






Article scientific

Bioremediation with African snails (*Achatina fullica*) in soils contaminated by hydrocarbons

 Nexar George Vilchez Chinguel ^a,  Jonatan Estiff León Santa María ^a and  Cleide Santos Flores ^a

^a Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú 

ITEM INFORMATION

Published: 2024-06-20
Accepted: 2024-06-12
Received: 2024-02-28

Keywords:

Protected natural area
Tourist areas
Tingo maría
Landscape services
Oilbirs

ABSTRACT

The research includes collecting information by applying 180 surveys to local and national tourists from the Quinceañera waterfall (45), gloriapata, angel fall and rising sun “Third of May” (25) and *Steatormis caripensis* cave (110), sectors of the jurisdiction of the Tingo María National Park TMNP; the individual travel cost method was applied to assess economic aspects. The data is tabulated in Microsoft Excel and the determination of demand with Stata. The 180 tourists show a total cost package, inseparable and discretionary S/. 100,957,63; 93,179,63 and 7,778,00. The determined demand for visits per person was 4.71 (independent variables of the model) and 3.58 (statistically significant independent variables of the model) and the consumer surplus with the econometric model for local and national tourists is S/. 401,05 and 656,00. In sum, the economic value of the TMNP in 2021 and 2022 is S/. 3,202,173 and 3,831, 840.

Biorremediación con *Achatina fullica* (caracol africano) en suelos contaminados por hidrocarburos


RESUMEN

La investigación abarca recabar información mediante la aplicación de 180 encuestas a turistas locales y nacionales de la catarata la Quinceañera (45), gloriapata, salto del ángel y sol naciente “Tres de Mayo” (25) y Cueva de las Lechuzas (110), sectores de la jurisdicción del Parque Nacional Tingo María PNTM; se aplicó el método costo de viaje individual para valorar aspectos económicos. Los datos son tabulados en Microsoft Excel y la determinación de la demanda con Stata. Los 180 turistas muestran desembolso de costo total, insolubles y discrecionales S/. 100 957,63; 93 179,63 y 7 778,00. La demanda determinada de visitas por persona fue de 4,71 (variables independientes del modelo) y 3,58 (variables independientes estadísticamente significativa al modelo) y el excedente del consumidor con el modelo econométrico para turistas locales y nacionales son S/. 401,05 y 656,00. En sumatoria el valor económico del PNTM en el 2021 y 2022 de S/. 3 202,173 y 3 831,840.

Palabras clave:

Área natural protegida
Zonas turísticas
Tingo maría
Servicios paisajísticos
Guácharos



 <https://doi.org/10.47422/GreenHorizon.v3i1.26>



INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Tingo María PNTM, conocido como hogar de la Bella Durmiente, es la segunda Área Natural Protegida ANP más antigua del Perú creada el 14 de mayo de 1965, no es vista exclusivamente como espacio turístico, sino como fuente de oportunidades para mejorar la calidad de vida de la sociedad y alcanzar el desarrollo sostenible. Este espacio efectúa un rol de importancia en la conservación de la biodiversidad, recursos forestales (cumala, requia, blanca, Mueña y sapotillo), fauna (gallito de la rocas, guácharos, pájaros carpinteros, jaguar u otorongo y ronsocos) y ecosistemas únicos que retienen agua, capturan y almacenan carbono; por lo tanto, requiere de una valoración económica adecuada. El PNTM, por su gran variedad de especies y paisajes es uno de los destinos turísticos llamativos de la región Huánuco, lo que dinamiza la economía al recibir miles de visitantes anualmente. Por tal razón, para que los visitantes puedan seguir disfrutando de los atractivos turísticos del ANP y ante el creciente deterioro ambiental en el radio por monocultivos como los cicales, es necesario emplear la valoración económica como instrumento de cuantificación de impactos activos del turismo y de forma colateral e inmerso la conservación de los servicios ecosistémicos o ambientales. Por ello, para valorarlo económicamente, se pretende aplicar el método costo de viaje, para realizar una aproximación del valor de uso del ANP empleando el gasto incurrido por los visitantes para el disfrute de los servicios ambientales.

La investigación está regida a recabar, interpretar y analizar el comportamiento de los turistas en las zonas turísticas e inferir con la aplicación del método propuesto la demanda por recreación, determinando la potencialidad de los servicios ambientales. Este estudio será de gran aporte para hoteleros, transporte, agentes turísticos y al mismo PNTM, para adecuarse a las necesidades de los turistas con mayor eficiencia.

Materiales y Métodos

Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el Parque Nacional Tingo María, específicamente en las entradas a la catarata La Quinceañera, Cuevas de las Lechuzas, cataratas Gloriapata, Sol Naciente y Salto del Ángel. El área total del PNTM es de 4 777,80 ha, de los cuales 99,43 ha está destinada al área recreativa. Las coordenadas geográficas de la entrada al PNTM María (zona 18 S WGS 84) son SUR 9°22'37" y OESTE 75°59'53".

La accesibilidad o las rutas o vías de acceso al PNTM es la siguiente (Tingo María - Entrada a la catarata La Quinceañera, en dirección a Huánuco, con un tiempo de cinco minutos en camioneta, TM - Entrada a la Cueva de las Lechuzas, con un tiempo de 10 minutos en 4X4 y TM - Entrada a las cataratas Gloriapata, Salto del Ángel, Sol Naciente y al circuito Tres de Mayo - Río Perdido – Río Oro, en dirección a Huánuco, con un tiempo de 10 minutos en 4x4).

Materiales y equipos

Para la investigación se emplearon los siguientes materiales y equipos: encuestas aplicadas a los visitantes al Parque; cámara fotográfica para captar imágenes; motocicleta para movilizarse a la entrada al área de estudio; tablero A4, donde se acomodaron las encuestas; micas con el que se protegieron las encuestas; y lapiceros para llenar las encuestas y/o formatos.

Método

Para determinar los costos incurridos por los visitantes al PNTM se encuestaron dos días por semana (siete encuestas por día), en un período de tres meses, de manera aleatoria a los visitantes en la entrada del Parque. Se consideraron los costos insolubles, que son aquellos en los que se debe incurrir para ingresar área, tales como los costos de movilización, costos de tiempo de viaje, costos de entrada al Parque y costos de hospedajes cuando fue necesario.

En el caso de los costos de movilización se empleó la Ecuación (1):

$$CM = CC \times PC \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

CM : Costo de movilización (S/).

CG : Consumo de combustible (gal.).

PC : Precio de combustible (S/).

Para determinar los costos de tiempo de viaje se empleó la Ecuación (2):

$$CTV = IH \times TV \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

CTV : Costo tiempo de viaje (S/).

IH : Ingreso por hora (S/).

TV : Tiempo de viaje (hora).

Para determinar los costos de entrada a los atractivos turísticos se empleó la Ecuación (3):

$$CE = NA \times VE \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

CE : Costo de entrada (S/).

NA : Número de acompañantes del visitante.

VE : Valor de entrada (S/).

Para determinar los costos de hospedaje se empleó la Ecuación (4):

$$CH = VH \times NHA \times DA \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

CH : Costo de hospedaje (S/).

VH : Valor de la habitación (S/).

NHA : Número de habitaciones alquiladas.

DA : Días alquilados.

Con los costos determinados se determinaron los costos indisolubles empleando la Ecuación (5):

$$CI = CM + CTV + CE + CH \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

CI : Costos indisolubles (S/).

CM : Costo de movilización (S/).

CTV : Costo tiempo de viaje (S/).

CE : Costo de entrada (S/).

CH : Costo de hospedaje (S/).

Por otro lado, se tuvo en cuenta los costos discrecionales, los cuales estuvieron conformados por los costos en alimentos y costos extras, los cuales fueron expresados por los visitantes al momento de contestar las encuestas.

Finalmente se determinaron los costos incurridos por los visitantes utilizando la Ecuación (6):

$$C = CI + CD \dots \dots \dots (6)$$

Donde:

C : Costos incurridos (S/).

CI : Costos indisolubles (S/).

CD : Costos discrecionales (S/).

La determinación de la demanda de visitantes se construyó al finalizar el proceso de encuestas, para ello se utilizó el Microsoft Excel. Para la función de la demanda se aplicó el modelo Poisson sugerido por Mendieta (2005), debido a que supone que la distribución de probabilidad para la variable dependiente es la probabilidad del número de viajes esperados al sitio, lo cual se representa a través de la Ecuación (7) y/o Ecuación (8):

$$X = \exp[\beta_0 + \beta_1(c_1 + t_1w) + \beta_2(c_2 + t_2w) + \beta_3(wT + y^0) + \beta_n V_n] \dots \dots \dots (7)$$

$$X = \exp[\beta_0 + \beta_1(p.p) + \beta_2(p.s) + \beta_3(i) + \beta_n(r)] \dots \dots \dots (8)$$

Donde:

p.p : Precio propio.

- p.s : Precio sustituto.
- i : Ingresos.
- r : Resto de variables independientes.

Asimismo, se determinó la función de la demanda individual sugerida por Armijos y Segarra (2016), la cual no está en función solo del costo de acceder al PNTM, sino también a las características propias del lugar. En la Ecuación (9) se muestran ciertas variables recomendadas.

$$V_{ij} = f(C_{ij}, M_i, F_i, G_i, N_i, P_{ij}, E_{ij}, L_{ij}, A_i, Q_i, e_{ij}) \dots \dots \dots (9)$$

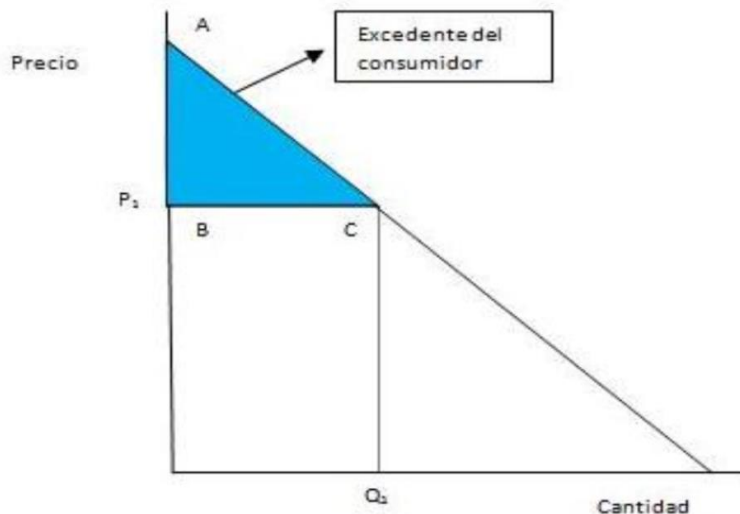
Donde:

- V_{ij} : N° de visitas que el individuo i realiza al sitio j.
- C_{ij} : Costo que le supone llegar al lugar j.
- M_i : Variable que toma el valor de 1 si el visitante pertenece a una asociación ambientalista y 0 si es que no pertenece.
- F_i : Variable que toma el valor de 1 si el visitante nombra un lugar sustituto de mismo tipo que el Parque Nacional y 0 si es que no lo nombra.
- G_i : Variable que toma el valor de 1 si el visitante nombra un lugar sustituto de otro tipo que el Parque Nacional y 0 si es que no lo nombra.
- N_i : N° de acompañantes del visitante.
- P_{ij} : Variable que toma el valor de 1 si es que la visita al Parque Nacional fue el único propósito del viaje.
- E_{ij} : Proporción en la que la persona estima que la visita al Parque Nacional contribuyó al disfrute de su visita.
- L_{ij} : N° de horas pasadas en el lugar j.
- A_i : Edad del individuo.
- Q_i : Ingreso individual del visitante.
- e_{ij} : Error.

La estimación del excedente del consumidor se graficó a partir de la curva de la demanda, utilizando el costo de visita mínimo $CV(z)$, despejando el número óptimo de visitas (z) de la ecuación de la demanda. Cabe recalcar que el excedente del consumidor explica la diferencia entre el costo de visita máximo que el visitante estaría dispuesto a pagar antes de quedarse sin los atractivos turísticos del PNTM, y el costo de visita que efectivamente incurre (Figura 1). El excedente del consumidor representa también una medida de la ganancia de la sociedad por visitar el Área Natural y desarrollar actividades recreativas.

Figura 1

Gráfico de un ejemplo del excedente del consumidor



Para determinar el excedente del consumidor se empleó la Ecuación (10):

$$EC = \frac{1}{-\beta_2} \dots \dots \dots (10)$$

Donde:

EC : Excedente del consumidor.

β_2 : Coeficiente estimado en la regresión costo de viaje.

Con el valor del excedente del consumidor estimado y con el valor del número de visitantes del año 2021 se realizó el cálculo del valor económico de los atractivos turísticos del PNTM, mediante el método costo de viaje. Se aplicó la Ecuación (11):

$$VE = EC \times NV \dots \dots \dots (11)$$

Donde:

VE : Valor económico (S/).

EC : Excedente del consumidor (S/).

NV : Número de visitantes en el año 2021.

Técnicas e instrumentos

La técnica utilizada fue la de observación directa; como instrumentos se emplearon encuestas a los visitantes del PNTM. Para poder aplicar las encuestas se solicitó autorización al jefe del PNTM. Se aplicaron los días sábados y domingos debido a la mayor afluencia.

Cabe recalcar que se aplicaron a mayores de 18 años de edad y solo a turistas nacionales, debido a que los turistas extranjeros son considerados visitantes multipropósitos y sus costos de visita son excesivamente altos.

Las encuestas consistieron en Datos generales: nacionalidad o residencia, sexo, educación, edad, ocupación, grado de instrucción, ingreso; información relacionada al viaje: tipo de transporte, servicios contratados, costo de entrada, gastos, etc e información concerniente al PNTM: motivo de la visita, actividades efectuadas, lugares alternativos, etc.

Población y muestra

Se empleó la data del número de visitantes del MINCETUR (2017) los cuales se utilizaron para proyectar al año actual. Se procedió a proyectar la demanda, es decir, el número de visitantes actuales al PNTM. La tasa de crecimiento para turistas nacionales fue de 11,82%, mientras que para turistas extranjeros fue de 2,61%. Por lo tanto, el número de visitantes al año 2022 en lo que concierne a turistas nacionales sería de 133 499 individuos, mientras que para los turistas extranjeros sería de 877 individuos, haciendo un total de 134 376 visitantes.

Para la proyección de los visitantes, se aplicó la siguiente ecuación (12):

$$P = P_i [1 + r(t - t_0)] \dots \dots \dots (12)$$

Donde:

P : Población a calcular

Pi : Población inicial

r : Razón de crecimiento

t : Tiempo futuro

t₀ : Tiempo inicial

Tabla 1

Número de visitantes al PNTM proyectado al 2021 - 2022

Año	Nacional	Extranjero	Total
2018	85 370	792	86 162
2019	95 466	812	96 278
2020	106 756	834	107 590
2021	119 381	855	120 236
2022	133 499	877	134 376

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la Ecuación (13):

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q} \dots \dots \dots (13)$$

Donde:

- n : Tamaño de muestra.
- Z : Nivel de confianza (1,96).
- p : Probabilidad de éxito (0,9).
- q : Probabilidad de fracaso (0,1).
- N : Población visitante al PNTM (2021).
- e : Error de precisión (0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Costos incurridos por los visitantes en los atractivos turísticos del PNTM

Costos indisolubles

Se observan los lugares de procedencia de los visitantes a los atractivos turísticos del PNTM. De los 180 visitantes, 28,33% de Lima, 24,44% de Huánuco y 15% de Tingo María; también resaltan Huancayo (6,11%), Pucallpa (5,56%) y Pasco (3,89%). Se observan los medios de transporte utilizados por los visitantes para acceder a los atractivos turísticos.

De los 180 visitantes se trasladaron, 36,1% en automóvil, el 25% en tour y el 16,1% en trimóvil.

Estos fueron utilizados para determinar el costo de movilización incurrido por los visitantes, para aquellos que se movilizaron con automóvil se consideró el costo y precio del combustible relacionado con los kilómetros recorridos ida y vuelta desde su lugar de procedencia, en lo que concierne al tour, el 66,7% por tour Ecology Perú con costo de S/. 75,00 y el 33,3% por Nunash Tour con costo de S/. 50,00 por persona.

Cabe resaltar que ninguno de los dos tours consideraba el costo de entrada a los atractivos turísticos. Por otro lado, para los que usaron trimóvil se consideró el costo del pasaje hasta el atractivo turístico, varió entre S/. 6,00 y 8,00; para los que usaron motocicletas se consideró el costo y precio del combustible relacionado con los kilómetros recorridos ida y vuelta desde su lugar de procedencia.

Asimismo, la variable “otros”, se refiere a aquellos que se movilizaron con bus interprovincial u otro medio de transporte. En el caso de los visitantes que se movilizaron en bus, para los costos de movilización se añadió el costo del pasaje hasta la entrada al atractivo turístico o el tour.

En relación al costo de entrada a los atractivos turísticos del PNTM, los montos desembolsados: S/. 5,00 a la catarata La Quinceañera (transporte en la rondana), S/. 11,00 a Tres de Mayo y S/. 11,00 a la Cueva de las Lechuzas.

En síntesis, en la **Figura 2** se muestra que el costo indisoluble total incurrido por los visitantes a los atractivos turísticos del PNTM fue S/. 93 179,63, de los cuales el 62,4% del monto fue a las Cuevas de las Lechuzas, el 27,2% fue a la Catarata La Quinceañera, y el 10,4% fue por Tres de Mayo.

Asimismo, el mayor costo incurrido fue por la movilización con el 48,71% del monto total, secundado por el costo de hospedaje con el 35,01%, seguido por el costo tiempo de viaje con el 10,40% y por último el costo de entrada al parque con el 5,88%.

Costos discrecionales

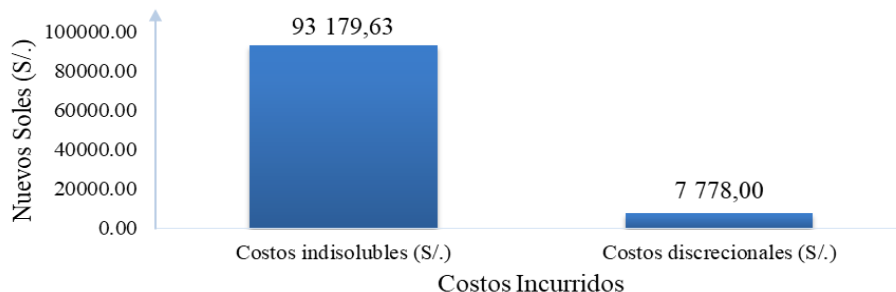
Para los costos discrecionales se consideró el costo de alimentos y en el interior de los atractivos del PNTM. En el costo de alimentos influyó la cantidad de acompañantes del visitante.

En resumen, en la **Figura 2** se muestra que el costo discrecional total incurrido por los visitantes a los atractivos turísticos del PNTM fue S/. 7 778,00, de los cuales el 75,4% fue la Cueva de las Lechuzas, el 13,4% fue la Catarata La Quinceañera, y el 11,2% fue a Tres de Mayo.

Asimismo, el monto total de los costos de alimentos representa el 82,4% del monto total de los costos discrecionales; mientras que los costos extras representan el 17,6%.

Figura 2

Costos insolubles y discrecionales incurridos por los visitantes al PNTM



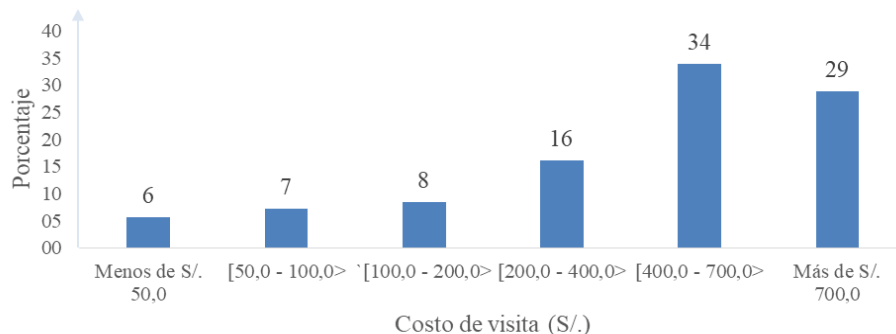
Con el método costo de viaje, se observan las preferencias, que de acuerdo a Mendoza (2016), parte de la base de que los bienes a valorar requieren de desplazamiento, cuya información es imprescindible para valorar dicho bien. El desplazamiento incurre en costos de movilización, costo de tiempo de viaje, costo de entrada al área natural, costo de hospedaje, costo de alimentación y costos extras. Con respecto al costo de tiempo de viaje, tal como menciona Romero (1994), está relacionado con el costo de oportunidad y el costo real que una persona emplea en visitar un espacio natural. Sin embargo, los costos de desplazamiento pueden estar influenciados por los intereses de los visitantes, debido a que Riera (2002) señala que, el viaje de los visitantes no se realiza muchas veces no es específico. En síntesis, los costos insolubles y discrecionales son indicadores de las preferencias de los visitantes al visitar el PNTM; siendo los costos insolubles en opinión de Azqueta (1994), aquellos que se desglosan del desplazamiento como el gasto en combustible, amortización y gastos de mantenimiento del vehículo. Además, puede considerar los pasajes en micro, avión o bus, así como también, los costos de entrada y de parqueo; mientras que los costos discrecionales son aquellos que agregan utilidad a la experiencia sin ser rigurosamente necesarios para acceder al PNTM.

Demanda de visitantes para los atractivos turísticos al PNTM

Se demuestra que, de los 180 visitantes, más del 50% visita por primera vez los atractivos turísticos del PNTM. Además, el 98,9% prometió volver a visitar los atractivos turísticos, esto debido a que el 1,1%, calificaron a los atractivos del PNTM con el calificativo de 2 y 3. Asimismo, el 71,5% le dieron una calificación que osciló entre 8 y 10. Se observa que de los visitantes que ya conocían los atractivos del PNTM, el 37,9% una vez, el 34,8% dos veces, el 25,8% tres veces, y el 1,5% cuatro veces. En la **Figura 3** se observan los costos de visita a los atractivos turísticos del PNTM. El 33,9% reportaron un costo igual o mayor a S/. 400,00 y menor a S/. 700,00; el 28,9% reportaron un costo mayor a S/. 700,00. Asimismo, se registraron costos menores de S/. 50,00, y costos oscilatorios en S/. 50,00 y S/. 400,00. El costo de visita está en función a las distancias de los lugares de procedencia (recorridos) al atractivo turístico, así como por medio de transporte y el número de acompañantes de cada visitante. El 38,9% entre 100 y 300 km, el 33,3% entre 300 y 500 km, el 11,7% más de 500 km, mientras que el 9,4% menos de 10 km. Asimismo, 36,1% utilizaron el automóvil, el 25% hicieron uso del tour, el 16,1% llegaron con trimóvil, el 14,4% acudieron con motocicleta y el 8,3% con otros medios de transporte. En relación a las distancias de recorrido se obtuvo los tiempos a cada atractivo del PNTM, resalta que el 41,1% más de nueve horas, 34,4% entre tres y seis horas y 14,4% menos de una hora. El 28,3% procedieron de Lima, el 25,6% de Huánuco, el 16,11% de Tingo María y alrededores (86,2% de Tingo María), el 6,11% de Huancayo.

Figura 3

Costo de visita incurridas por los visitantes

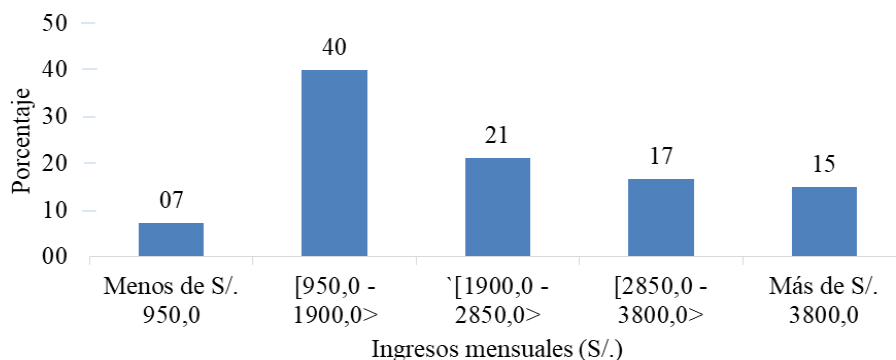


Se aprecia que de 180 visitantes ninguno pertenece a algún grupo ambientalista, lo cual influyó en la percepción de conservación del PNTM. Se observa que el 85,6% de los encuestados no nombró un sustituto al Parque; sin embargo, el 14,4% sí lo nombró. El 53,8% de los visitantes que nombró que conoce el Parque Nacional Huascarán, el 23,1% al Parque Nacional del Manu, el 15,4% al Parque Nacional de Cutervo.

Se observa que el 59,4% de los visitantes nombraron un sustituto al PNTM, el 40,6% no pudo nombrarlo. El 36,4% la Laguna de los Milagros, el 32,7% la Cueva de las Pavas, el 9,3% las Aguas Sulfurosas y el 8,4% a la Catarata Santa Carmen. Se observa los acompañantes a los atractivos turísticos del PNTM. El 59,4% por dos a tres personas, el 29,4% por cuatro a cinco personas, el 7,2% por seis o siete personas, el 2,2% por más de ocho personas y el 1,7% por una persona o asistieron solos. Se observa que el 52,8% de los visitantes a los atractivos turísticos del PNTM no llegaron con el único propósito de visitar a los atractivos turísticos, mientras que el 47,2% si llegó con ese único propósito. Se observa la calificación otorgada a los atractivos turísticos del PNTM. El 53,9% con 8 y 9, el 21,1% de 6 y 7, el 20,6% de 10, lo que indica que los atractivos turísticos tuvieron alta estima. No obstante, el 3,3% de 4 y 5, y el 1,1% lo calificó con 2 y 3, dejando su malestar con las sugerencias o recomendaciones. Se observa que el 47,2% de los visitantes permanece desde una hora a menos de dos horas en los atractivos turísticos, el 38,3% permanece desde dos horas a menos de tres horas, esto debido a que realizan caminatas y disfrutan del paisaje comiendo bocaditos o disfrutando de algunas bebidas o helados. El 13,3% que permanecen desde tres a más horas, es debido a que ingresan a las pozas a refrescarse; mientras que el 1,1% que permanecieron menos de una hora, es a causa del número de personas que acompañan durante el recorrido, de las actividades que realizan y recomendaron mejoras para tener un lugar más acogedor. Se observa la edad de los visitantes a los atractivos turísticos del Parque. El 47,2% reportaron que oscila entre los 18 y 32 años, el 32,2% entre los 33 y 47 años, y el 15,6% entre 48 y 62 años. En la **Figura 4** se observa el nivel de ingresos mensuales de los visitantes a los atractivos turísticos del PNTM. El 40% un ingreso mensual entre S/. 950,00 y 1 900,00, el 21,1% oscila entre S/. 1 900,00 y 2 850,00, el 16,7% entre S/. 2 850,00 y 3 800,00, y el 15% mayores a S/. 3 800,00.

Figura 4

Nivel de ingresos de los visitantes a los atractivos turísticos



En la Tabla 2 se demuestra los coeficientes de las variables independientes para determinar el costo de viaje. Para turistas locales, de 10 coeficientes determinados, seis variables no cumplieron con el signo esperado (“pertenece a un grupo ambientalista”, “fue el único propósito visitar”, “calificación o estima”, “número de acompañantes”, “edad”, “conoce un lugar distinto al parque nacional”). Para turistas nacionales, de los 10 coeficientes determinados, cinco variables no cumplieron con el signo esperado (“pertenece a un grupo ambientalista”, “conoce un lugar similar al parque nacional”, “tiempo de permanencia”, “conoce un lugar distinto al parque nacional” y “ingreso mensual”).

Tabla 2

Coefficientes estimados de las variables independientes y la constante

Variables independientes	Signos esperados	Coeficientes estimados (β)	Turista local	
			Exp β	Sig.
Constante		165,383,310		0,0148
Costo de viaje	(-)	-0,00249344	0,998	0,0037
Tiempo de permanencia en el Parque Nacional	(-)	0,32601554	1,385	0,0075

Conoce un lugar similar al Parque Nacional	(-)	0,95111905	2,589	0,0003
Disfrute del Parque Nacional	(+)	-0,23639667	0,789	0,0064
Constante		-367,125,934		0,0012
Costo de viaje	(-)	-0,00152440	0,998	0,0057
Fue el único propósito la visita al Parque Nacional	(+)	-0,63415236	0,530	0,0581
Disfrute del Parque Nacional	(+)	0,23612358	1,266	0,0438
Edad	(+)	0,03096319	1,031	0,0027
Nº de acompañantes	(-)	0,26599692	1,305	0,0009

La variable “costo de viaje” tiene una relación inversa con el número de visitas, lo que está de acorde con la teoría económica, debido a que, al aumentar el costo de viaje, los visitantes disminuirán sus visitas al PNTM. Con el valor de $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad del costo de visita, reduciría en un 99,9% el número de visitas. La variable “tiempo de permanencia en el Parque Nacional” tiene relación directa con el número de visitas, contradiciendo lo esperado, porque, a mayor tiempo dentro del Parque Nacional existe mayor disfrute, pero la utilidad marginal disminuye. El valor del $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad en el tiempo de permanencia en el PNTM, aumentaría en 326% el número de visitas. La variable “conoce un lugar similar al Parque Nacional” tiene relación directa con el número de visitas, contradiciendo lo esperado, porque, cuando los visitantes conocen un lugar similar, disminuirán los números de visitas al Parque Nacional, debido a que sustituirán al lugar. Con el valor de $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad en los visitantes que conozca un lugar similar al PNTM, aumentaría en 258,9% el número de visitas. La variable “disfrute del Parque Nacional” tiene relación inversa con el número de visitas, contradiciendo lo esperado, porque, al aumentar el porcentaje de disfrute aumentarían el número de visitas, debido a que les gustaría regresar a visitar el Parque Nacional. Con el valor del $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad en la cantidad de visitantes que disfruten del PNTM, aumentaría en 78,9% el número de visitas. La variable “fue su único propósito visitar el Parque Nacional” tuvo una relación inversa, contradiciendo lo esperado, porque, si fuera directo, que sea el único propósito incrementaría el número de visitas al Parque Nacional. Con el valor del $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad en la cantidad de visitantes que tengan el único propósito de visitar el PNTM, disminuiría en 53% el número de visitas. La variable “disfrute del Parque Nacional” tiene relación directa con el número de visitas, a que les gustaría regresar a visitar el Parque Nacional. Con el valor del $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad en la cantidad de visitantes que disfruten del PNTM, aumentaría en 126,6% el número de visitas. La variable “edad” tiene relación directa con el número de visitas, porque, a mayor edad, a las personas les interesa visitar las áreas naturales protegidas, disfrutar de los beneficios que ofrecen los atractivos turísticos y tomarse tiempo de vacaciones. Con el valor del $\exp(\beta)$, al aumentar una unidad en la edad de los visitantes, aumentaría en 103,1% el número de visitas. La variable “número de acompañantes” tiene una relación directa con el número de visitas, contradiciendo lo esperado, porque, cuando aumentan el número de acompañantes para ir a visitar el Parque Nacional, existen más dificultades para realizar el viaje por temas de organización. Con el valor del $\exp(\beta)$, al aumentar un acompañante, reduciría 130,5% el número de visitas. Asimismo, se observó que las variables que se relacionaron estadística y significativamente con la variable independiente “número de visitas” fueron: el “costo de viaje”, “tiempo de permanencia”, “conoce un lugar similar al PNTM”, “conoce un lugar distinto al PNTM” y “número de acompañantes”. Por lo tanto, estas variables son las que definen el modelo satisfactoriamente.

El resultado de la demanda promedio por los tres atractivos turísticos del PNTM con la función de la demanda fue 4,71 visitas por persona para realizar actividades de turismo y aventura.

Sin embargo, la función de la demanda individual determinada con las variables independientes que son estadísticamente significativas con la constante (número de visitas) fue:

$$e^{(1,6538-0,0025(Ci)+0,9511(Fi)+0,3260(Lij)-0,2364(Eij))} \text{ --- Turista local}$$

$$e^{(-3,6713-0,0015(Ci)-0,6342(Pij)+0,2361(Lij)+0,03096(Ai)+0,2660(Ni))} \text{ --- Turista nacional}$$

El resultado de la demanda promedio por los tres atractivos turísticos del PNTM con la función de la demanda fue 3,58 visitas por persona para realizar las actividades de turismo y aventura. Con el número de visitas por persona determinada se deduce que el PNTM reporta un gran potencial turístico, que para el SECTUR (2002), es la manera de ofrecer bienes y servicios turísticos con la finalidad de satisfacer la recreación y el esparcimiento a los visitantes; considerando también el valor de los recursos naturales y el nivel de estructura de los atractivos turísticos (Franco et al., 2009), cumpliendo la función de recreación en la función de producción de utilidad familiar (Azqueta, 1996). Por

otro lado, para determinar la función de la demanda se utilizó el modelo recomendado por Mendoza (2016), debido a que permite reflejar el hecho de que la variable número de visitas no es continua, sino discreta. Además, se comprobó lo manifestado por Freeman (1993), debido a que la función de la demanda permitió pronosticar el número de visitas al PNTM. El coeficiente de costo de visita resultó ser negativo, coincidiendo y corroborando lo mencionado por Flores (2007), quien señala que mayor costo de visita, menor número de viajes; sin embargo, no se corrobora lo de la significancia estadística, debido a que en la investigación reportó significancia estadística, y el autor indica que esta variable no es significativa estadísticamente. Al comparar los resultados con la de otras investigaciones, tenemos que la demanda de visitas al PNTM es superior a lo determinado por Block (2003), quien determinó que la demanda por visitar el Parque Nacional Sajama (PNS) en Bogotá resultó ser de 2,07 visitas/año/individuo (estado actual del Parque) y 2,60 visitas/año/individuo (con mejoras al Parque).

Estimación del excedente del consumidor (Turista local)

Con el coeficiente estimado en la regresión del costo de viaje (-0,00249344), se obtuvo que el excedente del consumidor promedio resultó S/. 401,05. Haciendo abstracción a las demás variables y considerando solo la variable costo de viaje, la ecuación de la demanda individual por visitas al PNTM sería:

$$NV = 1,65383310 - 0,00249344CV$$

Además, tomando en cuenta que cada visitante tiene una demanda inversa de visita al PNTM, la Ecuación queda de la siguiente manera:

$$CV = \frac{NV - 1,65383310}{-0,00249344}$$

Según datos recopilados de la administración y gerencia del PNTM, el ingreso efectivo del año 2021 para el Parque fue S/. 871 320,00, y considerando el número de visitantes para ese año, determinamos un costo individual por visita de S/. 7,35. Por lo tanto, al igualar la Ecuación de la demanda inversa al costo individual por visita, se obtiene que la cantidad de visitas al PNTM socialmente eficiente es -1,218 visitas. Con dicho número de visitas obtenemos un costo de viaje igual a S/. 573,80. Por lo tanto, con este valor se obtuvo el excedente del consumidor, el cual resultó S/. 401,05 (Figura 16).

Figura 5

Excedente del consumidor de los visitantes al PNTM, (Local)

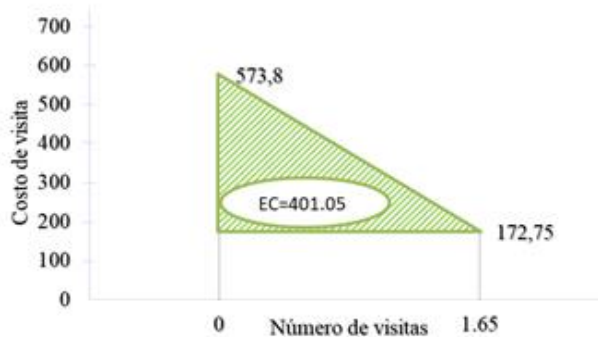
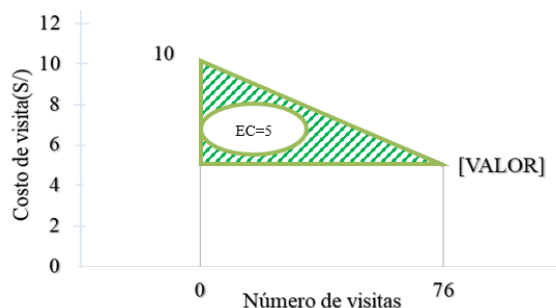


Figura 6

Excedente del consumidor de los visitantes al PNTM, en función al costo de ingreso



Estimación del excedente del consumidor (Turista Nacional)

Con el coeficiente estimado en la regresión del costo de viaje (-0,00152440), se obtuvo que el excedente del consumidor promedio resultó S/. 656,00. Haciendo abstracción a las demás variables y considerando solo la variable costo de viaje, la ecuación de la demanda individual por visitas al PNTM sería:

$$NV = -3,67125934 - 0,00152440CV$$

Además, tomando en cuenta que cada visitante tiene una demanda inversa de visita al PNTM, la Ecuación queda de la siguiente manera:

$$CV = \frac{NV - 3,67125934}{-0,00152440}$$

Según datos recopilados de la administración y gerencia del PNTM, el ingreso efectivo del año 2021 para el Parque fue S/. 871 320,00, y considerando el número de visitantes para ese año, determinamos un costo individual por visita de S/. 7,35. Por lo tanto, al igualar la Ecuación de la demanda inversa al costo individual por visita, se obtiene que la cantidad de visitas al PNTM socialmente eficiente es -1,218 visitas. Con dicho número de visitas obtenemos un costo de viaje igual a S/. 1 144,00. Por lo tanto, con este valor se obtuvo el excedente del consumidor, el cual resultó S/. 656,00 (Figura 16)

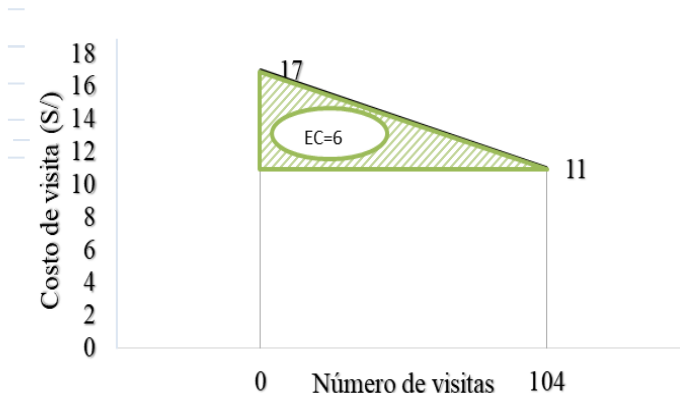
Figura 7

Excedente del consumidor de los visitantes al PNTM, (Nacional)



Figura 8

Excedente del consumidor de los visitantes al PNTM, en función del pago de ingreso



Para determinar el excedente del consumidor se utilizó como variable clave lo recomendado por Riera et al., (2005), que es el número de viajes realizados en un determinado periodo por un visitante; también se considera la variable costo de visita. Los valores del excedente del consumidor, son medidas del bienestar que sirven para medir los beneficios sociales (Freeman, 1993); y se representa como el área por debajo de la curva de la demanda, calculada a partir de los incrementos en el costo de desplazamiento, efectuándose la suma de las áreas de triángulos y rectángulos que la forman (Mendoza, 2016). Al comparar los resultados con la de otros investigadores, tenemos que el excedente del consumidor fue superior a lo determinado por Siles (2007), que al llevar a cabo la valoración económica del uso recreativo de los servicios ambientales en áreas protegidas: Parque Nacional Sajama (PNS) - Bolivia aplicando el

método costo de viaje y analizando datos provenientes de 315 encuestas, determinó que el excedente del consumidor fue \$ 9,95 ante mejoras de restaurantes, albergues.

Valor económico de los atractivos turísticos del PNTM

Considerando el número de visitantes del año 2021 (nacionales y extranjeros), el valor económico del PNTM y sus atractivos turísticos es de S/. 3,202,173 y para el 2022 es de S/. 3,831,840. Cabe recalcar que el valor económico no incluye el beneficio social, sino que representa el ingreso total que el PNTM recaudaría, debido a que considera la intensidad de la demanda turística del ANP, expresado y determinado por los gustos y preferencias de los demandantes de turismo del Parque Nacional y sus atractivos turísticos.

CONCLUSIONES

Los costos incurridos por los visitantes al visitar los atractivos turísticos del PNTM, mediante el método costo de viaje individual fue S/. 100 957,63, de los cuales, S/. 93 179,63 corresponde a costos insolubles y S/. 7 778,00 a costos discrecionales.

La demanda de visitantes fue 4,71 visitas por persona; sin embargo, con las variables independientes estadísticamente significativas, la demanda de visitantes fue 3,58 visitas por persona.

Se estimó que el excedente del consumidor, de tal manera que el turista local es de S/. 401,05 y el turista nacional es de S/656,00, de esta manera se calcula que el excedente a pagar por el ingreso sería de S/10,00 para turista local y S/17,00 para turista nacional.

El valor económico de los atractivos turísticos del PNTM calculado mediante el método costo de viaje del 2021 es S/. 3,202,173 y para el 2022 es S/. 3,831,840.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alba, E.; Reyes, M. (1998). Valoración económica de los recursos biológicos del país. La biodiversidad biológica de México. CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).
- Armijos, R.; Segarra, Y. (2016). Aplicación de los métodos de costo de viaje y valoración contingente para determinar la disposición a pagar para la conservación del recurso hídrico del Parque Nacional Cajas de la Ciudad de Cuenca. Tesis profesional, Universidad de Cuenca, Ecuador. 137 pp. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26296>
- Azqueta, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid: Mc. Graw - Hill.
- Azqueta, D. (1996). Valoración económica de la calidad ambiental. Ed. Mc Graw – Hill. Madrid, España.
- Azqueta, D. (2007). Introducción a la economía ambiental. Madrid: Mc. Graw - Hill.
- Block, D, H. (2003). Valoración económica del Parque Nacional Sajama una aplicación del modelo costos de viaje. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Programa de magíster en Economía de medio ambiente y de los recursos naturales. Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/1992/9266>
- Chacón, V. Alvarado, M. (2012). Factores limitantes en la Sustentabilidad Ambiental del Parque Nacional Tingo María PNTM. Revista de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. 1(2) 1- 14.
- Del Saz, S., Pérez, L. (1999). El valor de usos recreativo del Parque de L'Albufera a través del método indirecto del coste de viaje. Estudios de Economía Aplicada N°11.
- Dourojeanni, M. y Tovar, A. (1972). Notas sobre el ecosistema y la conservación de la Cueva de las Lechuzas (Parque Nacional de Tingo María). Revista Forestal del Perú. 5 (1-2):1-19. <https://doi.org/10.21704/rfp.v5i1-2.1092>
- Escobar, L. y Erazo, A. (2006). Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje. Gestión y Ambiente.
- Flores, E. (2007). Valorización económica de la Isla de Taquile, a partir del método del Costo de viaje. Artículo de investigación. Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola. Facultad de Ingeniería Agrícola. Oficina Universitaria de Investigación. Universidad Nacional del Altiplano de Puno.
- Franco, S., Osorio, M., Nava, G., Regil, H. (2009). Evaluación multicriterio de los recursos turísticos: Parque Nacional Nevado de Toluca – México. Estudios y Perspectivas en Turismo 18(1):208-226.

- Freeman, A. (1993). La medición de los valores ambientales y de recursos: Teoría y métodos. Recursos para el Futuro. Washington, D. C.
- García, C. (1982). Problemas con el tratamiento del tiempo en el método de costo de viaje. Departamento de Economía Agrícola y Aplicada. Universidad de Minnesota, Instituto de Agricultura, Silvicultura y Economía Doméstica St. Paul, Minnesota. Documento del personal P82-27.
- Gowdy, J., O'Hara, S. (1995). Teoría económica para ambientalistas. Departamento de Economía Instituto Politécnico Rensselaer Troy, New York. Sociedad de conservación del suelo y del agua.
- Hernández, T., Urciaga, J., Hernández, M., Palos, L. (2009). Valoración económica del Parque Nacional Bahía de Loreto a través de los servicios de recreación de pesca deportiva. Revista Región y Sociedad N° 44. El colegio de Sonora, México.
- Hidrobo, M, P. (2015). Utilización del método costo de viaje para la valoración económica de los usos recreativos de la Reserva Orquideológica El Pahuma. Tesis para título de Economista. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10532>
- IEP (Instituto de Estudios Peruanos). (2012). Áreas Naturales Protegidas en el Perú: Efectos sobre la deforestación y su relación con el bienestar de la población amazónica. [Informe final]. Perú. 44 pp. <https://centroderecursos.cultura.pe/es/registrobibliografico/%C3%A1reas-naturales-protegidas-en-el-per%C3%BA-efectos-sobre-la-deforestaci%C3%B3n-y-su>
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). (2002). Plan Maestro PNTM.
- Maldonado, O. (2011). Turismo en Áreas Naturales Protegidas de la Costa de Jalisco. (Tesis de Licenciado). Universidad de Guadalajara, Costa de Jalisco. México.
- Martínez, J., Romero, R., Echevarría, P. (2007). Valoración paisajística y ecológica de la Comunidad de Madrid: su integración en un índice sintético de riesgo de incendios forestales. Revista de Teledetección, 28: 43-60. <http://hdl.handle.net/10261/85374>
- Mendieta, J. (2005). Aplicaciones de las técnicas de valoración de bienes no mercadeables y el análisis costo beneficio y medio ambiente. Bogotá: Universidad los Andes. <http://hdl.handle.net/1992/8056>
- Mendoza, J. (2016). Aplicación del método del coste viaje individual para la valoración recreacional del Parque Regional El Valle y Carrascoy. [Tesis profesional, Universidad Politécnica de Cartagena]. España. 48 p. <http://hdl.handle.net/10317/5686>
- MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo). (2017). Ministerio de Comercio Exterior y Turismo: Turismo. MINCETUR, <https://www.mincetur.gob.pe/turismo/>
- Montenegro, R. (2008). Valoración económica de los recursos turísticos y pesqueros del Parque Nacional Coiba. FUNDESPA - Panamá. <http://hdl.handle.net/1834/8045>
- Pearce, D., Turner, K. (1990). Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. El John Prensa de la Universidad de Hopkins.
- Peterson, G., Driver, L., Brown, J. (1990). Los beneficios y costos de la recreación: dólares y sentido. Valoración económica de los recursos naturales: cuestiones, teoría y aplicaciones R. Johnson, G. Johnson, (eds), Boulder, San Francisco y Oxford.
- Riera, P. (2002). Manual de valoración contingente.
- Riera, P., García, D., Kríström, B., Brännlund, R. (2005). Manual de economía ambiental y de los recursos naturales. Ed. Thomson Paraninfo.
- Romero, C. (1994). Economía de los Recursos Naturales. Alianza Editorial. Madrid, España.
- SECTUR (Secretaría de Turismo). (2002). Definición de potencial turístico; serie de documentos técnicos en competitividad. México, SECTUR. 25 p.
- SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado). (2010). Actualización del Plan Maestro PNTM.
- Siles, N. (2007). Valoración económica del uso recreativo de los servicios ambientales en áreas protegidas: Parque Nacional Sajama. Universidad Técnica de Oruro. Bolivia.
- Tietenberg, T. (2006). Biblioteca de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales: S 504.03 TIE.
- Tomasini, D. (2000). Valoración económica del ambiente. Universidad de Buenos Aires, 1-16.
- Vásquez, F., Cerda, A., Orrego, S. (2007). Valoración económica del ambiente. Buenos Aires, Argentina: Aprendizaje Thomsom.