



DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i61.672>

Artículo

Valoración económica de los servicios ambientales del Monte Tláloc, Texcoco, Estado de México

Economic assessment of the environmental services of Mount Tláloc, Texcoco, State of Mexico

Martín Lugo Sandoval¹, Ramón Valdivia Alcalá*¹, Juan Hernández Ortíz¹, Rubén Monroy Hernández², Fermín Sandoval Romero¹ y José María Contreras castillo¹

Abstract

In the present research paper the economic value of the environmental services of Mount *Tláloc*, *Texcoco*, State of Mexico, which is part of the *Izta-Popo-Zoquiapan* National Park incorporated into the world network of Biosphere Reserves by UNESCO in 2010 was assessed. *Tláloc* Mount is managed as a pure public good, thus generating mainly environmental problems such as: visitor overload, pollution due to excess waste, fire propensity and high erosion. With the aim of managing the natural resources of the reserve, conservation and recovery of Mount *Tláloc*, currently an entrance fee is charged to visitors, however, it is unknown if it is an optimal fee according to the willingness to pay (DAP) of the users. The Contingent Valuation (MVC) methodology was used to estimate the DAP of visitors, this method simulates a hypothetical market, through user surveys, in which they are asked for the maximum amount they are willing to pay for preservation of the aforementioned good, to this end 251 surveys were conducted to visitors to that place. Results show that users are worried about the current situation of the mountain and are willing to conserve the place. The information obtained resulted in a DAP of MX\$ 9.00 on average. The variables that most explained the model were: education, concern for the environment, environmental perception and family income.

Key words: Public good, willingness to pay, natural resources, environmental services, tourism, contingent valuation method.

Resumen

Se calculó el valor económico de los servicios ambientales del Monte Tláloc, Texcoco, Estado de México; montaña que forma parte del Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan, misma que se incorporó a la red mundial de Reservas de la Biósfera por la UNESCO en 2010. El Monte Tláloc se maneja como un bien público puro, lo cual genera, principalmente, problemas ambientales como: sobrecarga de visitantes, contaminación por exceso de desechos, propensión a incendios y erosión alta. Con el propósito de hacer la gestión de sus recursos naturales para la conservación y recuperación del Monte Tláloc, en la actualidad se cobra una cuota de entrada a los visitantes, pero se desconoce si es una contribución óptima de acuerdo a la disposición a pagar (DAP) de los usuarios. Se usó la metodología de Valoración Contingente (MVC) para estimar la DAP de los visitantes; este método simula un mercado hipotético, por medio de encuestas a los usuarios, en el que se les pregunta por la cantidad máxima que están dispuestos a pagar por conservar dicho bien, para lo cual se realizaron 251 encuestas a los visitantes de dicho lugar. Los resultados indican que los usuarios están preocupados por la situación actual del Monte y están dispuestos a conservarlo. Con la información obtenida resultó una DAP de \$9.00 M.N., en promedio. Las variables que más explicaron el modelo fueron: nivel de estudios, preocupación por el ambiente, percepción ambiental y nivel de ingreso familiar.

Palabras clave: Bien público, disposición a pagar, recursos naturales, servicios ambientales, turismo, valoración contingente.

Fecha de recepción/Reception date: 10 de septiembre de 2019

Fecha de aceptación/Acceptance date: 13 de julio de 2020

¹División de Ciencias Económico Administrativas (DICEA)-Universidad Autónoma Chapingo. México.

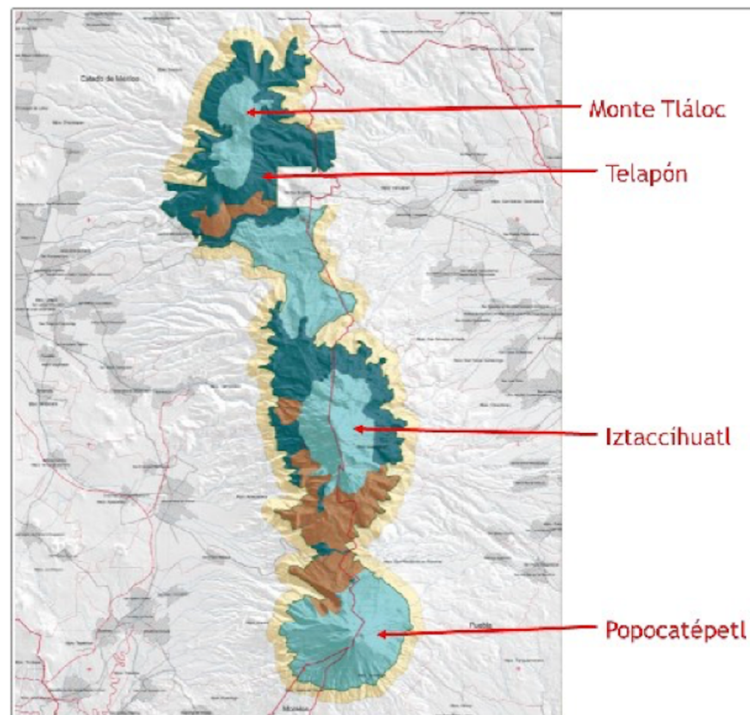
²Facultad Maya de Estudios Agropecuarios Universidad Autónoma de Chiapas. México.

Autor por correspondencia; correo-e: ramvaldi@gmail.com

Introducción

El Monte Tláloc, ubicado en Texcoco, Estado de México fue reconocido en 2010 por la UNESCO como parte de la Reserva de la Biosfera Los Volcanes, con base en los beneficios sobre la biodiversidad, específicamente, porque es hábitat de algunas aves en peligro de extinción; por su importancia en el equilibrio hídrico del lugar; y por el valor paisajístico de la zona, mismo que se refleja en un activo turístico (Conanp, 2018).

Es un viejo volcán que inició su formación aproximadamente hace 5 millones de años y concluyó hace dos millones de años. Cuenta con una altitud de 4 125 m y junto con el cerro El Telapón (4 065 msnm), el cerro Papagayo (3 640 msnm) y el cerro Tlamacas (3 170 msnm) conforman la Sierra de Río Frío, que forma parte del Eje Neovolcánico Transversal que cruza la república mexicana de oeste a este sobre dos fracturas primordiales y divide a América del Norte y a América del Sur (Montero, 2004) (Figura 1).



Fuente: Conanp, 2018.

Figura 1. Ubicación geográfica de Monte Tláloc.

La valoración económica de los bienes y servicios ambientales es un orientador de políticas públicas que conllevan a una mejor administración de recursos, a su asignación eficiente, a disminuir el deterioro del entorno y al aumento de la conservación de los recursos naturales para que se aplique un aprovechamiento de forma sostenible (Aoun, 2015). Sin embargo, los servicios ambientales de los sistemas naturales no tienen un mercado en el que se pueda establecer un precio por lo que ofrecen; es decir, se trata de bienes no mercadeables (Vásquez *et al.*, 2007). A los servicios ambientales se les trata como bienes públicos puros, lo cual constituye una falla de mercado que conduce a una asignación ineficiente de los mismos (Stiglitz, 2000).

Las formas de proveer a la sociedad de estos bienes se han vuelto insostenibles y la pérdida de bienestar de la sociedad que provoca la contaminación, el deterioro y la carencia de recursos naturales se ha incrementado; ambas son razones suficientes para utilizar métodos de valoración de los servicios ambientales (Glover, 2010) que orienten la búsqueda de soluciones que incluyan directamente a sus usuarios.

El Monte Tláloc es la formación orográfica más importante del municipio Texcoco de Mora; es una montaña con bosques que ofrecen atractivos turísticos como áreas para acampar, cabañas, tirolesa, entre otros; además de, se permite el uso de cuatrimotos, motos de montaña y bicicletas de montaña. Cuenta con diversos sitios arqueológicos y un espacio antiguo sagrado en forma de calzada, ubicada en la parte más alta del monte, donde los antiguos pobladores de México realizaban ceremonias dedicadas a su deidad Tláloc, el cual se cataloga como uno de los sitios de adoración de mayor altitud en el mundo (Neyra, 2012).

Soto y Sosa (2014) evaluaron los diferentes atributos de áreas forestales expresados en los valores de opción, de herencia y de existencia, pues constituyen espacios que se pueden destinar a la preservación de un número importante de especies vegetales y de animales, que en muchas ocasiones se catalogan en peligro de extinción.

Solo desde una perspectiva visual, en el Monte Tláloc se identifican los problemas por sobrecarga de los visitantes en diversas áreas: la gran cantidad de basura que tiran en el lugar, sin reparo en sus consecuencias, el reciente incendio forestal ocurrido en

abril de 2017, la erosión cada vez más elevada debido al paso continuo de vehículos automotores, por ejemplo. Se observó, también, que algunos ejidatarios del lugar han optado por el cambio de uso de suelo al transformar sus terrenos en campos de labor agrícola para cultivar maíz, papa, haba y avena principalmente, debido a la riqueza del suelo del bosque; sin embargo, este cambio de uso de suelo contribuye a la generación de CO₂ y disminuye la capa forestal de la zona; se aprovecha el ocote y resinas, sin tomar en cuenta que estas prácticas hacen al arbolado más propenso a infecciones y al fuego; del mismo modo, la tala inmoderada para construcción y leña para la elaboración de carbón es uno de los usos más comunes que se les da a los árboles del Monte Tláloc, de lo que resulta la erosión y el descenso en el nivel de agua subterránea (Montero, 2004).

El Monte Tláloc es un bien público puro, y, por lo tanto, no es excluyente. Entonces, no se debe separar a un individuo de su disfrute. Tampoco presenta rivalidad en el consumo, pues un bien no es rival en el consumo, si el consumo de unidades adicionales registra un costo marginal de cero (Stiglitz, 2000; Nicholson, 2008). Es por eso que se le llega a maltratar tanto y nadie tiene incentivos para cuidarlo; incluso los gobiernos pueden incurrir en fallas de políticas al incentivar el cultivo tradicional, en lugar de la extracción forestal sustentable (Panayotou, 1994). Una valoración puede contribuir a corregir estas fallas y colaborar al cuidado del ambiente, aun con crecimiento económico (Glover, 2010).

La presente investigación busca conocer la valoración económica que los visitantes hacen del recurso natural. Con el objetivo de crear un sentido de conservación y recuperación del Monte Tláloc, actualmente se cobra una cuota de MN \$10.00 a los visitantes para subir al Monte, que administra la Unión de Ejidos de la Montaña "La Joya Monte Tláloc"; sin embargo, muchos de los asistentes evaden pagar, además se desconoce si es una cuota óptima de acuerdo a su disposición a pagar (DAP), y qué tanto valoran al monte Tláloc y qué servicios generales y ambientales podrían mejorarse.

Con el estudio aquí descrito, se incursionó en la resolución de esas dudas, pues a la fecha no existe una valoración económica ambiental del lugar como aquí se propone. El objetivo fue estimar el valor económico de los servicios ambientales del Monte Tláloc con base en la percepción de sus visitantes, a partir de su Disposición a Pagar (DAP). La aplicación del método de Valoración Contingente (MVC) permite analizar la influencia de las variables socioeconómicas y la percepción ambiental de los usuarios. Además, se identifican y evalúan las mejoras en los servicios ambientales y turísticos que deberían hacerse, así como proponer una tarifa de acceso.

La hipótesis planteada es que existe disponibilidad a pagar por parte de la mayoría de los usuarios del Monte Tláloc para mantener y mejorar los servicios ambientales y turísticos que el parque ofrece.

Materiales y Métodos

Se aplicó el Método de Valoración Contingente (MVC), el cual permite valorar bienes y servicios sin mercado y ayuda a otorgar a las personas un determinado recurso ambiental, para lo cual se usa un cuestionario estructurado que responden los individuos seleccionados (Azqueta, 2007). Dicha metodología se ha utilizado para calcular la DAP en áreas naturales protegidas (Almendarez *et al.*, 2016; Gandini y Millones, 2019).

En este tipo de metodología, por medio de encuestas y escenarios hipotéticos se simula un mercado para un bien o un conjunto de bienes para los que no hay un mercado, debido a que no existen precios explícitos (Mendieta, 2005). A partir del análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta se infiere el valor del bien ambiental (Labandeira *et al.*, 2007).

El valor económico resulta de preguntar la DAP por una mejora en la calidad o cantidad del bien o servicio ecosistémico, en un escenario hipotético. El formato seleccionado fue un cuestionario estructurado dividido en tres partes: 1) Información socio-demográfica: en esta parte del instrumento de observación se obtiene la información sobre las características socioeconómicas de los entrevistados; 2) Percepción ambiental: al

entrevistado se le proporciona la información sobre el bien que se pretende valorar, para que conozca mejor el escenario que lo rodea, además de su propia percepción; y 3) Valoración económica: aquí se hacen preguntas cerradas encaminadas a qué tanto valora el visitante la montaña y sus atributos ambientales.

Finalmente, se formulan la pregunta de formato abierto para conocer la DAP y la de formato dicotómico.

Para el diseño de la pregunta de valoración contingente, se utilizó un formato mixto. De forma dicotómica se presentó, en primera instancia, un escenario en el que se plantea una función de utilidad inicial del estado original del bien o servicio ecosistémico, y una función de utilidad final que representa el escenario hipotético. La representación $a = 0$ sería el bien o servicio ecosistémico en su estado actual y $a = 1$ sería la situación final; en ella, las respuestas (con valor 1 o 0) denotan el estado con y sin escenario propuesto, respectivamente. En segundo lugar, si el entrevistado respondía afirmativamente, se le preguntaba, con un formato abierto, la cantidad de dinero que estaría dispuesto a pagar para mejorar las condiciones de la montaña; si el entrevistado respondía negativamente la respuesta dicotómica, se le cuestionaba la razón de su respuesta.

Debido a que la Unión de Ejidos de la Montaña o ninguna otra institución tiene un registro contable de los visitantes turísticos anuales al Monte Tláloc, para los fines de la investigación se acudió al muestreo estadístico y a partir de la gran variabilidad en la concurrencia, se le consideró una población objetivo desconocida. Según los métodos estadísticos para definir el tamaño muestral, mediante el cual se estima la media poblacional y la N (población objetivo) es infinita o desconocida, se utilizó el muestreo aleatorio simple, mejor conocido como MAS (Cochran, 1984), con la ecuación siguiente:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * \partial^2}{\varepsilon^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

α = Nivel de significancia

Z = Índice de confiabilidad

∂ = Varianza

ε = Error muestral

Se realizó un muestreo piloto de 30 participantes seleccionados aleatoriamente para deducir estadísticamente la varianza de la muestra y sustituirla en la fórmula de la obtención del tamaño de muestra. Se eligió un nivel de significancia de 95 %, lo que da un valor de Z de 1.96, determinado a partir de las tablas de probabilidades acumuladas; la varianza de la muestra piloto fue de $\partial = 0.19$ con un error muestral de 2.5 % (0.025). Al sustituir los datos de la muestra piloto, se calculó un tamaño de muestra de $n = 230$ encuestas, con un error de 5 % y un nivel de significancia de 95 %. Para la presente investigación se trabajó con una muestra de 251 encuestas.

Se aplicó un modelo econométrico de distribución logística para determinar qué factores explican la DAP de cada visitante del Monte Tláloc y analizar la influencia de las variables socioeconómicas y la percepción ambiental de los usuarios. El modelo empírico de la regresión logística propuesto fue el siguiente:

$$DAP = \alpha + \beta_1 ESTU + \beta_2 YFAM + \beta_3 PA + \beta_4 PERD + \beta_5 SSUF + \beta_6 PERQ + e$$

Donde:

DAP = Disposición a pagar por conservar el Monte Tláloc; "1" = DAP por mejorar el Monte Tláloc y "0" = no hay disposición a pagar por mejorar el Monte Tláloc

α = Intercepto de la función

$\beta_1, \dots, \beta_{12}$ = Coeficientes de las respectivas variables explicativas:

ESTU = Nivel de estudios

YFAM = Nivel de ingreso familiar

PA = Presencia de preocupación por el ambiente

PERD = Percepción de la degradación ambiental en el Monte Tláloc

SSUF = Los servicios que percibe del Monte Tláloc son suficientes

PERQ = Percepción de calidad ambiental en el Tláloc

e = Error

El modelo se estimó en el *software* "N logit" versión 4.0.

Resultados y Discusión

En la muestra de encuestados, 55 % tienen estudios universitarios, 23 % terminaron la preparatoria y 9 % tienen carrera técnica e incluso algunos con posgrado. Ninguno de los encuestados carece de estudios, por lo que se considera que el nivel de escolaridad de los visitantes del Monte Tláloc es en general alto (Figura 2).



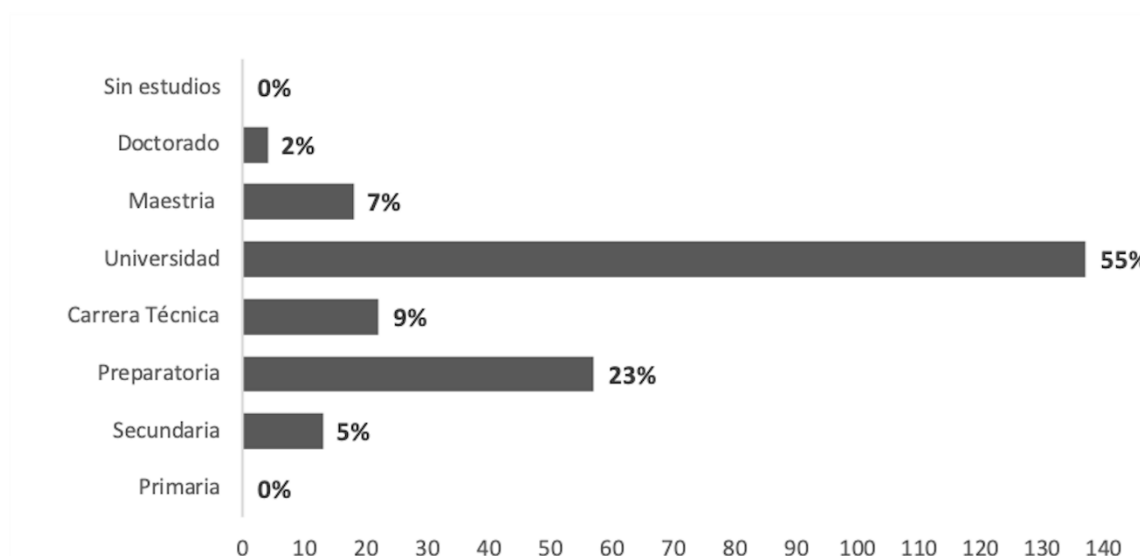


Figura 2. Nivel de estudios.

Con respecto a la ocupación de los visitantes (Figura 3), la mayoría son estudiantes (39 %), les siguen los profesionistas o técnicos (30 %) y en tercer lugar comerciantes (12 %). Si el principal porcentaje de individuos corresponde a dependientes económicos, se espera que la relación con la DAP sea menor en términos monetarios.

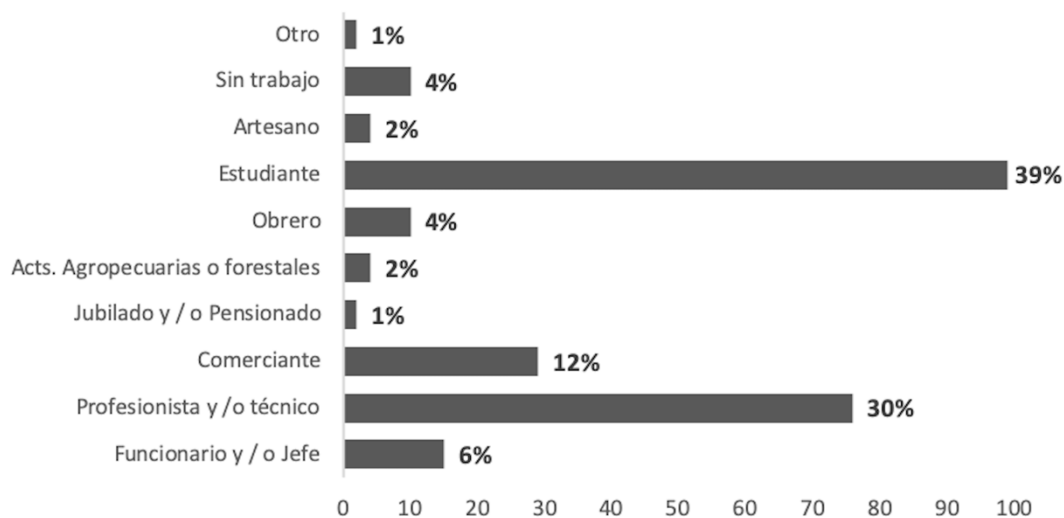


Figura 3. Ocupación.

La percepción ambiental de todos los visitantes del Monte Tláloc fue de preocupación; sin embargo, 70 % de los entrevistados manifestaron estar altamente preocupados y 30 % consideró estar regular o poco preocupado.

Dentro del contexto de los problemas ambientales globales que se viven en la actualidad, 31 % de los encuestados se manifestó preocupado, principalmente, por la sobrepoblación en el mundo; el segundo, es el de la contaminación en general (23 %) y en tercer lugar, la pérdida de la biodiversidad (20 %). Los tres estuvieron presentes en el Monte Tláloc, lo que sin duda afectó la DAP.

La manera en que el entrevistado advierte la degradación ambiental es importante, pues influye en su DAP, y, al no hacerlo, no advertirá la necesidad de pagar por mejorar el entorno natural. Así, 90 % de los encuestados sí percibió dicha situación, 57 % la concibió como una degradación media, 27 %, como degradación alta, 15 % como baja degradación, y solo 1 % sin deterioro alguno en el lugar.

De acuerdo a los problemas ambientales que afectan al monte, los entrevistados consideraron que el principal es el de la contaminación por los desperdicios dejados por los visitantes (43 %); el segundo motivo de preocupación es la intensa erosión (21 %) y 16 % señaló la deforestación en el Monte Tláloc. Esta información es trascendental para la resolución de las situaciones en conflicto más evidentes para los visitantes del monte.

Las principales actividades recreativas que se realizan en el Monte Tláloc son caminar, con una frecuencia de 29 %; disfrutar la belleza escénica, con 25 %; hacer deporte, con 20 %; y acampar, con 14 %. De acuerdo a esta información, se puede discernir acerca de qué actividades afectan en mayor medida el recurso ambiental en cuestión; así mismo, se observa que los visitantes valoran al monte como lo establece la teoría, pues le asignan valores de uso directo, indirecto y de no uso de existencia (Vásquez *et al.*, 2007).

Del total de entrevistados 20 % mencionaron al deporte como su incentivo principal, el atletismo fue el más popular (37 %), el segundo fue el enduro (15 %) y el tercero, el ciclismo (14 %). Especial atención habrá de ponerse en estas preferencias para

proporcionar las condiciones adecuadas para practicarlas y simultáneamente evitar el deterioro ambiental del (Figura 4).

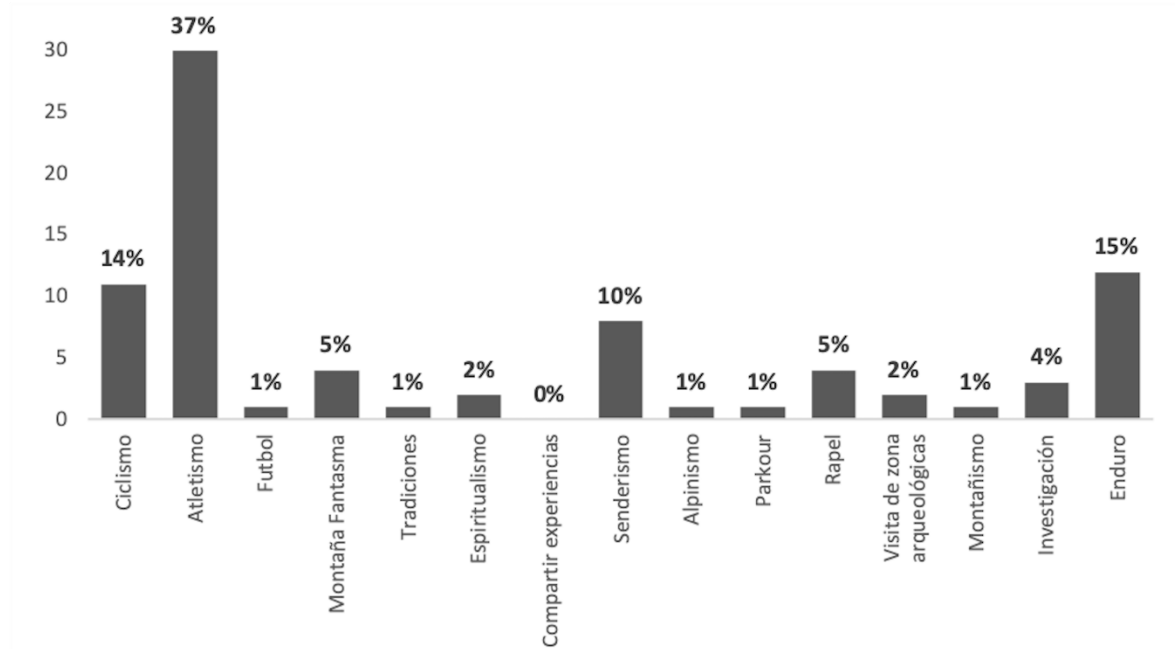


Figura 4. Actividades asociadas al paraje.

Los visitantes sugirieron mejoras en los servicios generales dentro del Monte Tláloc (Figura 5). La primera se relacionó con la seguridad, pues 28 % indicó que debe aumentarse; 21 % se preocupó por la limpieza de la zona. La tercera mejora se relacionó con los señalamientos, indicaciones e información del lugar para evitar perderse, conocerlo mejor y concientizarse más de su valor. Esta información es de utilidad para las autoridades administrativas del Monte Tláloc y las instituciones gubernamentales relacionadas para llevar a cabo acciones que aumenten la convivencia, el orden, la seguridad y la conservación ecológica del sitio.

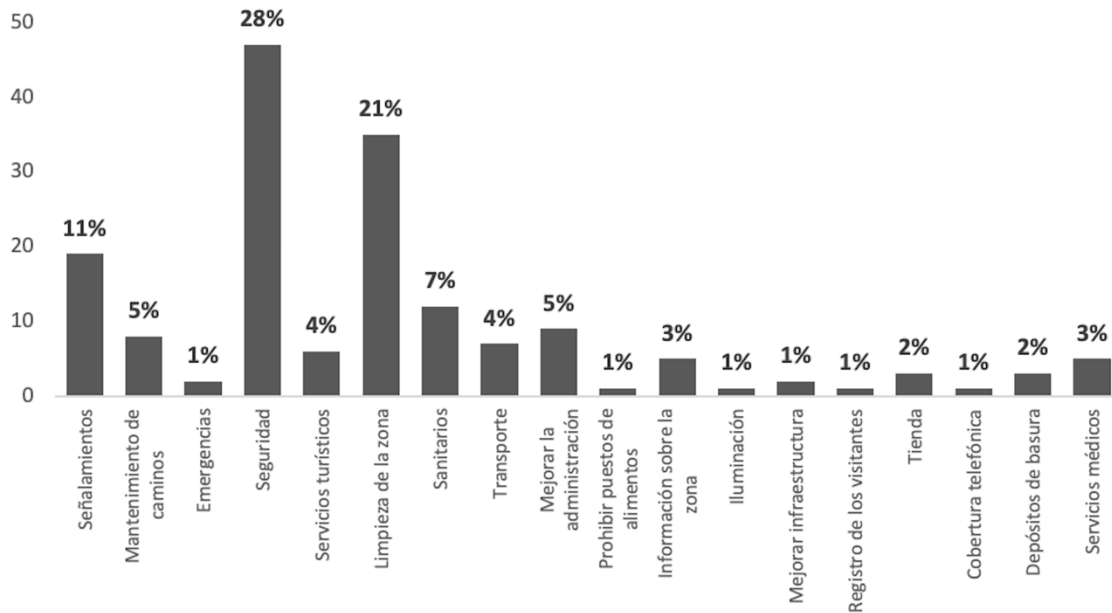


Figura 5. Áreas de oportunidad.

La apreciación del entrevistado de la calidad ambiental del Monte Tláloc (Figura 6) no es del todo desfavorable, pues 55 % de ellos creen que es buena, 27 % opinó que es regular, 16 % que es muy buena, y solamente 1 % que es mala y muy mala. Estos niveles de percepción son un buen incentivo para responder positivamente en la DAP por conservar este lugar de esparcimiento.



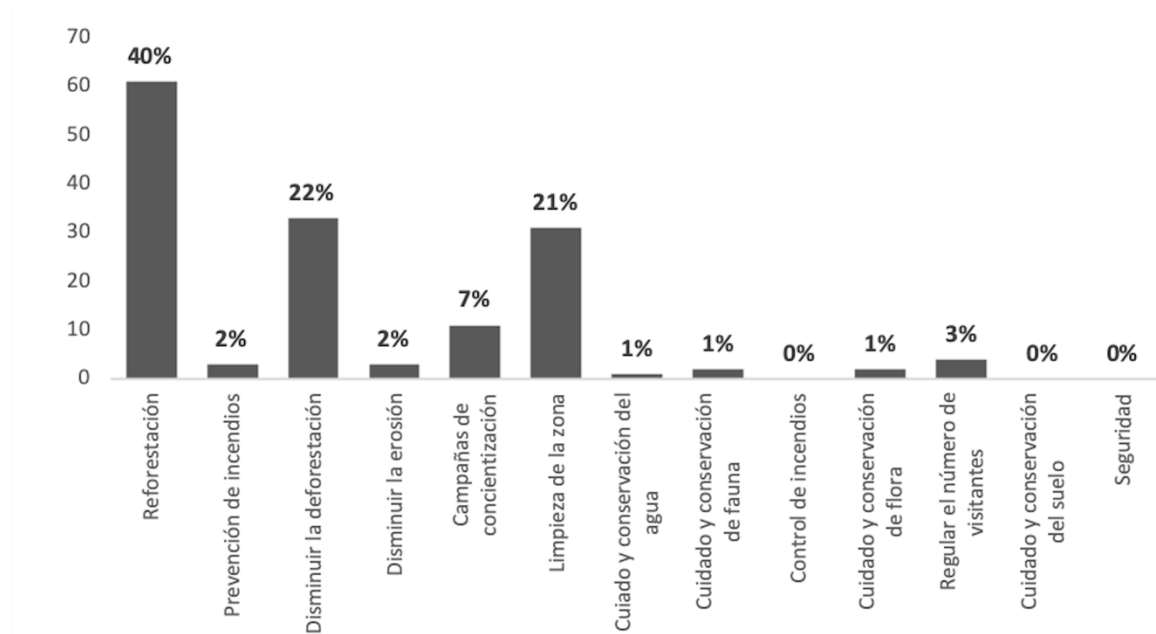


Figura 6. Mejoras ambientales.

Las necesidades ambientales que demandaron los visitantes son también importantes para efectuar acciones de cuidado y conservación ambiental por parte de las autoridades ejidales y gubernamentales. El visitante promedio coincidió en los principales servicios ambientales que deben mejorarse. De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la encuesta, 40 % sugirió que debería incrementarse la reforestación, 22 % mencionó que la deforestación tendría que disminuir y 21 % se manifestó preocupación por la basura y sus efectos en la montaña, como se observa en la Figura 6.

Finalmente, con base en la disposición a pagar por cuidar y conservar el Monte Tláloc, la mayoría de los visitantes refirieron interés, ya que 82 % aceptó la DAP y solo 18 % dio respuesta negativa; resultado que coincide con otros casos (Amiri *et al.*, 2015).

Era de esperarse un nivel de respuesta positivo tan alto, pues se observó que el visitante promedio está preocupado por los problemas ambientales que afectan al lugar, por una percepción alta de su calidad y de su degradación, así como valores de uso directos, indirectos y valores de no uso presentes. Cabe destacar, que existen sesgos relacionados con las respuestas negativas, conocidas como respuestas de

protesta, lo cual quiere decir que el entrevistado está en desacuerdo con el planteamiento de la solución del problema, y no significa que no valore el recurso ambiental en cuestión, como lo plantea Azqueta (1994).

En los seis estratos que se definieron para clasificar los distintos niveles de ingreso de los visitantes (Figura 7), se determinó que 38 % se ubica en el intervalo entre la ausencia de percepciones y los MX \$3 000.00 al mes; le siguió el estrato 2 con 22 % de los entrevistados, cuyo ingreso varió de MX\$3 000.00 a MX\$6 000.00 al mes; y en tercer lugar, 17 % tiene un ingreso individual entre MX\$6 000.00 y MX\$9 000.00 mensuales.

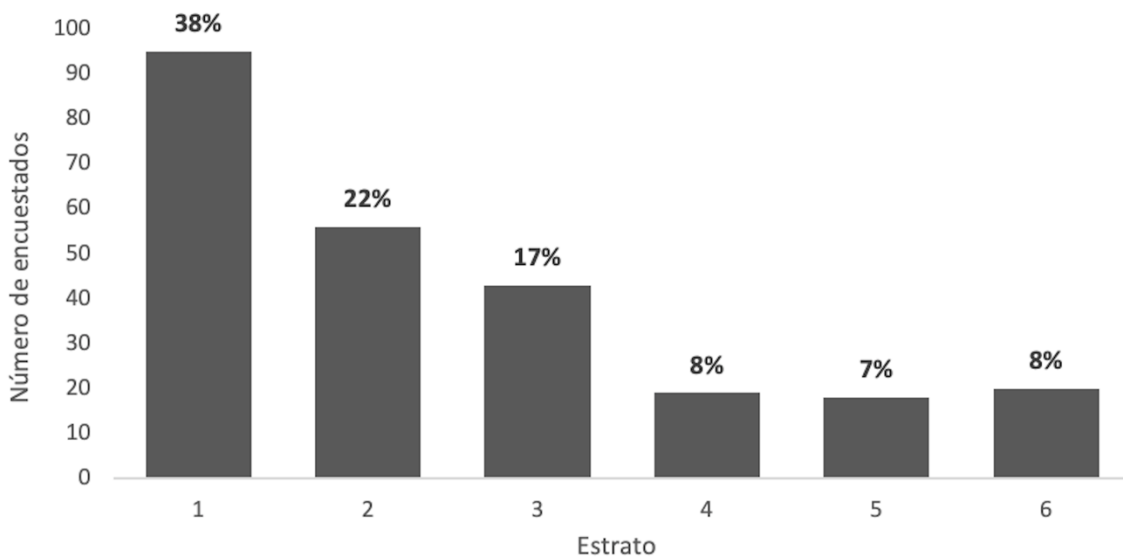


Figura 7. Nivel de ingresos por estrato.

Modelo estimado

Con los parámetros estimados en el Cuadro 1 se construye la siguiente ecuación:

$$DAP = -.20026192 + .3713ESTU + .1259YFAM + .4513PA + .2463PERD - .6327SSUF - .3639PERQ + e$$

Cuadro 1. Coeficientes estimados del modelo y efectos marginales.

Variable	Coeficiente	Error Estándar	P[Z >z]	Efectos marginales
Constante	-0.20026192	1.13175362	0.8595	-0.02718
ESTU	0.37130950	0.16279501	0.0226	0.05040
YFAM	0.12597118	0.15194752	0.4071	0.01710
PA	0.45130106	0.35484716	0.2034	0.06126
PERD	0.24635533	0.53270755	0.6438	0.03568
SSUF	-0.63271812	0.36533458	0.0833	-0.09341
PERQ	-0.36398739	0.23963428	0.1288	-0.04940

Fuente: Elaboración con los resultados del programa *Nlogit*

ESTU = Nivel de estudios; YFAM = Nivel de ingreso familiar; PA = Presencia de preocupación por el ambiente; PERD = Percepción de la degradación ambiental en el Monte Tláloc; SSUF = Los servicios que percibe del Monte Tláloc son suficientes; PERQ = Percepción de calidad ambiental en el Tláloc

Los resultados del modelo *logit* presentados en el Cuadro 1 muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados. El modelo tuvo un ajuste R^2 *McFadden* con valor de 0.0636683 y predice correctamente, con un valor de 82.86 %. El nivel de significancia conjunta no fue tan alto como se esperaba, ya que presentó un valor de 15.03163, en términos del estadístico de la Razón de Verosimilitud (LR); no obstante se acepta con un valor crítico de chi-cuadrada al 5 % con 6 grados de libertad, el cual es 12.59, con lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables son cero; es decir, que las variables tienen un efecto importante en la disposición a pagar. Gujarati y Porter (2010) indican que no se debe sobrevalorar la importancia de la bondad de ajuste en modelos para los que la variable dependiente es dicotómica.



La Disposición a Pagar

Con el modelo estimado (Cuadro 1) se calculó el valor económico que los visitantes le otorgan al Monte Tláloc expresado en la DAP, de lo que resultó una DAP por ingresar al lugar de MX\$9.00 por persona, con un valor máximo de MX\$11.19 y un mínimo de MX\$7.95, con una desviación estándar de 0.5243. Es importante señalar que casi 20 % de los entrevistados tuvieron como respuesta un cero de protesta, pero señalaron que no confiaban en el grupo de personas que estaba administrando el recuso obtenido del cobro; o bien, que por ser habitantes de los poblados que tienen derechos de uso del Monte, no deberían pagar.

Tecpan *et al.* (2016) estimaron con la misma metodología la disposición a pagar por la conservación del cerro Tezcutzingo, que además de ser una zona cultural tiene una cubierta vegetal importante, y obtuvieron un valor de la DAP de MX\$41.89 por persona.

Soto y Soza (2014) aplicaron el MVC para evaluar el valor económico del bosque nativo afectado por la introducción del castor americano en Tierra del Fuego, Chile; el resultado fue una valoración total de US\$ 7 282 197 por año.

Almendarez *et al.* (2016), en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (RBSLA) utilizaron el MVC para determinar una cantidad adicional a pagar por el acceso. La DAP propuesta se estimó con los modelos *probit* del MVC y obtuvieron que la mediana de la DAP adicional varió entre MX\$69.00 y MX\$108.00 por persona.

Hernández *et al.* (2019) realizaron una valoración económica con el mismo método en el Bosque de San Juan de Aragón (BSJA), que se ubica dentro de la alcaldía Gustavo A. Madero de la Ciudad de México. La DAP fue de MX\$7.36 por persona por entrada; mientras que el valor económico de los servicios ambientales del BSJA ascendió a MX\$25 620 000.00 anuales. Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los calculados por los autores antes citados.

Conclusiones

Con base en la muestra de visitantes estudiada, 82 % está dispuesta a pagar por conservar el Monte Tláloc; la DAP media es de MX\$9.00 por visitante. Las variables que influyen positivamente en la DAP son el nivel de estudios, el ingreso familiar, la preocupación ambiental y la percepción de degradación ambiental en la zona; mientras que, la percepción del nivel de los servicios ambientales y la de la calidad ambiental de la zona disminuyen las probabilidades de la DAP.

Poco más de la mitad (55 %) de la población consultada percibe la calidad del Monte Tláloc como buena, sin embargo 90 % considera que existe degradación ambiental en la zona, principalmente por la contaminación por basura producida por los visitantes y el nivel de erosión observado son los factores más preocupantes para el visitante promedio. También existe un nivel bajo de seguridad en la montaña, hay la falta de limpieza en la zona y carencia de señalización en rutas y veredas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Autónoma Chapingo por los apoyos recibidos.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución por autor

Todos los autores participaron en la planeación, diseño de la investigación, análisis de la información, redacción y revisión del manuscrito; aunque el primer autor tuvo mayor participación en la fase de campo y captura de la información.

Referencias

- Almendarez H., M. A., I. Sánchez B. I., M. V. Morales Z. y C.A. Salinas-Z. 2016. Propuesta de cuotas para conservación de un área natural protegida de México. *Perfiles Latinoamericanos* 24(47): 95-120. Doi:10.18504/pl2447-007-2016.
- Amiri, N., E. F. Seyed, F. Asghar, A. Kamran and Hamid A. 2015. Estimation of conservation value of myrtle (*Myrtus communis*) using a contingent valuation method: a case study in a Dooreh forest area, Lorestan Province, Iran. *Forest Ecosystems* 2(30). Doi: 10.1186/s40663-015-0051-6.
- Aoun, D. 2015. Who pays more to preserve a natural reserve, visitors or locals? A confidence analysis of a contingent valuation application. *Society for Environmental Economics and Policy Studies*. *Environmental Economics and Policy Studies* 17:471–486. Doi. 10.1007/s10018-014-0095-9.
- Azqueta O., D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw-Hill. Madrid, España. 299 p.
- Azqueta O., D. 2007. Introducción a la Economía Ambiental. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, España. 469 p.
- Cochran, W. G. 1984. Técnicas de muestreo. Editorial C.E.C.S.A. México D.F., México. 513 p.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp). 2018. Historia del Parque Nacional Izta-Popo.: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Gobierno de México. <http://iztapopo.conanp.gob.mx/historia.php>(21 de marzo de 2018).
- Gandini, P. A. y A. Millones. 2019. Percepción y valoración de servicios ambientales de las áreas naturales protegidas de Puerto Deseado, Santa Cruz. *Informes Científicos Técnicos – UNPA* 11(1): 28-35. Doi.org:10.22305/ict-unpa.v11i1.771.
- Glover, D. 2010. Valorizar el medio ambiente: economía para un futuro sostenible. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, ON. Canadá. 101 p.
- Gujarati D., N. y C. Porter D. 2010. *Econometría*. McGraw-Hill. México D. F. México. 946 p.

Hernández, V. M. S, R. Valdivia A. y J. Hernández O. 2019. Valoración de servicios ambientales y recreativos del Bosque San Juan de Aragón, Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 10(54): 100-117. Doi:10.29298/rmcf.v10i54.557.

Labandeira, X., C. J. León y M. Vázquez X. 2007. *Economía ambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid, España. 376 p.

Mendieta, López J. C. 2005. *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables*. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE). Los Andes, Perú. 343 p.

Montero G., I. 2004. *Atlas arqueológico de la Alta Montaña Mexicana*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 180 p.

Neyra J., J. 2012. *Atlas. Montañas Mexiquenses. Historia natural, turismo y conservación*. Fondo Editorial Estado de México. Toluca, Edo. de Méx., México. 247 p.

Nicholson, W. 2008. *Teoría microeconómica principios básicos y ampliaciones*, Cengage Learning Editores. México, D.F., México. 691 p.

Panayotou, T. 1994. *Ecología, medio ambiente y desarrollo. Debate crecimiento-versus conservación*. Ediciones Gernika. México, D.F., México. 217 p.

Soto S., A. y S. Soza A. 2014. Valoración económica del bosque nativo afectado por la introducción del castor americano en Tierra del Fuego. *Bosque (Valdivia)* 35(2): 229-234. Doi:10.4067/S0717-92002014000200010.

Stiglitz, J. E. 2000. *La Economía del sector público*. Antoni Bosch editor. Barcelona, España. 738 p.

Tecpan S., S. E., R. Valdivia A., F. Sandoval R., C. M. Cuevas A., J. Hernández O., y A. Hernández A. 2016. Valoración económica del cerro del Tezcutzingo "baños de Netzahualcóyotl", Texcoco, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 7(6): 1413-1422.

Vásquez L., F., A. Cerda U. y S. Orrego S. 2007. Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones. Editorial Thompson Learning. Buenos Aires, Argentina. 368 p.



Todos los textos publicados por la **Revista Mexicana de Ciencias Forestales** –sin excepción– se distribuyen amparados bajo la licencia *Creative Commons 4.0 [Atribución-No Comercial \(CC BY-NC 4.0 Internacional\)](#)*, que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.