estudio/Grado

.....

4. Lugar de procedencia:

5. ¿Trabaja actualmente?

- a. Si.
- b. No.

6. ¿Cuál es su ocupación?

- a. Ama del hogar
- b. Agricultor
- c. Empleado(a) sector público
- d. Comerciante
- e. Jubilado(a)
- f. Empleado (a) sector privado
- g. Desempleado(a)
- h. Otro:

7. Ingreso familiar mensual

7a)

- a. Menor a 1000 S/. (bajo)
- b. Entre 1000-2000 S/. (medio)
- c. Mayor a 2500 S/. (alto)

7b)

- a. 1000
 - b. 2500
 - c. 3500
 - d. Especifique.....
8. ¿Cuántas personas habitan en su domicilio?
 9. ¿Cuántas familias viven en su domicilio?
 10. ¿Cuántos menores de 18 años viven en su domicilio?
 11. Material de construcción de su vivienda

- a. Bloque de cemento, piedra o ladrillo.
- b. Adobe, barro, quincha u otro.
- c. Materiales precarios o desechos.

12. ¿Cuenta con agua potable?

- a. Si
- b. no

II. ASPECTO DEL SERVICIO ECOSISTEMICO

1. ¿La tara es una planta medicinal?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Desconozco
2. ¿cree que los árboles ayudan a la mejora de los cultivos, las cosechas y crianza de animales domésticos en su comunidad?
 - a. si
 - b. no
3. ¿Siembra cultivos asociados a los árboles de tara?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Cuales son:
4. ¿Cree que el árbol de la tara ayuda a controlar plagas y enfermedades?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Desconozco
5. ¿Usted cree que la provisión de materia prima extraída de los árboles de tara contribuye a la economía de los habitantes del centro poblado?
 - a. Si
 - b. No
6. ¿Cree usted que el bosque almacena grandes emisiones de carbono por lo tanto beneficia a la población?
 - a. Si
 - b. No

c. Desconozco

7. ¿Cree que existe alguna relación entre la vegetación natural en las partes altas (Bosques) con la cantidad y calidad de agua que llega desde allí?
 - a. Si
 - b. No
8. ¿Usted considera que la regulación hídrica que proporciona el bosque de tara le brinda beneficios en épocas de escasez de agua?
 - a. Si
 - b. No
9. ¿Usted considera que la recreación y ecoturismo que brinda el bosque de tara mejora la calidad de vida de la población?
 - a. Si
 - b. No
10. Los pobladores cuidan y protegen el bosque de tara
 - a. Si
 - b. No
 - c. Ignoran su importancia
11. ¿Alguna institución pública o privada le alcanza información sobre la tara?
 - a. Si
 - b. no
12. ¿Conoce que son los servicios ecosistémicos?

- a. Si
b. No
c. Desconozco
13. Como utiliza usted la tara
a. Medicina
b. Para leña
c. Otro:
14. ¿Qué servicios ecosistémicos provee el bosque de tara?
a. Provisión de alimentos
b. Regulación de agua
c. Soporte de almacenamiento de carbono
d. Cultural
e. Todas
15. Según su percepción ¿Cuál es el grado de importancia de los servicios ecosistémicos del bosque de tara marque el más importante, 3 importante, 2 poco importante, 1 nada importante?

<i>Servicios ecosistémicos</i>	<i>Grado de importancia</i>		
S.E. de provisión de materia prima	3	2	1
S.E de regulación de agua	3	2	1
S.E de almacenamiento de carbono	3	2	1
S.E cultural, recreación	3	2	1
Todos son importantes	3	2	1

16. ¿Le gustaría ser participe en el cuidado y mantenimiento de los servicios ecosistémicos del bosque natural de tara de su comunidad?
a. Si
b. No
17. ¿cómo le gustaría ser participe en el cuidado y mantenimiento de los servicios ecosistémicos?
a. Campañas de limpieza
b. Voluntariado
c. Investigación
d. Incentivando el ecoturismo
e. Otros.....

III. DISPOSICIÓN A PAGAR

1. ¿Estaría dispuesto a contribuir para mantener, cuidar y mejorar los recursos naturales del bosque natural de tara de tal manera que esto asegure el suministro de servicios ecosistémicos que mejoren la calidad de vida a la población?
a. si
b. no
2. ¿Con cuántos soles estaría dispuesto (a) contribuir mensualmente durante un año, para poner en marcha un plan de conservación ambiental para el mantenimiento y preservación del bosque de tara?
.....
3. ¿De qué forma opta por realizar la contribución?
a. A través de la municipalidad.
b. A través de un depósito en una cuenta bancaria.
c. A través de la comunidad.
d. A través del recibo de agua
e. Otros:

4. ¿Cuáles son los motivos por los cuales no está dispuesto a pagar?
- a. No le interesa.
 - b. No cuento con los recursos económicos.
 - c. Es deber del Estado Peruano.
 - d. Otras:

Anexo B: Rubricas de expertos de instrumentos de recoleccion de datos

FICHA DE

I. INFORMACION GENERAL

- 1.1. **Nombres y apellidos del validador:** Mag. En gestión para el desarrollo sustentable, Jheiner Vásquez García
- 2.1. **Cargo e institución donde labora:** Docente, Facultad de Agronomía-Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza
- 3.1. **Autor del instrumento:** Bach. Jennifer Addanari Chávez Cruz

II. ASPECTOS DE VALIDACION

Revisar cada uno de los ítems de las estrategias y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

1. **Deficiente:** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
2. **Regular:** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
3. **Buena:** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación de instrumentos		1	2	3	Observaciones sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
Pertinencia	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
Objetividad	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.			X	
Consistencia	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.			X	
Organización	La elaboración de los instrumentos ha sido elaborada secuencialmente y distribuida de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.			X	
Claridad	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso).			X	
Formato	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).			X	
Estructura	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnostico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.			X	
CONTEO TOTAL					
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	TOTAL

COEFICIENTE DE VALIDEZ

$$\frac{A + B + C}{30} \quad 100\%$$

COEFICIENTE DE VALIDEZ

Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

Validez muy buena





Ing. JHEINER VASQUEZ GARCIA

C.I.P. 113581

FIRMA**NOMBRES Y APELLIDOS:** Jheiner Vasquez Garcia**DNI N°:** 43274145

RÚBRICAS DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. INFORMACION GENERAL

- 1.1. Nombres y apellidos del validador: José Avelino Nolasco Gallardo
 2.1. Cargo e institución donde labora: Profesor Principal - Facultad de Agronomía - UNPRG
 3.1. Autor del instrumento: Bach. Jennifer Addamei Chávez Cruz

II. ASPECTOS DE VALIDACION

Revisar cada uno de los ítems de las estrategias y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores:

1. **Deficiente:** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
 2. **Regular:** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
 3. **Buena:** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Criterios	Aspectos de validación de instrumentos Indicadores	1 2 3			Observaciones sugerencias
		D	R	B	
Pertinencia	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación			X	
Coherencia	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores			X	
Congruencia	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores			X	
Objetividad	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio			X	
Consistencia	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar			X	
Organización	La elaboración de los instrumentos ha sido elaborada secuencialmente y distribuida de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica			X	
Claridad	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)			X	
Formato	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia)			X	
Estructura	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planificación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo			X	
CONTEO TOTAL					
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	TOTAL

COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{A + B + C}{30}$$

100%

INTERVALOS	RESULTADOS
0.00-0.49	Validez mala
0.50-0.59	Validez muy mala
0.60-0.69	Validez mala
0.70-0.79	Validez aceptable
0.80-0.89	Validez buena
0.90-1.00	Validez muy buena

III. CALIFICACION GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

0.90 = Validez Muy Buena

FIRMA

NOMBRES Y APELLIDOS *José Augusto Necasius Gallardo*
 DNI N° 17523422

Anexo C: Modelo logit ampliado

logit dap pago edad genero educ linc origen a_cultivos a_tara calidad_h2o recre

Logistic model for dap

Classified	-----True-----		Total
	D	~D	
+	295	22	317
-	8	40	48
Total	303	62	365

Classified + if predicted

Pr(D) $\geq .5$

True D defined as dap != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	97.36%
Specificity	Pr(~D)	64.52%
Positive predictive value	Pr(D +)	93.06%
Negative predictive value	Pr(~D -)	83.33%
False + rate for true ~D	Pr(+~D)	35.48%
False - rate for true D	Pr(- D)	2.64%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	6.94%
False - rate for classified -	Pr(D -)	16.67%
Correctly classified		91.78%

Anexo D: Modelo logit restringido

logit dap pago edad educ linc a_cultivos a_tara recre

Logistic model for dap

Classified	-----True-----		Total
	D	~D	
+	297	22	319
-	6	40	46
Total	303	62	365

Classified + if predicted

Pr(D) $\geq .5$

True D defined as dap != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	98.02%
Specificity	Pr(~D)	64.52%
Positive predictive value	Pr(D +)	93.10%
Negative predictive value	Pr(~D -)	86.96%
False + rate for true ~D	Pr(+~D)	35.48%
False - rate for true D	Pr(- D)	1.98%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	6.9%
False - rate for classified -	Pr(D -)	13.04%
Correctly classified		92.33%

Anexo E: Modelo probit ampliado

Probit dap pago edad genero educ linc origen a_cultivos a_tara calidad_h2o recre

Probit model for dap

Classified	-----True-----		Total
	D	~D	
+	295	30	325
-	8	32	40
Total	303	62	365

Classified + if predicted

Pr(D) $\geq .5$

True D defined as dap != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	97.36%
Specificity	Pr(-~D)	51.61%
Positive predictive value	Pr(D +)	90.77%
Negative predictive value	Pr(~D -)	80.00%
False + rate for true ~D	Pr(+~D)	48.39%
False - rate for true D	Pr(- D)	2.64%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	9.23%
False - rate for classified -	Pr(D -)	20.00%
Correctly classified		89.59%

Anexo F: Modelo probit restringido

Probit dap pago edad educ linc a_cultivos a_tara recre

Probit model for dap

Classified	-----True-----		Total
	D	~D	
+	297	29	326
-	6	33	48
Total	303	62	39

Classified + if predicted

Pr(D) $\geq .5$

True D defined as dap != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	98.02%
Specificity	Pr(~D)	53.23%
Positive predictive value	Pr(D +)	91.10%
Negative predictive value	Pr(~D -)	84.62%
False + rate for true ~D	Pr(+~D)	46.77%
False - rate for true D	Pr(- D)	1.98%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	8.90%
False - rate for classified -	Pr(D -)	20.83%
Correctly classified		90.41%

Measures of Fit for logit of dap

Log-Lik Intercept Only:	-166.319	Log-Lik Full Model:	-100.808
D(358):	201.616	LR(6):	131.022
		Prob > LR:	0.000
McFadden's R2:	0.394	McFadden's Adj R2:	0.352
Maximum Likelihood R2:	0.302	Cragg & Uhler's R2:	0.504
McKelvey and Zavoina's R2:	0.885	Efron's R2:	0.503
Variance of y*:	28.531	Variance of error:	3.290
Count R2:	0.923	Adj Count R2:	0.548
AIC:	0.591	AIC*n:	215.616
BIC:	-1910.547	BIC':	-95.623

.

Anexo G: Panel fotografico

Foto 1: Vista del distrito de Magdalena



Foto 2: Vegetación natural de tara en el distrito de Magdalena



Foto 3: vainas de tara (Caesalpinia spinosa) en estado natural



Foto 4: Aplicación de encuesta a pobladora en la puerta de su vivienda ubicado en el sector de Trancapampa, distrito de Magdalena.



Foto 5: Encuesta realizada a un poblador en su domicilio, en el sector de centro bajo, en el distrito de Magdalena.



Foto 6: Encuesta realizada a una pobladora en su domicilio, en el sector centro alto, en el distrito de Magdalena.



Foto 7: Encuesta realizada a una madre de familia jefa de hogar en el sector centro bajo, en el distrito de Magdalena.



Foto 8: Personal encuestador durante el trabajo de campo, en la plaza principal en el distrito de Magdalena.