







Disponibilidad a pagar por servicios turísticos en el Parque Nacional Los Mármoles, México

Willingness to pay for tourist services in Los Mármoles National Park, México

Enrique Melo-Guerrero¹ ,
Juan Hernández-Ortiz^{2*} ,
Luis Manuel Valenzuela-
Núñez³ ,
Ramón Valdivia-Alcalá² ,
Araceli González-Juárez² ,
Juan Oswaldo Cervantes-
Luna² 

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Rancho Universitario, Av. Universidad km 1, Ex-Hacienda de Aquetzalapa. CP. 43600. Tulancingo, Hidalgo, México.

²Universidad Autónoma Chapingo. km 38.5 Carretera México-Texcoco. CP. 56230. Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.

³Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Biología y Ecología Forestal. Av. Universidad s/n. Fracc. Filadelfia. CP. 35010. Gómez Palacio, Durango, México.

* Autor de correspondencia:

Nota científica

Recibida: 11 de febrero 2021

Aceptada: 29 de marzo 2022

Como citar: Melo-Guerrero E, Hernández-Ortiz J, Valenzuela-Núñez LM, Valdivia-Alcalá R, González-Juárez A, Cervantes-Luna JO (2022) Disponibilidad a pagar por servicios turísticos en el Parque Nacional Los Mármoles, México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 9(2): e2858. DOI: 10.19136/era.a9n2.2858

RESUMEN. El objetivo fue estimar la disponibilidad de pago por servicios turísticos en el Parque Nacional Los Mármoles, en Hidalgo, México. Se empleó el método de valoración contingente para estimar beneficios derivados de la implementación de mejoras en cuatro áreas de intervención. Se entrevistaron actores clave, se realizaron talleres participativos y se encuestaron a 141 turistas en temporadas altas de 2016 y 2017. A partir de la disponibilidad a pagar estimada se propone una cuota de entrada al parque de \$1.72 USD por persona, lo que representa un valor anual de uso recreativo del sitio de \$8 665 USD. De acuerdo con el modelo logit binomial, las variables que influyen en la decisión de los entrevistados son: cuota de entrada, nivel de ingresos, grado de escolaridad, y número de acompañantes. Se identificaron la protección a la biodiversidad, la sanidad forestal y la protección contra incendios como las áreas más importantes.

Palabras clave: Valoración Contingente, disponibilidad a pagar, logit binomial, uso recreativo, valor de uso.

ABSTRACT. The objective of this research was to estimate the willingness to pay for tourist services in Los Mármoles National Park in Hidalgo State data in order to improve decision-making for both, residents and managers. The contingent valuation method was used to estimate the benefits obtained of improvements in four areas of intervention. Key stakeholders were interviewed, diagnostic workshops were organized. Furthermore, 141 tourists in 2016 and 2017 were interviewed. Based on the estimated willingness to pay, it is proposed an entrance fee to the park estimated in \$1.72 USD per person. This represents an annual recreational use value in the site of \$ 8 665 USD. According to the binomial logit model, the variables that influence the decision of the interviewees are: entrance fee, income level, educational level and number of companions. Biodiversity protection, forest health and fire protection were identified as the most important areas.

Key words: Contingent Valuation, willingness to pay, binomial logit, recreational use, value of use.

INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son instrumentos de política ambiental en todo el mundo, que tienen la finalidad de contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático (Laffoley *et al.* 2019). De acuerdo con Dudley (2008), pueden definirse como espacios geográficos legalmente constituidos y gestionados por medios legales, con el propósito de conservar a largo plazo la naturaleza, los servicios ecosistémicos y sus valores asociados. En los últimos 20 años se ha ido incrementando de manera constante el número y la superficie de las áreas protegidas en todo el mundo (CONANP 2018).

En México se tienen 184 ANP de carácter federal, que suman 90 956 124 km² (CONANP 2022). Las ANP tienen varias categorías de manejo, entre las que destacan los Parques Nacionales por su biodiversidad y belleza escénica, mismos que están asociados al turismo y recreación. El establecimiento y manejo de las áreas protegidas conlleva diferentes costos, como llevar a cabo una gestión de manera eficaz, que garantice beneficios a la población local y mantenga los valores de conservación de estos sitios (Phillips 2002, Pabón-Zamora *et al.* 2008), ya que no cuentan con los mismos recursos y políticas para el financiamiento de manera sostenible (Domínguez *et al.* 2019). De manera particular, en los países en desarrollo se conducen políticas de conservación ineficientes (Pérez-Blanco 2012). De acuerdo con Baral *et al.* (2008) la falta de financiamiento en las áreas protegidas es más evidente en los países en desarrollo, que a su vez son los más ricos en términos de biodiversidad.

El Parque Nacional Los Mármoles (PNLM) proporciona importantes servicios ambientales, entre los que destacan los hidrológicos, producción de oxígeno y mitigación del cambio climático, refugio de fauna silvestre, entre otros, ya que existen ecosistemas de bosque templado en su entorno (Galicia *et al.* 2018, Guerra de la Cruz *et al.* 2021). Cuenta con gran relevancia en términos de biodiversidad de flora y fauna, así como presencia de especies endémicas y en alguna categoría de riesgo (Larios-Lozano *et al.* 2017). Además, gracias a su belleza escénica y paisajística,

cuenta con potencial de desarrollo ecoturístico a nivel regional, principalmente en la localidad de La Encarnación, Hidalgo (Melo-Guerrero *et al.* 2020).

El Parque ha sufrido impactos negativos derivados de actividades antropogénicas incompatibles con la categoría de manejo, como agricultura de temporal, ganadería extensiva, extracción de recursos naturales y minerales (Menchaca-Dávila y Alvarado-Michi 2011). Aunque esta problemática se atribuye a falta de políticas de desarrollo económico y de asignación de presupuesto para llevar a cabo acciones de administración, operación y vigilancia (CONAC 2016). La naturaleza de los servicios ambientales de bienes públicos y la falta de valoración económica, constituyen fallas de mercado que evitan que los responsables de las políticas públicas incluyan esta información en la toma de decisiones (Raffo-Lecca 2015). Las actividades turísticas al interior del parque representan una alternativa para mitigar la presión sobre los recursos naturales, pero al mismo tiempo genera ciertos impactos al ambiente característicos de la actividad, por lo que es necesario su ordenamiento ecológico (Del Valle Perez-Colmenares 2017, Martínez-Quintana 2017). Por lo anterior, la valoración económica ambiental a través del método de valoración contingente es una técnica usada en investigaciones de valoración contingente (Adamowicz *et al.* 1998, Mogas *et al.* 2006, Tudela-Mamani *et al.* 2011), entre las que destacan las aplicaciones en áreas naturales protegidas con la finalidad de conservar la diversidad biológica y potencial turístico (Garzón 2013, Getzner 2015, Villamizar-Loaiza *et al.* 2019). Si bien el turismo en las áreas naturales protegidas promueve la generación de empleos y divisas en las comunidades donde se asienta, además de posibilitar la cohesión social y valoración de los recursos naturales y culturales a través de la educación ambiental, también es cierto que, si el desarrollo turístico se lleva a cabo sin respetar la capacidad de carga del lugar, por lo que la misma actividad puede amenazar el patrimonio natural y cultural, poniendo en riesgo la calidad de las áreas y su entorno (De la Maza 2017, Oehmichen-Bazan 2019). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue estimar la disponibilidad a pagar por parte de los

turistas con la finalidad de implementar un plan de mejoras en cuatro áreas de intervención del manejo del Parque Nacional Los Mármoles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Parque Nacional Los Mármoles se localiza dentro de la Sierra Madre Oriental en la Sierra Gorda del estado de Hidalgo, en los Municipios de Zimapán, Jacala, Nicolas Flores y Pacula. Las elevaciones van desde 600 m en la barranca de San Vicente hasta 3 000 m en el cerro Cangandó. La flora presente se compone de bosques con diferentes asociaciones de pino, encino, enebro, matorral xerófilo, vegetación secundaria de matorral y pastizal inducido (Ramírez-Cruz *et al.* 2009). Pertenece a la Región Terrestre Prioritaria 101 Sierra Gorda-Río Moctezuma, relevante en términos de diversidad de flora y fauna, presenta endemismos y especies en alguna categoría de riesgo (Larios-Lozano *et al.* 2017). Esta riqueza biológica se traduce en bienes y servicios ambientales para la población del parque y su zona de influencia, así como de valor paisajístico que representa potencial para el desarrollo del turismo rural y ecológico (Melo-Guerrero *et al.* 2020).

La localidad de La Encarnación se localiza en las coordenadas 20° 52' 35" LN y 99° 12' 35" LO, a una altitud media de 2 380 m, en el municipio de Zimapán, Hidalgo (Figura 1). Cuenta con elementos paisajísticos, belleza escénica, riqueza de especies de flora y fauna e importantes servicios ambientales; además de patrimonio histórico que en conjunto representan potencial para el turismo de naturaleza que pudieran servir de alternativa económica para paliar los problemas de desempleo y mitigar la presión sobre los recursos naturales presentes en la zona.

Método de valoración

Para determinar la disposición a pagar por la implementación de programa de mejora en cuatro áreas de intervención (vías de acceso, sanidad forestal, protección a la biodiversidad y espacios para la recreación) se usó el método de valoración

contingente, a través del formato referéndum, ya que es el recomendado por el panel de expertos del National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), al considerar que su aplicación reduce las fuentes de sesgo (Arrow 1993). Bajo este formato el individuo solo debe decidir si está dispuesto o no, a pagar un monto determinado por acceder a los beneficios derivados del plan de mejoras propuesto, por lo que se ha convertido en el más utilizado en las investigaciones de valoración contingente (Tudela-Mamani *et al.* 2011). El entrevistado debe decidir su disponibilidad a pagar con respuestas discretas (Sí/No) dados los valores por acceder a los beneficios propuestos. La muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos de conformidad con la tarifa propuesta y se hace la pregunta a cada uno de ellos con una cantidad diferente. La estimación de la DAP de los usuarios por las mejoras planteadas se realizó a través de un modelo logit (Ardila 1993).

La metodología empleada se dividió en tres etapas: diseño del cuestionario, aplicación de la encuesta y análisis de datos con métodos econométricos. Siguiendo las recomendaciones de investigaciones sobre disposición a pagar (Mitchell y Carson 1989, Tudela-Mamani *et al.* 2011, Melo-Guerrero *et al.* 2020), se incluyeron tres apartados en el cuestionario. En el primero se presentó al entrevistado el bien y su importancia, por lo que se realizaron 10 preguntas generales y de percepción ambiental. En el segundo se incluyó la pregunta sobre el escenario de valoración y en el tercero cinco preguntas sobre las características socioeconómicas del entrevistado, todas preguntas cerradas. El tamaño de muestra se estimó a partir del muestreo simple aleatorio, con la metodología de proporción poblacional para poblaciones finitas. La colecta de información se realizó en temporadas altas de turismo del 2016 y 2017, para tener un total de 144 entrevistas a jefes de familia, pero se eliminaron tres identificadas como cero protesta, por lo que el trabajo se realizó con 141 encuestas.

La estructura del modelo de disponibilidad a pagar tipo referéndum supone que un individuo representativo posee una función de utilidad "U", la

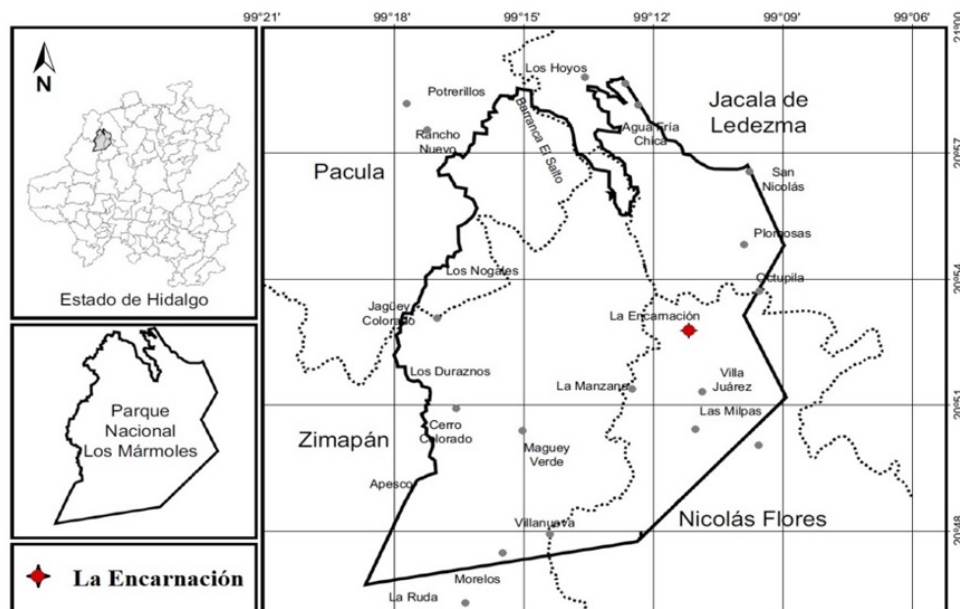


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Adaptado de García-Sánchez (2014).

cual depende del ingreso “Y”, del estado actual del área natural protegida “Q” y de las características socioeconómicas de los usuarios directos “S”: $U_i(Q, Y; S)$ (Haneman 1984). Se plantea una función de utilidad para los usuarios del parque dada su situación actual y una función de utilidad final que presenta la situación de mejora. Se define el estado inicial como $Q = 0$ y el estado final o con mejora como $Q = 1$. Es decir, los usuarios del PNLM deberán pagar la cantidad “P” para acceder a los beneficios del programa de mejora planteado. La función de utilidad $U_i(Q, Y; S)$ en ambos casos (con y sin mejora), estará compuesta de un componente determinístico $V_i(Q, Y; S)$, que se estima a partir de una encuesta a los usuarios y de un componente estocástico no observable ε_i . La función de utilidad se puede expresar como:

$$U_i(Q, Y; S) = V_i(Q, Y; S) + \varepsilon_i$$

Donde: i toma los valores de 1 ó 0, lo cual representa el estado con y sin programa, respectivamente. ε_i , es el componente aleatorio de la función de utilidad, con media cero y varianza constante y $V_i(Q, Y; S)$ es la parte determinística estimable por medio del

modelo econométrico. En caso de que el entrevistado responda afirmativamente a la pregunta sobre su Disponibilidad a Pagar (DAP) una determinada cantidad de dinero “P” para mantener el escenario propuesto, debe cumplirse que: $V_1(Q = 1, Y - P; S) - V_0(Q = 0, Y; S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$. Los términos ε_0 y ε_1 se asumen como variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, por lo que el cambio de utilidad experimentada por el usuario será igual a la diferencia entre los niveles de utilidad final e inicial.

La estimación de la DAP para cada uno de los entrevistados, se calculó de la siguiente manera:

$$DAP = \frac{-(\alpha_0 + \beta_2 ACOM + \beta_3 FREC + \beta_4 ESC + \beta_5 ING + \beta_6 TFAM)}{\beta_1}$$

Para acceder a la utilidad en la situación final, se deberá pagar la cantidad de dinero propuesta por el entrevistador. El cambio en la utilidad se puede representar como:

$$\Delta V = V_1(Q = 1, Y - P; S) - V_0(Q = 0, Y; S) \eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Dado que la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria, la probabilidad de una respuesta positiva estará dada por: $Prob(Si) = Prob(\eta \leq \Delta V) = F(\Delta V)$. Donde: F es la función de

distribución acumulada de η . Al elegir una distribución para h , y especificando adecuadamente V , los parámetros de la diferencia indicada por ΔV pueden ser estimados con información sobre la cantidad de pago requerida de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información acerca de las características socioeconómicas de los entrevistados (Haab y McConnell 2002).

El modelo logístico general se expresa:
 $\text{Prob}(Si) = \text{Prob}(V1 - V0 > \eta) = \text{Prob}(\alpha - \beta P) > \eta$
 $= \frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta P)}$

Para estimar los parámetros de las variables que explican la disposición a pagar de los entrevistados se planteó el siguiente modelo econométrico:
 $\text{Prob}(Si) = \alpha + \beta_1 \text{Cuota} + \beta_2 \text{Acom} + \beta_3 \text{Esc} + \beta_4 \text{Ing} + \beta_5 \text{Pram} + \beta_6 \text{Frec} + \beta_7 \text{Tfam} + \beta_8 \text{Sex} + \beta_9 \text{Edd} + e$
 Donde la variable dependiente binaria, $\text{Prob}(Si)$, representa la probabilidad de responder Sí, a la pregunta de disponibilidad a pagar por la implementación de las mejoras al manejo del parque, la cual depende del precio o tarifa de acceso hipotética (Tar) y por tanto a los beneficios de la mejora en los servicios, del número de acompañantes del entrevistado al momento de la visita ($Acom$), de la percepción sobre la calidad ambiental ($PrAm$), de la frecuencia con la que el entrevistado visita el parque ($Frec$), así como de las características socioeconómicas de los entrevistados tales como, el ingreso (Ing), el grado de escolaridad (Esc), el género del entrevistado (Gen), tamaño de la familia ($Tfam$) y la edad (Edd).

El análisis econométrico para estimar los parámetros y la DAP se realizó mediante un modelo logit binomial, estimado por máxima verosimilitud con el programa NLOGIT. Para encontrar el modelo de regresión óptimo, se consideraron los siguientes criterios: i) que los coeficientes de las variables tengan los signos esperados; ii) que sean significativos a un cierto nivel de confiabilidad; iii) que los criterios de información (Akaike) sean bajos y iv) que el modelo presente un mejor ajuste en términos de la R^2 de McFadden. Con respecto a los indicadores de bondad de ajuste, se obtuvo una R^2 de McFadden de 0.43, lo que representa un buen ajuste. Para la prueba de dependencia se utilizó la verosimilitud restringida y la no restringida y se obtuvo un valor de 50.58

que representa una prueba de dependencia de χ^2 aceptable, con la cual se rechaza la hipótesis de que las pendientes del modelo son iguales a cero ($p \leq 0.05$). Las variables más significativas ($p \leq 0.05$) fueron nivel de ingresos y tarifa de acceso. Las variables relacionadas con la percepción ambiental, edad y género del entrevistado, resultaron no significativas, por lo que se excluyeron del modelo final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra estuvo conformada por un 75% de hombres y 25% de mujeres con rango de edad de 30 a 49 años (54%), principalmente originarios de dos de los cuatro municipios donde se ubica el parque. El 67% de los entrevistados cuenta al menos con bachillerato (32% con licenciatura y 12% con posgrado) y el 57% presentan un nivel de ingresos menor a 450 USD mensuales (tipo de cambio al 11 de febrero de 2021, 1 USD = 20.058 MXP) (Tabla 1).

Tabla 1. Variables socioeconómicas de los visitantes entrevistados en el Parque Nacional Los Mármoles, México.

| Variable | Categoría | n | % |
|-------------|---------------------|-----|-----|
| Sexo | Mujeres | 38 | 27 |
| | Hombres | 103 | 73 |
| Edad | de 18 a 29 | 32 | 23 |
| | de 30 a 39 | 34 | 24 |
| | de 40 a 49 | 42 | 630 |
| | de 50 a 59 | 24 | 17 |
| | > 60 | 9 | 6 |
| Escolaridad | Primaria incompleta | 1 | 1 |
| | Primaria completa | 10 | 7 |
| | Secundaria | 33 | 23 |
| | Bachillerato | 32 | 23 |
| Ingresos | Licenciatura | 45 | 32 |
| | Posgrado | 19 | 13 |
| | Hasta 5 000 | 42 | 30 |
| | de 5 001 a 9 000 | 38 | 27 |
| | de 9 001 a 17 000 | 39 | 28 |
| Procedencia | de 17 001 a 25 000 | 15 | 11 |
| | > 25 000 | 7 | 5 |
| | Hidalgo | 94 | 67 |
| | Ciudad de México | 17 | 12 |
| | Edo. México | 18 | 13 |
| | Otros | 12 | 9 |

Análisis econométrico

La variable precio tuvo signo negativo, debido a que se trata de una función de demanda, lo que sig-

nifica que al incrementar el monto de la tarifa de entrada propuesto, la probabilidad de la disponibilidad a pagar disminuye (Higuera-Ramírez y Catalayud-Mendoza 2017, Hernández-Valdivia *et al.* 2019); lo que indica que ante incrementos en el precio ofertado, la probabilidad de que el entrevistado responda de forma afirmativa a la pregunta dicotómica será cada vez menor. Otras de las variables con este mismo comportamiento fueron el número de acompañantes y la frecuencia de visita. Mientras que el nivel de escolaridad y el ingreso tuvieron signo positivo, lo que significa que al incrementar la escolaridad, la probabilidad de la DAP incrementa (Almendarez-Hernández *et al.* 2016, Hernández-Valdivia *et al.* 2019, Villamizar-Loaiza *et al.* 2019). Los resultados de los efectos marginales de la Tabla 2 muestran el cambio porcentual en la probabilidad de responder de forma afirmativa a la pregunta sobre la DAP, ante un cambio unitario en la variable explicativa, donde la dirección del efecto está determinada por el signo que acompaña a los valores de cada variable (Revollo *et al.* 2020).

Estimación de la disponibilidad a pagar

Una vez validado el modelo econométrico, y de acuerdo a los valores de los coeficientes de las variables (Tabla 2), se construyó la ecuación para valorar los beneficios derivados de la implementación del programa de mejoras en el parque, la cual fue: $DAP_i = (1.227 - 0.183Tar - 0.189Acom - 0.138Frec + 0.524Esc + 0.596Ing + 0.338Tfam + \epsilon)$. Al respecto, la mayoría de los estudios de valoración contingente utilizan modelos Logit lineal, debido a que se consideran más convenientes debido a que los coeficientes estimados presentan menor desviación estándar que los modelos Probit (Ye y Lord 2014). El signo negativo presente en la DAP se debe al hecho que siempre el coeficiente β_1 debe ser negativo, ya que señala la relación inversa que existe entre el precio del bien o servicio ambiental y la probabilidad de responder "sí" a la pregunta sobre disponibilidad de pagar (Cayo-Velásquez 2014). Por otro lado, el numerador siempre es positivo. Por consiguiente, para que el resultado no sea negativo se adiciona el signo negativo.

La DAP media encontrada fue de 1.72 USD por persona, valor que es similar al estimado a través del método de experimentos de elección discreta de 1.98 USD para el mismo parque (Melo-Guerrero *et al.* 2020), lo cual fortalece la validez de ambos métodos. A partir de este valor que realizó una agregación de las ganancias en bienestar para el conjunto de personas beneficiadas por la mejora, que en este caso se calculó para los 5 240 visitantes que acuden anualmente al sitio (valor de uso recreativo), es decir: $DAP_{Total} = \sum_{i=1}^n DAP_i$ tuvo un valor anual del sitio cercano a los \$8 665.00 USD, considerando sólo la tarifa a pagar por número de visitantes al año.

En el análisis econométrico, el coeficiente de la variable tarifa fue negativo, lo que indica que, ante tarifas de acceso mayores, se reduce la probabilidad de obtener una respuesta afirmativa sobre la disponibilidad a pagar por el programa de mejoras en el manejo del Parque Nacional Los Mármoles. Lo mismo ocurre con las variables número de acompañantes y frecuencia de visita, que también tuvieron signo negativo. Estos resultados coinciden Tudela-Mamani *et al.* (2011) y reflejan una menor disponibilidad a pagar por parte de grupos numerosos o de personas que acuden con mayor frecuencia al parque. En tanto que Hernández-Valdivia *et al.* (2019), al usar la variable, integrantes de la familia, también encontraron coeficientes de variabilidad negativo. Lo anterior, se puede explicar debido a que actualmente no se realiza el cobro de derechos por el acceso al sitio, es decir que quienes consumen el bien lo hacen de manera libre. Los coeficientes de las variables escolaridad e ingresos mostraron signo positivo, lo que indica que las personas entrevistadas con mayor nivel educativo o ingreso mostraron mayor disposición a pagar por el programa de mejoras, lo que concuerda con lo encontrado en otros estudios (Almendarez-Hernández *et al.* 2016, Hernández-Valdivia *et al.* 2019, Villamizar-Loaiza *et al.* 2019). En lo que se refiere a los efectos marginales de las variables significativas, si la variable tarifa de acceso aumenta en una unidad (manteniendo todo lo demás constante) se genera una reducción del 2% aproximadamente, en la probabilidad de que el usuario tenga una respuesta afirmativa a la DAP. En

Tabla 2. Análisis econométrico del modelo logit binomial y efecto de las variables significativas.

| Variable | Etiqueta | Coefficiente | Error estándar | Efecto marginal | Elasticidad |
|------------------------|----------|--------------|----------------|-----------------|-------------|
| Constante | | 1.227 | 2.225 | | |
| Tarifa de acceso | Tar*** | -0.183 | 0.063 | -0.02013 | -0.5465 |
| Número de Acompañantes | Acom** | -0.189 | 0.115 | -0.02072 | -0.1348 |
| Frecuencia de visita | Frec* | -0.138 | 0.337 | -0.01524 | -0.0324 |
| Escolaridad | Esc** | 0.524 | 0.370 | 0.05767 | 0.3369 |
| Ingreso | Ing*** | 0.596 | 0.211 | 0.6560 | 0.3060 |
| Tamaño de la familia | Tfam* | 0.338 | 0.262 | 0.03723 | 0.1604 |

$\chi^2 = 50.587$; verosimilitud restringida = -58.193, Verosimilitud no restringida = -32.9; Pseudo R² de McFaden = 0.434, Nivel de significancia: 0.2*, 0.1**, <0.05*

términos de elasticidad significa que al incrementarse en 10% la variable cuota, la probabilidad de DAP se reduce en 5.46% (Reynisdottir *et al.* 2008, Witt 2019). Con el incremento en el nivel de escolaridad de los visitantes al parque, se tiene un aumento en la probabilidad de la DAP de 5.76% (Bhandari y Heshmati 2010). En lo relativo al nivel de ingresos si estos crecen un nivel de acuerdo a las encuestas realizadas, la probabilidad de la DAP crecerá en un 6.5%, lo que en términos de elasticidad significa que ante un incremento del 10% en el nivel de ingresos de los visitantes del parque, se tiene un incremento en la probabilidad de la DAP del 3.36% (Cheung y Jim 2014, Phan *et al.* 2021).

Para el caso de la frecuencia de visita al parque puede observarse que la variable es muy poco sensible, ya que de acuerdo a su elasticidad, aun cuando los visitantes incrementaran su frecuencia de visita en un 100%, la probabilidad de la DAP se reduciría en un 3.24% (García-de la Fuente y Colina-Vuelta 2004), por consiguiente el resto de los efectos

marginales sobre el cambio porcentual en la probabilidad de que el usuario tenga una respuesta afirmativa a la DAP se interpreta de la misma manera (Higuera-Ramírez y Catalayud-Mendoza 2017). La mayoría de los entrevistados mostró disponibilidad a pagar por acceder a los servicios ambientales del parque e identificaron al aire limpio y el agua, como los dos de mayor importancia, por encima de los relacionados con el turismo, lo que coincide con lo reportado por Chia-Jung y Pei-Chun (2014) y Nuva *et al.* (2009).

El método de valoración contingente determinó una disponibilidad media de pagar de \$1.72 USD, que se propone como tarifa de entrada al parque, valor que es 11% superior a la establecida en la Ley Federal de Derechos de áreas naturales protegidas, lo que representa una ventana de oportunidad. Mientras que la protección a la biodiversidad, la sanidad forestal y la protección contra incendios fueron las áreas más importantes identificadas por los visitantes del Parque Nacional Los Mármoles.

LITERATURA CITADA

- Adamowicz W, Boxall P, Williams M, Louviere J (1998) Stated preference approaches for measuring passive use values: Choice experiments and contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics* 80: 64-75.
- Almendarez-Hernández MA, Sánchez-Brito I, Morales-Zárate MV, Salinas-Zavala CA (2016) Propuesta de cuotas para conservación de un área natural protegida de México. *Perfiles Latinoamericanos* 47: 95-120.
- Ardila S (1993) Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente. Environment Protection Division, Working Paper ENP101. InterAmerican Development Bank. Washington, USA. 24p.
- Arrow EA (1993) Report of the NOAA on contingent valuation. *Federal Register*, 58 (10): National Oceanic and Atmospheric Administration. United States 67p.

- Bhandari AK, Heshmati A (2010) Willingness to pay for biodiversity conservation. *Journal of Travel and Tourism Marketing* 27: 612-623.
- Baral N, Stern MJ, Bhattarai R (2008) Contingent valuation of ecotourism in Annapurna conservation area, Nepal: Implications for sustainable park finance and local development. *Ecological Economics* 66: 218-227.
- Cayo-Velasquez, NE (2014) Valoración económica ambiental según la disponibilidad a pagar por el turismo rural vivencial en la Isla Taquile - Perú 2013. *Comuni@cción* 5: 25-34.
- Cheung LTO, Jim CY (2014) Expectations and willingness-to-pay for ecotourism services in Hong Kong's conservation areas. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 21: 149-159.
- Chia-Jung C, Pei-Chun C (2014) Preferences and Willingness to Pay for Green Hotel Attributes in Tourist Choice Behavior: The Case of Taiwan. *Journal of Travel & Tourism Marketing* 31: 937-957.
- CONAC (2016) Diagnóstico sobre la creación o modificación sustancial de programas presupuestarios a incluirse en el proyecto de Presupuestos de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2016. Consejo Nacional de Armonización Contable. http://www.conac.gob.mx/work/models/PTP/Reingenieria_Gastos/Ventanas/Ramo_16/16U035.pdf. Fecha de consulta: 23 de febrero de 2020.
- CONANP (2018) 100 años de conservación en México: Áreas Naturales Protegidas de México. SEMARNAT, CONANP. México. 634p.
- CONANP (2022) Áreas Naturales Protegidas decretadas en México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm Fecha de consulta 24 de marzo de 2022.
- De la Maza F (2017) Tourism in Chile's indigenous territories: the impact of public policies and tourism value of indigenous culture. *Latin American and Caribbean Ethnic Studies* 13: 94-111.
- Del Valle Pérez-Colmenares S (2017) La planificación y prevención de los impactos ambientales del turismo como herramienta para el desarrollo sostenible: Caso de estudio Timotes, Venezuela. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo* 13: 164-183.
- Domínguez R, León M, Samaniego J, Sunkel O (2019) Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL, Libro N° 158, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 289p.
- Dudley N (2008) Guidelines for applying protected area management categories. International Union for Conservation of Nature. Gland, Switzerland. 31p.
- Galicia L, Chávez-Vergara BM, Kolb M, Jasso-Flores RI, Rodríguez-Bustos LA, Solís LE, Guerra de la Cruz V, Pérez-Campuzano E, Villanueva A (2018) Perspectivas del enfoque socioecológico en la conservación, el aprovechamiento y pago de servicios ambientales de los bosques templados de México. *Madera y Bosques* 24(2): e2421443. DOI: 10.21829/myb.2018.2421443
- García-de la Fuente L, Colina-Vuelta A (2004) Métodos directos e indirectos en la valoración económica de bienes ambientales. Aplicación al valor de uso recreativo del Parque Natural de Somiedo. *Estudios de Economía Aplicada* 22: 811-838.
- García-Sánchez CA, Sánchez-González A, Villaseñor JL (2014) La Familia Asteraceae en el Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. *Acta Botánica Mexicana* 106: 97-116.
- Garzón LP (2013) Revisión del método de valoración contingente: experiencias de la aplicación en áreas protegidas de América Latina y el Caribe. *Espacio y Desarrollo* 25: 65-78.

- Getzner M, Thapa K (2015) Preferences of international tourists for conserving ecosystem services at langtang National Park (Nepal). *Environment and Natural Resources Research* 5: 66-80.
- Guerra De la Cruz V, Buendía-Rodríguez E, Cerano-Paredes J, Islas-Gutiérrez F, Monárrez-González JC, Flores-Ayala E, Pineda-Ojeda T, Acosta-Mireles M (2021) Investigaciones del INIFAP en manejo forestal y servicios ambientales de bosques templados mexicanos: evolución, logros y perspectivas. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 12(spe): 4-30.
- Haab TC, McConnell KE (2002) *Valuing environmental and natural resources*. Edward Elgar Publishing. Cheltenham, UK. 352p.
- Haneman W (1984) Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics* 66: 332-341.
- Hernández-Valdivia MS, Valdivia-Alcalá R, Hernández-Ortíz J (2019) Valoración de servicios ambientales y recreativos del Bosque San Juan de Aragón, Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 10: 100-117.
- Higuera-Ramírez GL, Calatayud-Mendoza AP (2017) Valoración económica del servicio ambiental recreativo en el Valle de Piedras Encimadas, Puebla-México. *Semestre Económico* 6: 7 - 25.
- Laffoley D, Baxter JM, Day JC, Wenzel L, Bueno P, Zischka K (2019) Marine protected areas. In: Sheppard C (ed) *World seas: An environmental evaluation*. Second Edition. Elsevier Ltd. USA. pp: 549-569.
- Larios-Lozano O, Valencia-Herverth J, Bravo-Cadena J, Guzmán-Arias E, Ortiz-Pulido R (2017) Aves del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 944-959
- Martínez-Quintana V (2017) El turismo de naturaleza: un producto turístico sostenible. *Arbor* 193 (785): a396. DOI: 10.3989/arbor.2017.785n3002.
- Melo-Guerrero E, Hernández-Ortíz J, Aguilar-Lopez A, Rodríguez-Laguna R, Martínez-Damián MA, Valdivia-Alcalá R (2020) Choice experiments for the management of Los Mármoles National Park, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 26: 257-272.
- Menchaca-Dávila MS, Alvarado-Michi EL (2011) Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 2(spe1): 85-96.
- Mitchell RC, Carson RT (1989) *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method*. John Hopkins University Press. USA. 484p.
- Mogas J, Riera P, Bennett J (2006) A comparison of contingent valuation and choice modeling with second-order interactions. *Journal of Forest Economics* 12: 5-30.
- Nuva R, Shamsudin MN, Radam A, Shuib A (2009) Willingness to pay towards the conservation of ecotourism resources at Gunung Gede Pangrango National Park, West Java, Indonesia. *Journal of Sustainable Development* 2: 173-186.
- Oehmichen-Bazan C, De la Maza-Cabrera F (2019) Turismo, pueblos indígenas y patrimonio cultural en México y Chile. *Pasos Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* 17: 53-64.
- Pabón-Zamora L, Bezaury J, Leon F, Gill L, Stolton S, Groves A, Mitchell S, Dudley N (2008) Valorando la naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas. En: Ervin J (ed) *Serie guía rápida*. The Nature Conservancy. Arlington, VA. 34p.
- Pérez-Blanco CD (2012) La dinámica del subdesarrollo y su relación con el deterioro ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio* 12: 81-105.

- Phan TD, Bertone E, Pham TD, Pham TV (2021) Perceptions and willingness to pay for water management on a highly developed tourism island under climate change: A Bayesian network approach. *Environmental Challenges* 5: 100333. DOI: 10.1016/j.envc.2021.100333.
- Phillips A (2002) Directrices de manejo para las áreas protegidas de la categoría V de la UICN: Paisajes terrestres y marinos protegidos. UICN Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 122p.
- Raffo-Lecca E (2015) Valoración económica ambiental: el problema del costo social. *Industrial Data* 18: 108-118.
- Ramírez-Cruz S, Sánchez-González A, Tejero-Díez D (2009) La pteridoflora del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 84: 35-44
- Revollo D, Malky A, Simon C (2020) Integración de valoración múltiple de servicios ecosistémicos en herramientas y decisiones de planeación de tres ciudades Mexicanas: El Caso De León. Conservation Strategy Fund. León, México. 87p
- Reynisdottir M, Song H, Agrusa J (2008) Willingness to pay entrance fees to natural attractions: An Icelandic case study. *Tourism Management* 29: 1076-1083.
- Tudela-Mamani JW, Martínez-Damián MA, Valdivia-Alcalá R, Romo-Lozano JL, Portillo-Vázquez M, Rangel-González RV (2011) Valoración económica de los beneficios de un programa de recuperación y conservación en el Parque Nacional Molino de Flores, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 17: 231-244.
- Villamizar-Loaiza JA, Barraza-Caballero LF, Silva-Jurguensen JG (2019) Valoración monetaria del beneficio ambiental generado por el Páramo de Santurbán. *Revista Gestión y Desarrollo Libre* 5: 1-14.
- Witt B (2019) Tourists' willingness to pay increased entrance fees at Mexican protected areas: a multi-site contingent valuation study. *Sustainability* 11: 3041. DOI: 10.3390/su11113041
- Ye F, Lord D (2014) Comparing three commonly used crash severity models on sample size requirements: Multinomial logit, ordered probit and mixed logit models. *Analytic Methods in Accident Research* 1: 72-85.