

Artículo original

## **Valoración Económica de los Servicios Ecosistémicos del Valle de Géiseres de Candarave: una perspectiva comunitaria**

Economic Valuation of Ecosystem Services in the Candarave Geyser Valley: A Community Perspective

**Irene Vilma Limache Ortíz<sup>1</sup>**

 <https://orcid.org/0000-0002-5024-2775>

**Victoria del Socorro Martos Montoya<sup>2</sup>**

 <https://orcid.org/0000-0003-2180-4342>

**Edgar Chaparro Aguilar<sup>3</sup>**

 <https://orcid.org/0000-0003-0750-6322>

Recibido: 20/01/2024

Publicado: 26/04/2024

<sup>1,2</sup>Escuela de Economía Agraria, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú

<sup>3</sup>Escuela de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú

E-mail: <sup>1</sup>[ilimacheo@unjbg.edu.pe](mailto:ilimacheo@unjbg.edu.pe), <sup>2</sup>[vmartosm@unjbg.edu.pe](mailto:vmartosm@unjbg.edu.pe), <sup>3</sup>[echaparroa@unjbg.edu.pe](mailto:echaparroa@unjbg.edu.pe)



## Resumen

El valle de Géiseres de Candarave es un importante ecosistema altoandino en Tacna, destacado por sus recursos geotermales y su biodiversidad. Con el objetivo de valorar económicamente este ecosistema, la investigación se realizó mediante el método de valoración contingente, utilizando cuestionarios que se aplicaron a 242 personas mayores de edad. Los resultados revelan que la disponibilidad a pagar (DAP) respecto al valor de uso (VU) es S/ 75 841,00 y un valor de no uso (VNU) de S/ 1 693,00, sumando ambos como el valor económico total (VET), con un valor económico del ecosistema de S/ 2,80 por ha/año. Se encontraron asociaciones significativas ( $p < 0,05$ ) en el valor de uso directo: entre el aspecto recreacional del ecosistema y el número de integrantes de la familia; la presencia de animales pastando en la zona; y el valor ecoturístico del área con el número de integrantes de la familia dispuestos a visitar los Géiseres. En el valor de uso indirecto, no se encontraron relaciones significativas entre las funciones ambientales del ecosistema y las características socioeconómicas de la población ( $p > 0,05$ ). Además, se observó una asociación significativa ( $p = 0,000$ ) entre el valor de existencia del ecosistema y la cantidad de tierras en posesión. La valoración económica del valle de Géiseres de Candarave destaca por la importancia de conservación y gestión sostenible de este ecosistema altoandino.

**Palabras clave:** ecosistema alto andino; recursos geotermales; valoración económica.

## Abstract

The Candarave Geyser Valley is an important high Andean ecosystem in Tacna, noted for its geothermal resources and biodiversity. In order to economically assess this ecosystem, the research was conducted using the contingent valuation method, with questionnaires administered to 242 adults. The results reveal a willingness to pay (WTP) of S/ 75,841.00 for the value of use (VU) and a non-use value (NUV) of S/ 1,693.00, totaling both as the total economic value (TEV), with an ecosystem value of S/ 2.80 per ha/year. Significant associations ( $p < 0.05$ ) were found in direct use value: between the recreational aspect of the ecosystem and the number of family members; the presence of grazing animals in the area; and the ecotourism value of the area with the number of family members willing to visit the Geysers. In indirect use value, no significant relationships were found between the ecosystem's environmental functions and the socio-economic characteristics of the population ( $p > 0.05$ ). Additionally, a significant association ( $p = 0.000$ ) was observed between the ecosystem's existence value and the amount of land owned. The economic valuation of the Candarave Geyser Valley emphasizes the importance of conservation and sustainable management of this high Andean ecosystem.

**Keywords:** high Andean ecosystem; geothermal resources; economic valuation.

## 1. Introducción

Los ecosistemas desempeñan un papel fundamental al proveer una variedad de bienes y servicios esenciales para el bienestar humano y el funcionamiento de las comunidades (Albarracín y Alarcón, 2021; Lazzari et al, 2019). Sin embargo, estos beneficios, conocidos como servicios ecosistémicos, se ven amenazados por actividades humanas y cambios climáticos, lo que pone en riesgo su capacidad para satisfacer las necesidades de las comunidades locales (Van Dover et al., 2017; Avendaño et al., 2020; Sonter et al., 2018).

En la Política Nacional del Ambiente, en su décimo fundamento, se menciona que el Estado peruano cuenta con un considerable capital natural para el aprovisionamiento de servicios ambientales, los cuales abarcan beneficios en la regulación de microclimas, control erosivo, filtración de aire y recreación. Asimismo, brindan oportunidades para el desarrollo poblacional y resiliente (Avendaño et al., 2020), representando así un capital natural importante para el desarrollo sostenible de la población (Zavaleta et al., 2020).

En ocasiones, estos servicios ecosistémicos, al ser un bien público y de libre acceso, y debido a su gran disponibilidad, son infravalorados al no presentar limitaciones (Glave y Pizarro, 2002). Para asegurar el aprovisionamiento de bienes y servicios ecosistémicos, es necesario otorgarles un valor económico (Navarro et al., 2020) que permita generar recursos financieros que contribuyan a la conservación y logren la autosostenibilidad de los ecosistemas (Requejo et al., 2021). No obstante, en muchas circunstancias, este capital natural no logra adquirir un valor deseado debido a deficiencias en el mercado (Zavaleta et al., 2020), y el monto monetario asignado por la sociedad no representa el valor ambiental, social y económico que poseen (Glave y Pizarro, 2002).

En la zona altoandina de Tacna, en el extremo sur del Perú, se encuentra el Área de Conservación Regional (ACR) Vilacota Maure, que abarca los distritos de Tacna, Tarata, Susapaya, Ticaco y Candarave (Navarro et al., 2020). Esta área está reconocida mediante el Decreto Supremo N° 015-2009 con el fin de proteger los recursos naturales, culturales y la diversidad biológica de los ecosistemas andinos, y asegurar el aprovisionamiento continuo de los servicios ecosistémicos para el desarrollo de la región (Cruz, 2016). Dentro de los ecosistemas presentes en el ACR Vilacota Maure, se encuentran zonas de recursos geotérmicos de gran importancia debido a sus altas temperaturas, que oscilan entre 25 y 87 °C (Cruz et al., 2013), atribuibles a la presencia de fenómenos geológicos y volcanismo activo. El valle geotermal de Géiseres es el más extenso del Perú (PERTUR Tacna, 2021), y se ubica a 4 100 msnm en el Anexo de Calientes, Centro Poblado Santa Cruz, provincia y distrito de Candarave (Olivera, 2013). En torno a estos recursos, se encuentran comunidades de bajos recursos económicos y escasa población, dispersas en la zona geotermal (Banco Central de Reserva, 2013).

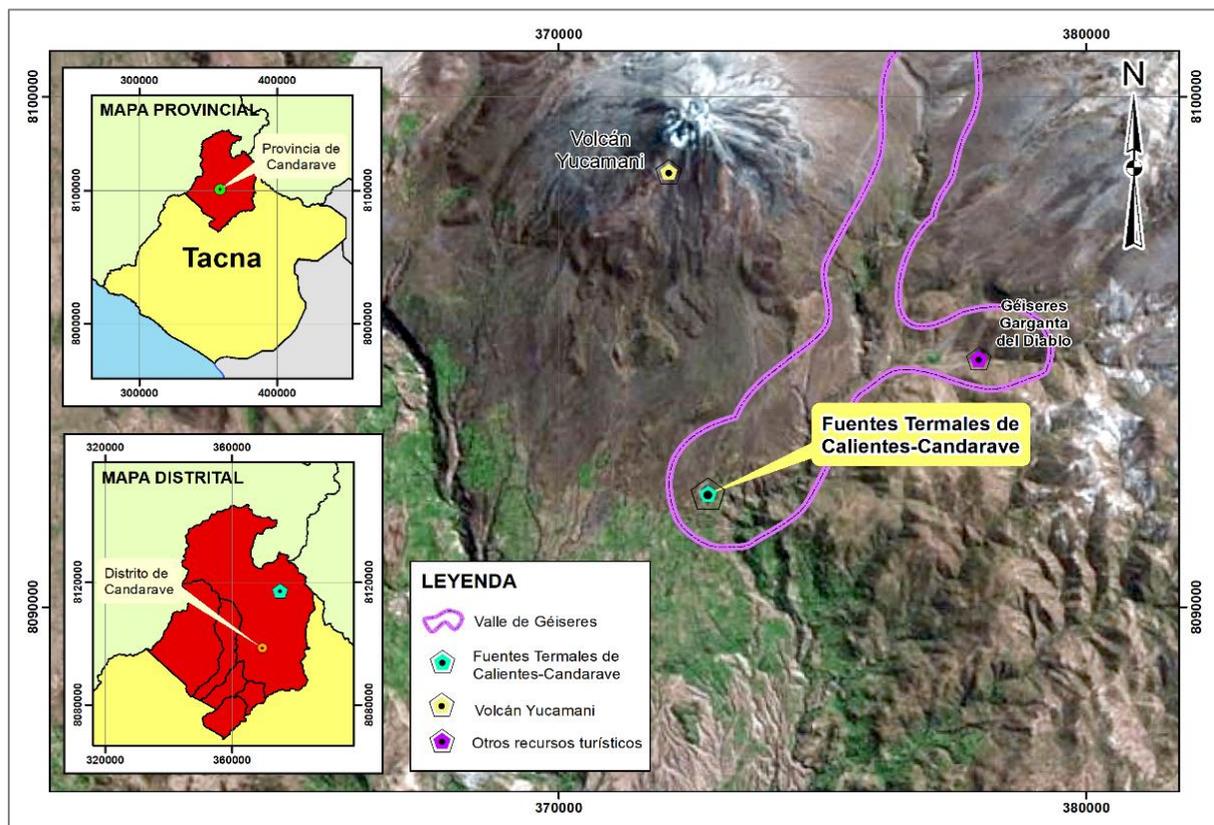
Los geiseres de Calientes, con su alta vaporización, son destinos populares para turistas y locales por sus propiedades medicinales, promoviendo el ecoturismo. Sin embargo, al ser de acceso libre, carecen de una tarifa que beneficie a la economía local. La falta de conciencia sobre su rentabilidad y la ausencia de promoción ecoturística local llevan a que los habitantes desestimen su potencial como fuente de ingresos para la comunidad. Por ello, el estudio busca determinar la valoración económica que la población asigna al ecosistema del valle de Géiseres de Candarave.

## 2. Metodología

La investigación se llevó a cabo en el distrito de Candarave, ubicado en la región de Tacna, Perú, específicamente en el valle de los Géiseres (Figura 1). Para realizar el estudio, se seleccionó aleatoriamente una muestra de 242 adultos residentes, cuyas edades estaban comprendidas entre los 18 y 70 años. Esta selección se realizó siguiendo criterios probabilísticos basados en un nivel de confianza del 90 %, una probabilidad del 50 % tanto a favor como en contra, y un margen de error del 5 %.

Figura 1

Mapa de ubicación del valle de Géiseres y fuentes termales de Calientes en Candarave



Se diseñó un cuestionario que fue validado por juicio de expertos y que incluía preguntas cerradas y abiertas, así como dicotómicas y politómicas. Para garantizar la consistencia de las respuestas, se evaluó la confiabilidad del instrumento mediante análisis de coeficientes de Kurder Richardson y Alfa de Crombach.

Se aplicó el método de valoración contingente (MVC) para estimar el valor económico asignado al ecosistema del valle de los Géiseres de Candarave. Este método, es utilizado cuando la información de mercado es limitada o inexistente (Requejo et al., 2021), por lo que propone aplicar un mercado hipotético (Mogas, 2004) mediante la aplicación de encuestas y/o cuestionarios imitando un mercado verdadero, de tal manera, la población encuestada expresará un valor económico ante los servicios ecosistémicos brindados de acuerdo al nivel de conocimiento y económico que presenten (Santoyo et al., 2013); permitiendo dar a conocer la disposición a pagar en valores calculables por parte de la población. Una particularidad del

MVC, es hacer estimaciones del valor económico total de un servicio ambiental o un bien (Ripka et al, 2018), considerando en sus cálculos la suma del valor de uso con el valor de no uso.

La disposición a pagar permite asignar el valor en preferencias con respaldo social los recursos económicos (Salas y Revilla, 2022), con intereses de conservación del paisaje natural, flora y fauna, cultura y costumbres, enfocados a la pertenencia de los visitantes (González et al., 2019).

## 3. Resultados

### 3.1. Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica de los pobladores del distrito de Candarave reveló una distribución demográfica y ocupacional diversa. En cuanto a la edad y sexo, se observó una concentración significativa de hombres adultos/jóvenes (30-44 años) y mujeres jóvenes (18-29 años). En términos de tamaño familiar, la mayoría de las familias tienen entre 3 y 4 integrantes, con una minoría representada por familias más grandes de 7 a 8 miembros. Respecto a la ocupación, la agricultura emerge como la principal actividad, seguida por la educación, la cual cuenta con una proporción considerable de estudiantes. Otros sectores ocupacionales incluyen obreros, ganaderos y empresarios, junto con una minoría que accede a profesiones técnicas y universitarias. En cuanto al nivel educativo, la mayoría de la población tiene educación secundaria completa, seguida por aquellos con educación superior, mientras que una minoría ha alcanzado solo la educación primaria.

En relación con la tenencia de tierras, la mayoría de los entrevistados, que incluyen agricultores, ganaderos y empresarios, poseen tierras propias en la zona, con una minoría que tiene tierras "al partir". A pesar de la disponibilidad de pastizales en el valle de Géiseres, la actividad de pastoreo de animales en esta área es mínima, con solo el 1,7 % de la población manifestando llevar a cabo esta actividad en la zona de los Géiseres.

### 3.2. Valoración económica

El valor económico ambiental es constituido por el valor de uso, el valor de no uso y el valor total.

#### a. Valor de uso (VU)

Dentro de este aspecto del valor económico ambiental para el caso del valle de Géiseres, se consideran el valor de uso directo y el valor de uso indirecto:

#### - Valor de uso directo

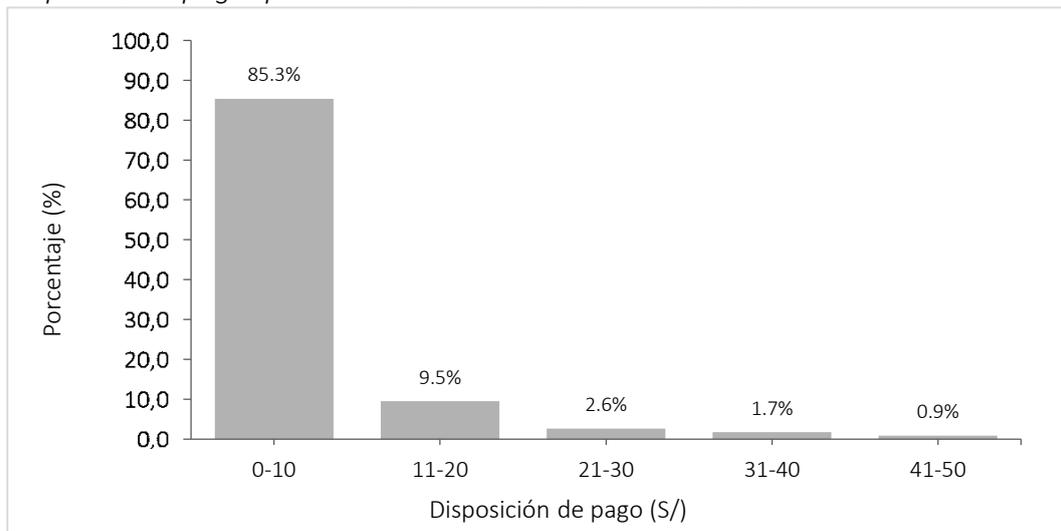
El valor económico de la parte productiva de la crianza de animales endémicos, como alpacas, llamas y ovinos, se basa en la cantidad actual de cabezas de ganado en la zona. Se reportan 50 cabezas de alpaca, 100 cabezas de llamas y ninguna cabeza de ovino. Para la alpaca, se estima una producción de fibra de 300 quintales, con un precio de venta de S/ 300,00, lo que genera S/ 15 000,00. Además, se obtiene un beneficio adicional por la venta de carne a un precio de S/ 300,00 por cabeza, lo que suma otros S/ 15 000,00. Para las llamas, se ofrece cada una a S/ 200,00, generando un total de S/ 20 000,00. Esto representa un valor total de S/ 50 000,00 en

el rubro de crianza de animales.

En cuanto al valor económico de la recreación, se realizó una encuesta a los pobladores preguntándoles si les gustaría recrearse en el valle de los Géiseres. El 95,9 % respondió afirmativamente, mientras que el 4,1 % respondió negativamente. De aquellos que expresaron interés en recrearse en el valle, el 92,6 % indicó estar dispuesto a pagar por el servicio, mientras que el 3,3 % dijo que no pagaría. Según la figura 2, al asignar un valor económico hipotético, el 85,3 % de la población tiene la intención de pagar un monto mínimo, que oscila entre S/ 0,00 y S/ 10,00. Además, el 9,5 % de los encuestados estarían dispuestos a pagar entre S/ 11,00 y S/ 20,00, mientras que solo el 0,9 % estaría dispuesto a pagar entre S/ 41,00 y S/ 50,00.

**Figura 2**

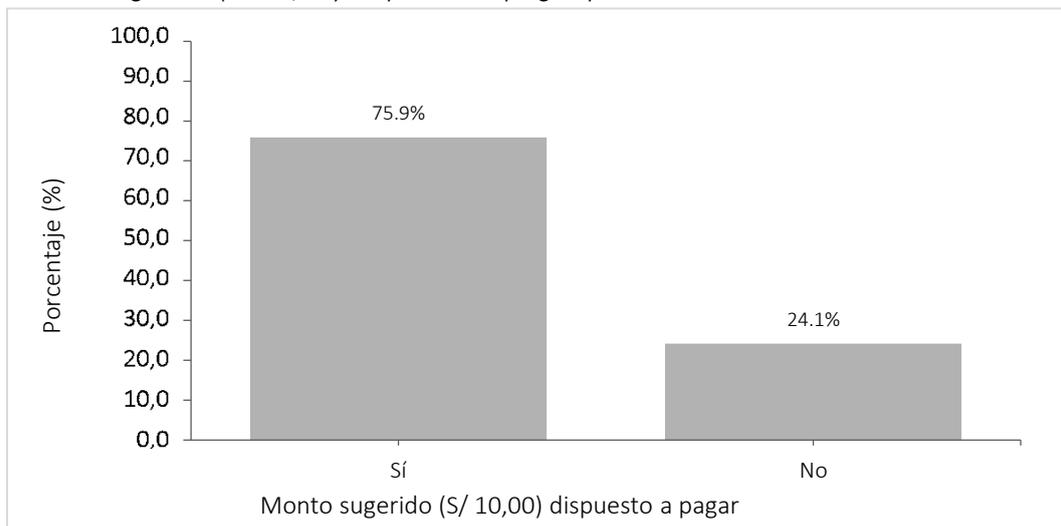
*Disposición a pagar por visita de recreación en los Géiseres*



De acuerdo con el método de valor contingente (Figura 3), se ofreció a la población un monto simbólico de S/ 10,00 por visita al valle de Géiseres de Candarave. La mayoría (75,9 %) de la población indicó estar dispuesta a pagar este monto, mientras que el 24,1 % respondió que no.

**Figura 3**

*Monto sugerido (S/ 10,00) dispuesto a pagar por recrearse*

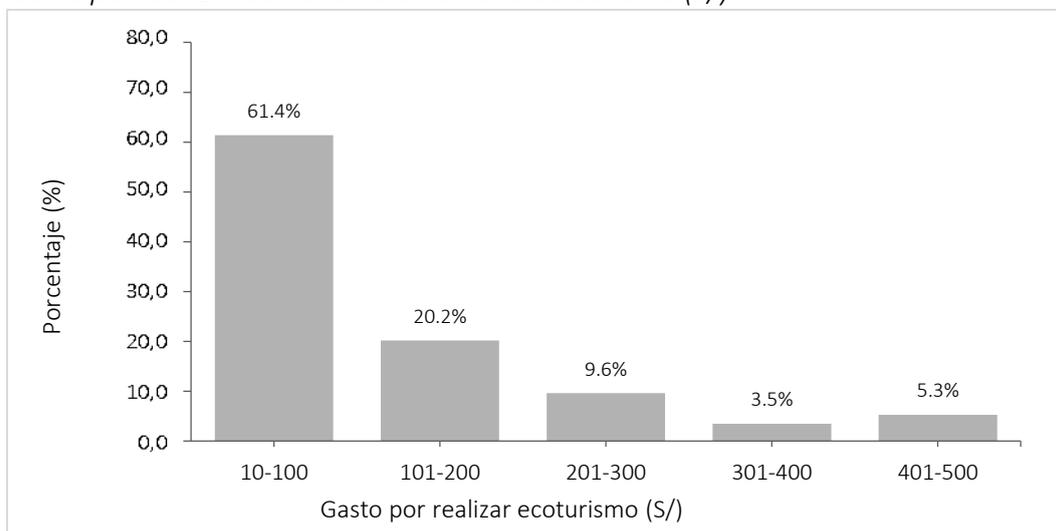


La prueba de Chi cuadrado de Pearson aplicada reveló una relación significativa entre las características socioeconómicas de la población y su disposición a pagar por la recreación en el valle de Géiseres. Donde, el número de integrantes por familia y la posesión de animales que pastorean en el ecosistema mostraron una influencia significativa sobre la disposición a pagar ( $p$ -valor = 0,000 con 27 grados de libertad, nivel de confianza 99,0 %)

En relación al valor económico del ecoturismo en el valle de Géiseres de Candarave, el 94,2 % de la población expresó interés en realizar esta actividad, mientras que solo el 5,8 % manifestó no estar interesado. De acuerdo con la figura 4, la mayoría de los pobladores interesados (61,4 %) estaría dispuesto a incurrir en un gasto de entre S/ 10,00 y S/ 100,00 para realizar ecoturismo en la zona, mientras que solo un pequeño porcentaje (5,3 %) estaría dispuesto a gastar entre S/ 401,00 y S/ 500,00.

**Figura 4**

*Gasto por realizar ecoturismo en el valle de Géiseres (S/)*



La prueba de Chi cuadrado de Pearson también reveló una relación significativa entre las características socioeconómicas de la población y su disposición a pagar por el ecoturismo, especialmente en relación con el número de integrantes por familia ( $p$ = 0,047 con 51 grados de libertad con un nivel de confianza de 95,0 %).

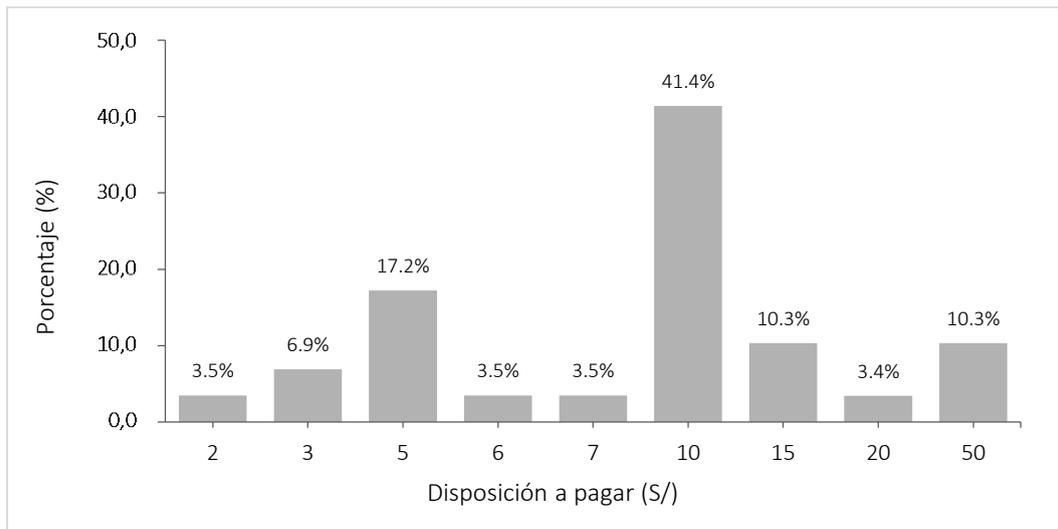
- **Valor de uso indirecto**

El valor económico se consideró a las funciones y servicios ambientales del ecosistema valle de los Géiseres. Durante las entrevistas, se destacó que la mayoría de la población (76,0 %) no está familiarizada con las funciones ambientales de los géiseres, mientras que solo un pequeño porcentaje (13,2 %) tiene un conocimiento completo y un 10,7 % tiene conocimientos parciales sobre estas funciones.

Según la figura 5, al considerar solo a la población informada sobre las funciones ambientales de los géiseres, se observa que solo el 10,3 % estaría dispuesto a pagar el mayor monto (S/ 50,00), mientras que el 3,5 % estaría dispuesto a pagar el monto más bajo de S/ 2,00. Sin embargo, la mayoría (41,4 %) estaría dispuesta a pagar S/ 10,00 por estas funciones ambientales.

**Figura 5**

*Disposición a pagar(S/) por las funciones que cumplen los géiseres*

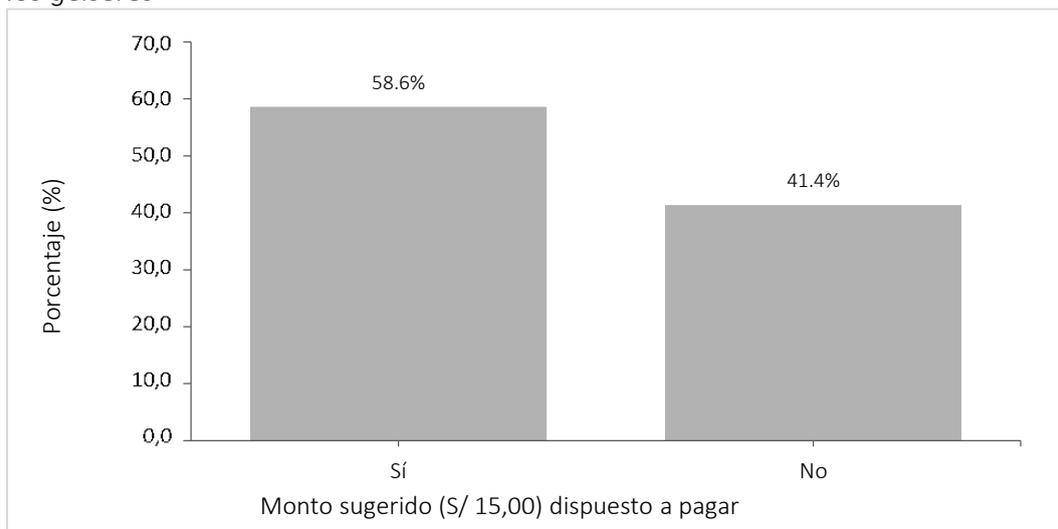


La prueba de Chi cuadrado de Pearson aplicada no reveló una relación estadísticamente significativa entre las características socioeconómicas de la población y su disposición a pagar por las funciones ambientales de los géiseres. Los p-valores fueron mayores al nivel crítico de 0,05, lo que indica que no hay una relación significativa.

Por otro lado, como se observa en la figura 6, cuando se preguntó si estarían dispuestos a pagar S/ 15,00 por los servicios ecosistémicos de los géiseres, el 58,6 % respondió afirmativamente, mientras que el 41,4 % dijo que no estaría dispuesto a pagar este monto.

**Figura 6**

*Monto sugerido de S/ 15,00 de disposición a pagar por las funciones que cumplen los géiseres*



- **Valor de opinión**

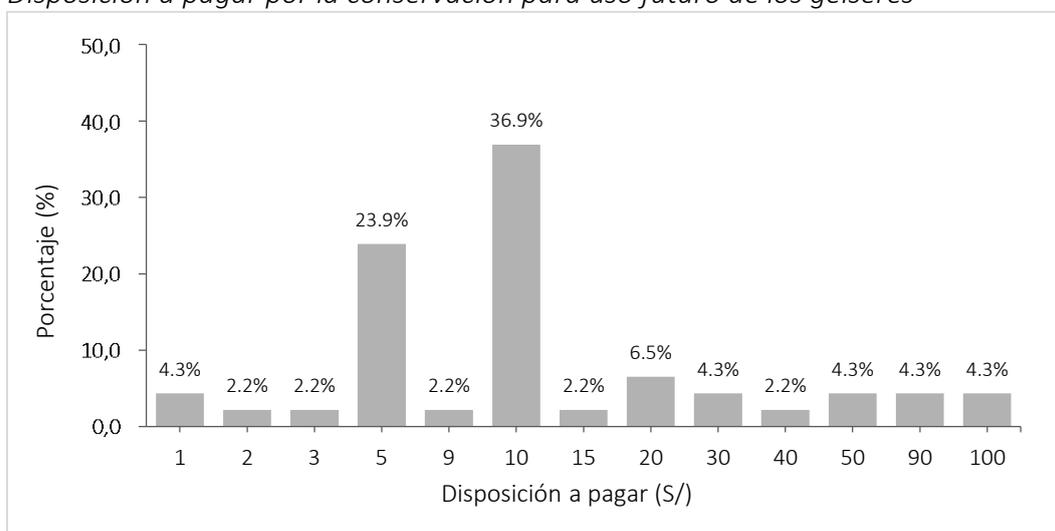
El valor económico para el uso futuro de los géiseres es significativo, ya que pueden servir como fuente de energía renovable y limpia, lo que contribuiría a reducir el consumo de combustibles

fósiles y, por ende, el impacto ambiental. Además, su estudio podría ofrecer importantes aportes científicos en el campo de las especies extremófilas. Durante las entrevistas, se encontró que el 59,5 % de la población no está familiarizada con este aspecto, mientras que el 40,5 % sí lo está. De la población informada sobre la importancia de los géiseres para usos futuros, el 91,8 % está de acuerdo con su conservación y mantenimiento, según los resultados de las entrevistas.

La figura 7 muestra la disposición a pagar por la conservación de los géiseres para usos futuros. Se observa que solo el 4,3 % de la población estaría dispuesto a pagar la menor cantidad monetaria (S/ 1,00), mientras que otro 4,3 % estaría dispuesto a pagar la mayor cantidad (S/ 100,00). Sin embargo, la mayoría (36,9 %) está dispuesta a pagar S/ 10,00.

**Figura 7**

*Disposición a pagar por la conservación para uso futuro de los géiseres*



La prueba de Chi cuadrado de Pearson reveló una relación significativa entre el valor económico para el uso futuro de los géiseres y las características socioeconómicas de la población, específicamente en relación con el sexo. El p-valor obtenido fue de 0,012, que es menor que el valor crítico de 0,05, lo que indica una relación estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 95,0 %.

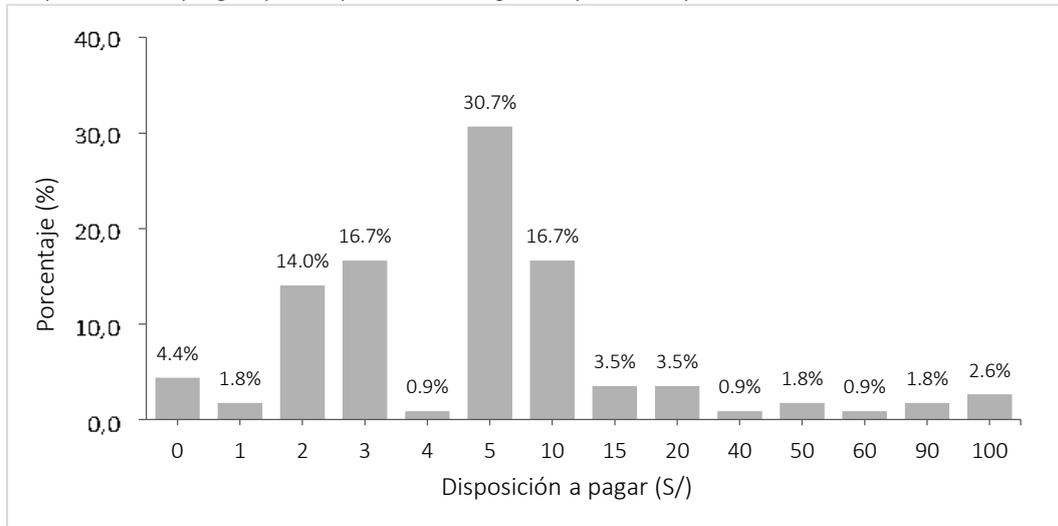
**b. Valor de no uso (VNU)**

El término empleado para la entrevista fue el "valor de existencia". En este contexto, se consultó a la población si estaría de acuerdo o no con la degradación y/o desaparición del ecosistema del valle de Géiseres. Se encontró que el 94,2 % de la población señaló no estar de acuerdo con la desaparición del bien, mientras que el 5,8 % manifestó estar de acuerdo con que se degrade y/o desaparezca el valle de Géiseres.

En la figura 8, se observa que del porcentaje de entrevistados que no están de acuerdo con la desaparición del bien, el 4,4 % no tiene disposición a pagar, mientras que el 2,6 % estaría dispuesto a pagar la máxima suma de dinero, S/ 100,00. La mayor proporción (30,7 %) estaría dispuesta a pagar S/ 5,00.

**Figura 8**

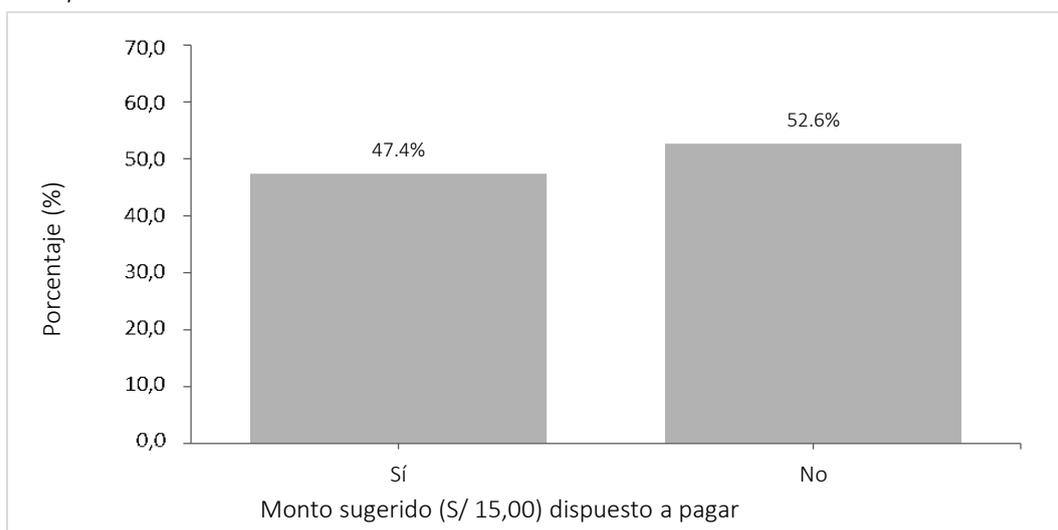
*Disposición a pagar para que no se degrade y/o desaparezca el valle de Géiseres*



Por otro lado, en la figura 9, se sugirió a la población la disposición a pagar por cuenta propia para evitar la degradación y/o desaparición de los géiseres, ofreciendo el pago de S/ 15,00. Resultó que el 52,6 % no estaría dispuesto a pagar ese monto, mientras que el 47,4 % sí estaría dispuesto.

**Figura 9**

*Disposición a pagar precio sugerido (S/ 15,00) para que no se degrade y/o desaparezca el valle de Géiseres*

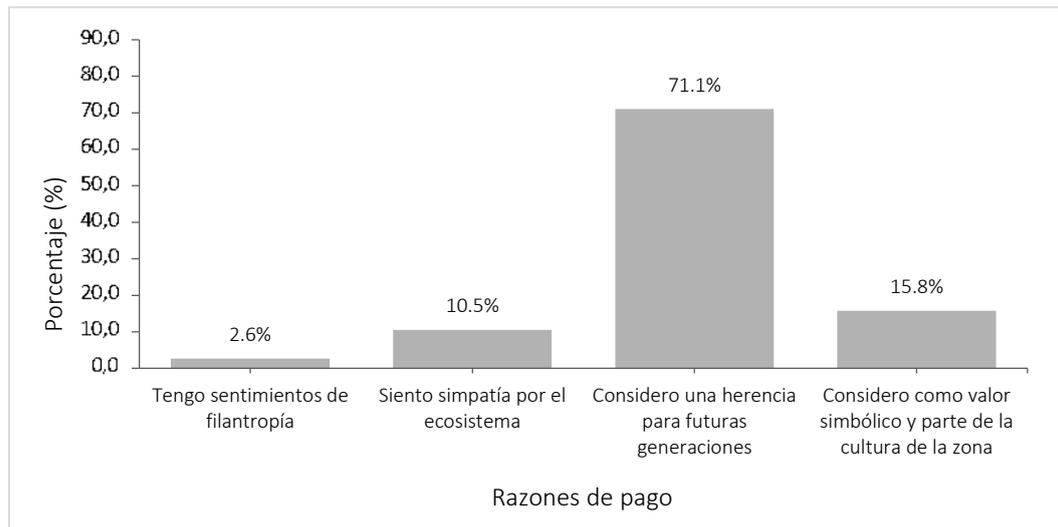


En la figura 10 se presentan las razones por las cuales la población está dispuesta a pagar para evitar la degradación del ecosistema de los géiseres. El 71,1 % considera dejarlo como herencia y/o legado para las futuras generaciones, mientras que el 2,6 % lo haría por sentimientos de filantropía. En cuanto a las características socioeconómicas de la población asociadas con el valor económico de existencia, se encontró que la cantidad de tierras que poseen guarda relación significativa. El p-valor obtenido fue de 0,000 con 28 grados de libertad,

con un nivel de confianza del 99,0 %. No se encontró ninguna otra característica socioeconómica relacionada con este componente.

**Figura 10**

*Razones de pago para que no se degrade ni desaparezca el valle de Géiseres*



**c. Valor económico total (VET)**

En la Tabla 1, se presentan los resultados después de cuantificar el valor económico ambiental en sus diferentes componentes.

**Tabla 1**

*Valor económico total de los servicios ecosistémicos del valle de Géiseres*

Valor económico	Valor en soles (S/)	Valor en dólares (\$)
<b>Valor de uso (VU)</b>	<b>75 841,00</b>	<b>20 497,57</b>
<b>Valor de uso directo</b>	<b>75 379,00</b>	<b>20 372,70</b>
Crianza de animales	50 000,00	13 513,51
Recreación	8 659,00	4 518,92
Ecoturismo	16 720,00	5 993
<b>Valor de uso indirecto</b>	<b>462,00</b>	<b>124,86</b>
Funciones que cumple	462,00	124,86
<b>Valor de no uso (VNU)</b>	<b>1 693,00</b>	<b>457,57</b>
Valor de existencia	1 693,00	457,57
<b>VET (VU + VNU)</b>	<b>77 534,00</b>	<b>20 955,14</b>
<b>Valor Económico</b>	<b>2,80</b>	<b>0,76</b>

*Nota.* El área del valle de Géiseres es de 277 km<sup>2</sup> que equivale a 27 700 ha, con lo que se ha calculado el valor económico. Tipo de cambio S/ 3,70 por dólar.

Se observa que el Valor de Uso (VU) alcanza la cifra de S/ 75 841,00, superando al Valor de No Uso (VNU), que se sitúa en S/ 1 693,00. Dentro del VU, la crianza de animales en los géiseres destaca como el componente con el mayor valor económico, mientras que las funciones que cumplen los géiseres muestran el menor valor económico, alcanzando S/ 462,00.

Una vez sumados los componentes del valor económico, es decir, VU + VNU, se obtiene el Valor Económico Total (VET), que asciende a S/ 77 534,00. Considerando que el área total del valle de Géiseres es de 277 km<sup>2</sup> (27 700 ha), esto implica un valor económico de S/ 2,80 por hectárea al año.

## 4. Discusión

De los resultados sobre las características socioeconómicas de los pobladores cercanos al ecosistema del valle de los Géiseres en Candarave, se identificó que estos habitan de manera dispersa en la región, siendo predominantemente varones (77,4 %) de entre 30 y 44 años (adultos/jóvenes), y mujeres (46,3 %) de entre 18 y 29 años (jóvenes), con recursos económicos limitados. Este patrón concuerda con lo mencionado en un estudio realizado por Cruz (2016), que señala la existencia de comunidades distantes unas de otras, con una población reducida y carencias en servicios sociales y de vivienda. La falta de acceso a agua potable y la salinidad del suelo en la zona dificultan el desarrollo humano adecuado (Cruz et al., 2013). En cuanto a la tenencia de tierras por parte de los pobladores, la mayoría posee sus propias parcelas (98,3 %), las cuales en su mayoría son utilizadas como pastizales. Solo un pequeño porcentaje de los lugareños (1,7 %) se dedica al pastoreo de animales en el valle de los Géiseres. Esta actividad ganadera se realiza fuera del ecosistema, asegurando así la salud de los animales y constituyendo su única fuente de ingresos (Torres et al., 2010).

Según el valor económico del uso directo para recreación, un 95,9 % de la población expresó interés en recrearse en el ecosistema del valle de los Géiseres, y de este grupo, un 92,6 % estaría dispuesto a pagar por el servicio. Aplicando el método de valoración contingente (MVC) con un monto hipotético de S/ 10,00, el 75,9 % de los encuestados estaría dispuesto a pagar dicho monto. En cuanto al valor económico del ecoturismo, relacionado con la flora y fauna características de la zona, se informó que el 94,2 % de la población estaría interesada en realizar actividades de turismo ecológico en el valle de los Géiseres. De este grupo, el 61,4 % estaría dispuesto a gastar entre S/ 10,00 y S/ 100,00 en estas experiencias. Si bien los servicios ecosistémicos son bienes públicos de acceso libre y sin limitaciones de disponibilidad (Glave y Pizarro, 2002), es importante asignarles un valor económico para asegurar su sostenibilidad y ofrecer incentivos para su conservación (Navarro et al., 2020). Para fortalecer los valores de uso directo, como la recreación y el ecoturismo, en el valle de los Géiseres, es necesario abordar otros aspectos identificados en estudios anteriores, como la accesibilidad, los disturbios en la fauna, la precipitación y la erodabilidad del suelo (Gómez, 2019). A pesar de que el acceso al valle no está restringido y los cierres temporales no se consideran una limitación, es crucial abordar estos aspectos para mejorar la experiencia de los visitantes y garantizar su disposición a pagar por estos servicios.

En cuanto al valor económico del uso indirecto de las funciones que desempeñan los géiseres, solo el 13,2 % de las personas entrevistadas y un 10,7 % que conocen parcialmente sobre estas funciones. Del total, el 41,4 % estaría dispuesto a pagar un monto monetario de S/ 10,00, dentro de un rango que va desde S/ 2,00 hasta S/ 50,00. Aplicando el método de

valoración contingente (MVC) con un monto hipotético de S/ 15,00, el 58,6 % de la población estaría dispuesta a pagar esta cantidad. El bajo conocimiento de la población (76,0 %) sobre las funciones de los géiseres hace que estos ecosistemas no sean adecuadamente apreciados por los turistas, lo que puede resultar en su desarrollo descontrolado, con consecuencias como la pérdida de biodiversidad y la degradación de las áreas (Gómez, 2019). Los factores sociales y ambientales son limitantes en la función económica del área de géiseres para su desarrollo sustentable.

Como valor de opción, los géiseres tienen un gran potencial para ser utilizados como fuente de energía renovable y limpia, así como para el empleo en invernaderos para cultivos y para el suministro de agua caliente con fines recreativos e industriales (Valdivieso, 2016). Además, representan una contribución significativa a los estudios científicos. De las entrevistas realizadas a los pobladores, se encontró que el 40,5 % conoce la importancia de los géiseres para su uso futuro. De este grupo, el 91,8 % está de acuerdo con la conservación y mantenimiento del ecosistema. En cuanto a la disposición a pagar, el 36,9 % estaría dispuesto a pagar una suma de S/ 10,00, dentro de un rango que va desde S/ 1,00 hasta S/ 100,00.

De acuerdo al valor económico del uso no directo o el valor de existencia, el 94,2 % de la población consultada indicó no estar de acuerdo con la desaparición o degradación del ecosistema. Dentro de este grupo, la mayor proporción (30,7 %) estaría dispuesta a pagar S/ 5,00, con montos que oscilan entre S/ 0,00 y S/ 100,00. Aplicando el método de valoración contingente (MVC) con un monto hipotético de S/ 15,00, el 47,4 % de la población estaría dispuesto a pagar esta cantidad.

La migración hacia las provincias costeras ha resultado en una población escasa y dispersa en la zona, lo que ha llevado al abandono de las tierras que quedan expuestas al deterioro climático. Esto resulta en un desaprovechamiento del potencial de los servicios ecosistémicos que ofrece la zona de los Géiseres (Cruz, 2016). Para la población dispuesta a pagar para evitar la desaparición o degradación del ecosistema de géiseres, se les preguntó por las razones detrás de su disposición a pagar. Destaca que el 71,1 % de ellos considera importante dejar este patrimonio como herencia para las generaciones futuras. Esto implica que, con una buena información transmitida a las nuevas generaciones, podrían promover un desarrollo sostenible beneficioso para sus comunidades. Es importante tener en cuenta que son los propios pobladores quienes asignan valor a estos bienes de acuerdo con sus necesidades (Ripka et al, 2018), lo que puede impulsar la economía del capital natural en la zona (Gutiérrez y Flores, 2023).

## 5. Conclusiones

El valle de Géiseres de Candarave alberga un ecosistema de gran valor económico, tanto por sus usos directos (como la crianza de animales endémicos y el turismo) como por sus funciones ambientales indirectas. Esto resalta la importancia de conservar y gestionar adecuadamente este ecosistema para garantizar su sostenibilidad económica y ambiental.

Las características socioeconómicas de los pobladores, como el tamaño de la familia y las actividades económicas principales, están estrechamente relacionadas con la valoración económica del ecosistema. Esto sugiere la necesidad de políticas y programas que tengan en cuenta estas características para promover un uso sostenible del valle de Géiseres.

La disposición de la población a pagar por servicios recreativos y ecoturísticos en el valle de Géiseres indica un potencial económico significativo que podría beneficiar tanto a los habitantes locales como a la conservación del ecosistema. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos de accesibilidad y conservación identificados en el estudio para aprovechar plenamente este potencial económico.

Estos hallazgos destacan la importancia de considerar las características socioeconómicas de la población en la valoración económica de los recursos naturales, especialmente en el contexto de la conservación y el desarrollo sostenible del ecosistema del valle de Géiseres de Candarave.

## 6. Referencias Bibliográficas

- Albarracín, A. y Alarcón, J. (2021). Valoración económica de los ecosistemas del Área Natural Protegida "Vilacota Maure", Tacna-Perú. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 16(1), 23–50. <https://goo.su/mVuMv>
- Avendaño, D., Cedeño, B., y Arroyo, M. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica De América Central*, 2(65), 63-90. <https://doi.org/10.15359/rgac.65-2.3>
- Banco Central de Reserva (2013). *Informe económico y social región Tacna*. <https://goo.su/SiUcef>
- Cruz, V. (2016). Recursos Geotérmicos promisorios en Área de Conservación Regional: caso Vilacota Maure, región Tacna. *Congreso Peruano de Geología*, (18), 1–4. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2642>
- Cruz, V., Vargas V. y Cacya L. (2013). Caracterización y evaluación del potencial geotérmico de la región Tacna. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica*, (56) 177 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/305>
- Decreto Supremo N° 015-2009-MINAM (2009), *Decreto Supremo que establece el Área de Conservación Regional Vilacota Maure y desafecta la Zona Reservada Aymara Lupaca*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/335831-015-2009-minam>
- Glave, M. y Pizarro, R. (2002). Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú. *Lima: INRENA*. 474 p. <https://goo.su/rhz5BK>
- Gómez, R. (2019). Medición de la capacidad de carga ecoturística para la mejora de la gestión ambiental del Área de Conservación Regional Vilacota Maure, Tacna [Tesis de grado, Universidad Privada de Tacna]. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1256>
- González, R., Román, C. y Ortúzar, J. (2019). Preferences for sustainable mobility in natural areas: The case of Teide National Park. *Journal of Transport Geography*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.03.002>
- Gutiérrez, A. y Flores, A. (2023). Valoración económica ambiental: la tenencia de la investigación en México y Latinoamérica. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 26(2), 1-19. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.4601>

- Lazzari, N., Becerro, M., Sanabria, J. y Martín, B. (2019). Spatial characterization of coastal marine social-ecological systems: Insights for integrated management, *Environmental science & policy*, 92, 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.003>
- Mogas, J. (2004). Métodos de preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (57), 12-29. <https://goo.su/ab06R>
- Navarro, M., Guillen, C., y Limache, L. (2020). Valoración económica del Área de Conservación Regional Vilacota Maure: Servicios ecosistémicos priorizados al extremo sur del Perú. *Ciencia & Desarrollo*, (27), 65–77. <https://doi.org/10.33326/26176033.2020.27.998>
- Olivera, G. (2013). Los Géiseres del Perú: características y utilización turística. *Cultura*, 27, 229-242. <https://www.revistacultura.com.pe/portfolio-item/cultura-27/>
- PERTUR Tacna (2021). Plan Estratégico Regional de Turismo – Tacna 2019-2025. MINCETUR. 195 p. <https://goo.su/BgMZz>
- Requejo, M., Rodríguez, J., Gonzales, J., Sánchez, G., Morey, E. (2021). Valoración económica ambiental con fines turísticos del Área de Conservación Municipal “Asociación Hídrica Aguajal Renacal Alto Mayo”. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 59(4), e192386. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.192386>
- Ripka, A., Luiz, C. y Hernández, A. (2018). Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. *Universidad y Sociedad*, 10(4), 253-262. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1006/1072>
- Salas, A. y Revilla, V. (2022). *Aplicación del método de valoración contingente al servicio ecosistémico de recreación y ecoturismo, como base para la elaboración de una propuesta de plan de manejo ambiental para la caleta Huachiray, zona marino-costera de Arantas, provincia de Camaná, Arequipa*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11869>
- Santoyo, A., Vilardell, M., Sánchez, M., Fernández, R. y León, V. (2013). La ciencia económica y el medio ambiente: un aporte desde la valoración económica ambiental. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 34(125), 25-38. <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/633>
- Sonter, L., Ali, S., y Watson, J. (2018). Mining and biodiversity: Key issues and research needs in conservation science. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1892). <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1926>
- Torres, H., Ágreda, J. y Polo, C. (2010), Impacto ambiental producido por el uso de leña en el área de Conservación Regional Vilacota-Maure de la región Tacna. *IV Conferencia Latino Americana de Energía Solar*, (1), 1-12.
- Valdivieso, V. (2016). *El turismo como una alternativa de desarrollo “Infraestructura hotelera en el pueblo de Santa Cruz, Distrito Candarave, Tacna - 2016”* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/5179>
- Van Dover, C., Ardron, J., Escobar, E., Gianni, M., Gjerde, K., Jaeckel, A., Jones, D., Levin, L., Niner, H., Pendleton, L., Smith, C., Thiele, T., Turner, P., Watling, L., y Weaver, P. (2017).

*Biodiversity loss from deep-sea mining. Nature Geoscience, 10(7), 464–465.*  
<https://doi.org/10.1038/ngeo2983>

Zavaleta, E., León, C., Leiva, F., Gil, L., Rodríguez, A., y Bardales, C. (2020). Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario Nacional de Calipuy. Santiago de Chuco, La Libertad - Perú. *Arnaldoa, 27(1), 335–349.*  
<https://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27121>