



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO



DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

DOCTORADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL GEOPARQUE DE LA MIXTECA ALTA, OAXACA

TESIS

Que como requisito parcial
para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA:

JESDEL HERNÁNDEZ TOSCANO

BAJO LA SUPERVISIÓN DE:

DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ



APROBADA

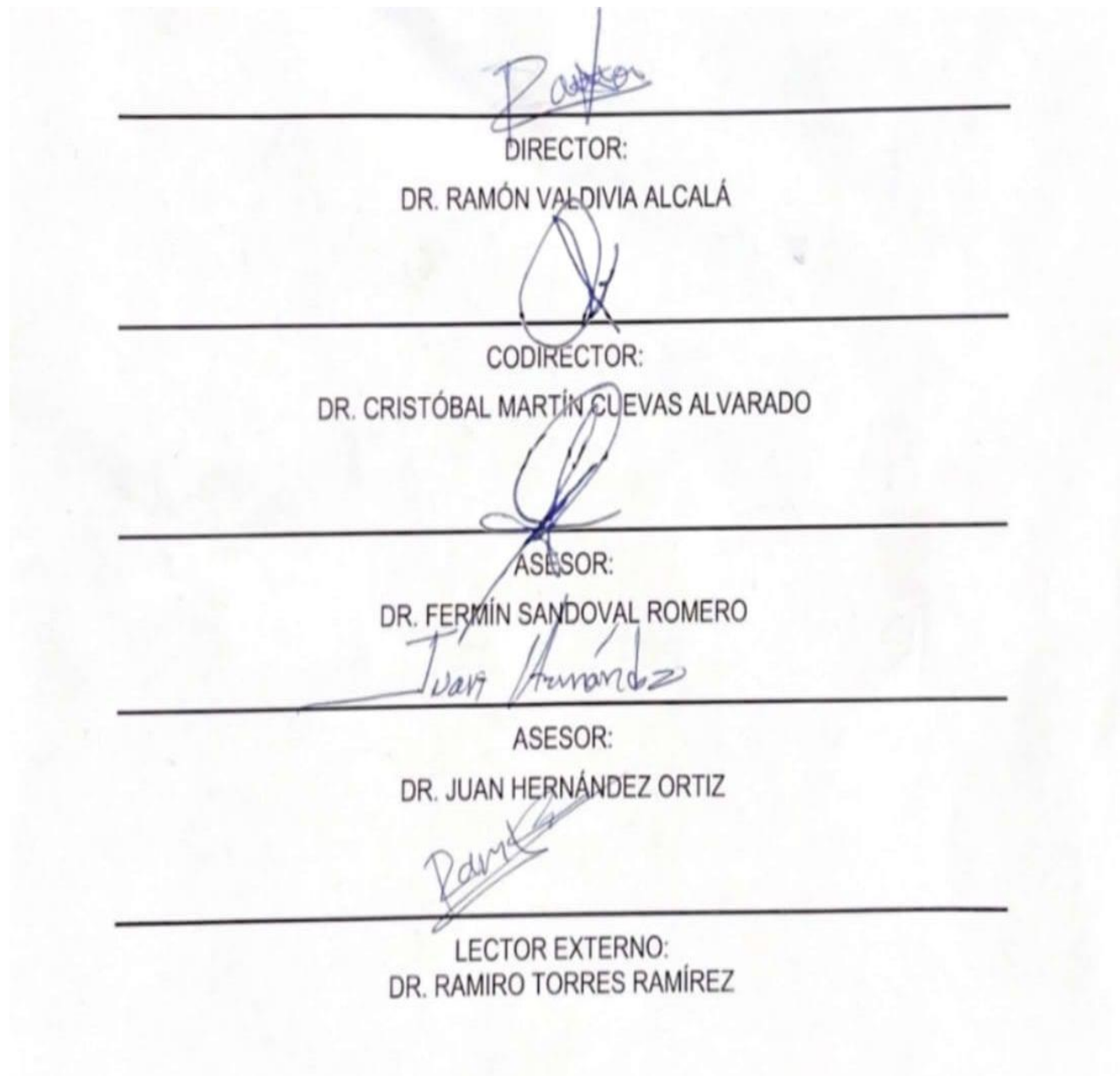


Chapingo, Estado de México, Noviembre de 2024.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL GEOPARQUE DE LA MIXTECA ALTA, OAXACA

Tesis realizada por Jesdel Hernández Toscano bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA



DIRECTOR:
DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ

CODIRECTOR:
DR. CRISTÓBAL MARTÍN CUEVAS ALVARADO

ASESOR:
DR. FERMÍN SANDOVAL ROMERO

ASESOR:
DR. JUAN HERNÁNDEZ ORTIZ

LECTOR EXTERNO:
DR. RAMIRO TORRES RAMÍREZ

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Objetivos de la investigación.....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos	6
1.3. Hipótesis	6
1.3.1. Hipótesis principal	7
1.4. Estructura general de la investigación	7
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA	9
2.1 Antecedentes del concepto de geoparque	9
2.2. El método de preferencias declaradas	14
2.3. La modelación econométrica de la valoración ambiental	19
2.4. Conceptos de la teoría del bienestar y del excedente del consumidor aplicados a la valoración económica	20
2.5. Disposición a pagar versus disponibilidad a aceptar.....	24
2.6. Modelos paramétricos para la valoración contingente de preguntas de elección dicotómica	26
2.7. El modelo de utilidad aleatoria	26
2.8. Formas funcionales más usuales de la función de utilidad	29
2.9. Modelos no paramétricos de la valoración contingente	29
CAPÍTULO 3. DISPONIBILIDAD A PAGAR EN EL GEOPARQUE DE LA MIXTECA ALTA, OAXACA ..	36
CAPÍTULO 4. LÍMITE VALORACIÓN ECONÓMICA NO PARAMÉTRICA DEL GEOPARQUE MIXTECA ALTA, OAXACA.....	55
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
ANEXOS.....	77
Cuestionario aplicado para la valoración económico del Geoparque de la Mixteca Alta.....	77

Listado de siglas, abreviatura y palabras contractas

Abreviatura		Descripción
GMA	=	Geoparque Mixteca Alta
UNESCO	=	Organización de las Naciones Unidas para Educación la Ciencia y la Cultura
DAP	=	Disponibilidad a pagar
MVC	=	Método de Valoración Contingente
CONABIO	=	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
UNAM	=	Universidad Nacional Autónoma de México
INEGI	=	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
GMU	=	Geoparques Mundiales de la UNESCO
CONAPO	=	Consejo Nacional de Población
LEADER	=	Programa Enlace entre Acciones para el Desarrollo de la Economía Rural
DAC	=	Disposición a ser Compensado
MPH	=	Método de Precios Hedónicos
NOAA	=	Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica

AGRADECIMIENTOS

<i>Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).</i>	<i>Por el apoyo económico para poder realizar mis estudios de posgrado.</i>
<i>Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá.</i>	<i>Por todo su apoyo y conocimiento otorgado para la realización de esta investigación.</i>
<i>Al Dr. Juan Hernández Ortiz</i>	<i>Por todo su apoyo y conocimiento otorgado para la realización de esta investigación.</i>
<i>Al Dr. Fermín Sandoval Romero.</i>	<i>Por todo su apoyo y conocimiento para la realización de esta investigación.</i>
<i>Al Dr. Ramiro Torres Ramírez.</i>	<i>Por su apoyo incondicional durante todo este tiempo para la culminación de este proyecto.</i>
<i>Al Dr. Cristobal Cuevas Alvarado</i>	<i>Por su apoyo incondicional durante todo este tiempo para la culminación de este proyecto.</i>

DEDICATORIA

A mi familia y amigos:

Principalmente a mi madre, por todo su amor, apoyo incondicional y a mis abuelos que, aunque ya no están físicamente siempre los llevare en mi corazón, a mis hermanos Seyma y Manuel, por siempre creer en mí y siempre apoyarme y todos mis amigos que siempre han estado para mí en las buenas y las malas.

RESEÑA PROFESIONAL

JESDEL HERNANDEZ TOSCANO (1991-)

Nació en la localidad de Collantes, Municipio de Pinotepa Nacional en el estado de Oaxaca, segundo hijo de cuatro, se crió y vivió con su madre, hermanos y abuelos.

A los 6 años ingresó a la escuela primaria “Patria” en la localidad de Collantes en el periodo 1997-2003, enseguida ingresó a la escuela secundaria general “José A. Baños Aguirre” en la ciudad de Pinotepa en el periodo 2003-2006.

En el año 2006 a la edad de 14 años ingresó a la Preparatoria Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo, egresando en el 2010, para posteriormente ingresar a la carrera de Ingeniería Mecánica Agrícola, concluyendo sus estudios en el 2014, obteniendo su título unos meses después.

En el periodo de 2015 a 2017, trabajó en Estados Unidos en una granja piscícola como asistente de mantenimiento, para así posteriormente aplicar para la Maestría en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales.

En 2019 concluyó la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales y en de 2020 a 2024 estudió el Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola.

RESUMEN GENERAL

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL GEOPARQUE MIXTECA ALTA, OAXACA

Desde finales del siglo XX en el mundo el paradigma de los geoparques representa una evolución en la forma de concebir la conservación del patrimonio natural y cultural, integrándola con el desarrollo sostenible y la participación comunitaria de una manera más holística que el modelo tradicional de áreas naturales protegidas. En México el Geoparque Mundial Mixteca Alta (GMA) en Oaxaca se estableció formalmente en 2017 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El objetivo de la presente investigación fue realizar una valoración económica del (GMA) para estimar los montos de recursos financieros que pudieran darle viabilidad a los proyectos de conservación y mejora del patrimonio geológico de este territorio y complementar el ingreso de los pueblos originarios participantes en la gestión del geoparque al generar empleo. La metodología utilizada fue el enfoque paramétrico y el enfoque no paramétrico de valoración contingente para determinar la disponibilidad a pagar de los usuarios y visitantes por acceder a los servicios ecosistémicos, recreativos, culturales y educativos del GMA. En los resultados se encontró que en el enfoque paramétrico, que utilizó la regresión logística, la DAP fue \$181 por cada visita de los consumidores de los servicios recreativos del geoparque que bajo un escenario de 60,000 visitantes por año se tendría derrama anual de \$10,860,000 como valor económico. En caso del enfoque no paramétrico de Kriström y Turnbull, en el que no se asume ninguna forma funcional específica o distribución de probabilidad, DAP media estimada fue de \$99 y \$131 por visitante, dependiendo de si el formato utilizado es de límite simple o doble límite, respectivamente. Se concluyó que el GMA es un proyecto viable financieramente y sustentable, que no excluye la participación de la población local y podría no requerir intervenciones o recursos financieros externos que condicionen su consolidación y desarrollo así como la conservación de su patrimonio geológico.

Palabra clave: geobiodiversidad, valoración contingente paramétrica y no paramétrica, viabilidad financiera, autogestión comunitaria, patrimonio geocultural.

Tesis de Doctorado en Ciencias, Universidad Autónoma Chapingo

Autor: Jesdel Hernández Toscano

Director de Tesis: Ramón Valdivia Alcalá, Dr.

Codirector de Tesis: Cristóbal Martín Cuevas Alvarado, Dr.

GENERAL ABSTRACT

ECONOMIC VALUATION OF THE MIXTECA ALTA GEOPARK, OAXACA

Since the end of the 20th century, the paradigm of geoparks represents an evolution in the way of conceiving the conservation of natural and cultural heritage, integrating it with sustainable development and community participation in a more holistic way than the traditional model of protected natural areas. In Mexico, the Mixteca Alta Global Geopark (GMA) in Oaxaca was formally established in 2017 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). The objective of this research was to carry out an economic valuation of the (GMA) to estimate the amounts of financial resources that could make the conservation and improvement projects of the geological heritage of this territory viable and complement the income of the indigenous peoples participating in the management of the geopark by generating employment. The methodology used was the parametric approach and the non-parametric approach of contingent valuation to determine the willingness to pay of users and visitors to access the ecosystem, recreational, cultural and educational services of the GMA. The results showed that in the parametric approach, which used logistic regression, the WTP was \$181 for each visit by consumers of the geopark's recreational services, which under a scenario of 60,000 visitors per year would have an annual economic value of \$10,860,000. In the case of the non-parametric approach of Krström and Turnbull, in which no specific functional form or probability distribution is assumed, the estimated mean WTP was \$99 and \$131 per visitor, depending on whether the format used is single-bound or double-bound, respectively. It was concluded that the GMA is a financially viable and sustainable project, which does not exclude the participation of the local population and may not require external interventions or financial resources that condition its consolidation and development as well as the conservation of its geological heritage.

Keyword: geobiodiversity, parametric and non-parametric contingent valuation, financial viability, community self-management, geocultural heritage.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las áreas urbanas juega un papel preponderante en el desarrollo de la economía mexicana. Este desarrollo ha producido también diversos efectos negativos de índole ambiental y social. La urbanización que se ha presentado en las principales ciudades de la república se presenta como la dispersión en la ocupación de las áreas metropolitanas, caracterizada por altas inversiones en infraestructura y equipamiento para llevar servicios básicos. Estos cambios impactan de manera irreversible el entorno natural y agrícola que rodea a las ciudades, donde se afectan los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas, agudizando la presión sobre la disponibilidad y calidad de los recursos naturales y reducen en gran medida la capacidad del ambiente de asimilar los impactos adversos derivados de la urbanización (Sarukhán *et al.*, 2012; Sobrino, 2012).

La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de biodiversidad, al transformar selvas, bosques, matorrales, pastizales, manglares, lagunas y arrecifes en campos agrícolas, ganaderos, granjas camaroneras, presas, carreteras y zonas urbanas modificando el hábitat de miles de especies. Muchas veces la transformación no es completa, pero existe deterioro de la composición, estructura o función de los ecosistemas que impacta a las especies y a los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza (CONABIO, 2008b).

El concepto *geoparques* mundiales de la UNESCO es un proyecto relativamente nuevo que se ha convertido en una opción de sustentabilidad y cuidado del territorio para el siglo XXI. Las primeras ideas sobre geoparque se presentaron a finales del siglo XX en el congreso de geología en Beijing. Los países impulsores fueron Alemania, Francia Grecia y España fundamentados en la necesidad de potenciar comunidades rurales con serios problemas económicos, pero con un alto potencial geológico, sin una categoría particular, en todo caso son espacios con diversidad social, agrícola, de producción, de conservación y en muchos casos en contextos de población indígena (Fernández Da Silva, Morbeck De Oliveira y Ramos, 2016).

Se ha planteado que el concepto geoparque se deriva de un creciente interés por la valoración del patrimonio geológico y su conexión con elementos culturales de territorios específicos que dan cuenta de un funcionamiento holístico en una región determinada, al mismo tiempo responde a un

proceso de desarrollo de las ideas sobre la conservación a partir de la declaración de áreas naturales protegidas a finales del siglo XIX (Bahía de Aguiar et al, 2013).

En México existe una diversidad de espacios que pueden llegar a ser considerados como candidatos a ser geoparques y se han establecido lugares de difusión del conocimiento científico que han sido documentados e impulsados por diversas instituciones, como por ejemplo el museo de historia natural del Cabo San Lucas puesto en marcha por el Departamento de Geología Marina de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, el Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas de la Universidad de Guadalajara identificó doce sitios con potencial para ser considerados como patrimonio geológico, también existen varios espacios de interés geológico enclavados en zonas mineras no activas. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) desde diversos espacios como el Instituto de Geografía o el Instituto de Geofísica han participado en proyectos de valoración del geopatrimonio (Palacio, 2013). En el marco de los geoparques existen tres experiencias en México. La primera experiencia la reviste el geoparque en el distrito minero de Tlalpujahua-El Oro en los estados de México y Michoacán que llevan un proceso muy avanzado en para su posible reconocimiento por parte de la UNESCO. Las otras dos experiencias son el Geoparque Mundial UNESCO Comarca Minera, ubicado en Hidalgo y el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, ubicado en Oaxaca. Estos dos últimos casos son geoparques ya consolidados y reconocidos formalmente en 2017 como parte de, lo que oficialmente se denomina, “Red Mundial de Geoparques de la UNESCO” y cuyos territorios, reconocidos como geoparques de la red, tienen como objetivos la conservación del patrimonio geológico, educación y desarrollo sostenible (UNESCO, 2024).

En general los geoparques revisten una gran relevancia por la multitud de razones vinculadas con la preservación del patrimonio geológico, el desarrollo sostenible y los conocimientos y prácticas de los pueblos originarios. Los elementos que hacen de los geoparque ser un territorio importante se pueden sintetizar en 10 categorías. A saber: 1) son áreas que protegen y preservan geositos de interés científico, educativo y turístico que son testimonio de la historia geológica de la tierra pues permiten comprender los procesos que han moldeado nuestro planeta a lo largo de millones de años (Henriques & Brilha, 2017); 2) los geoparques promueven un modelo de desarrollo económico basado en el geoturismo, que genera ingresos para las comunidades locales a la vez que fomenta la

conservación y esto ayuda a diversificar las economías rurales de manera sostenible (Farsani *et al.*, 2011); 3) son espacios ideales para la educación ambiental y geológica, tanto para estudiantes como para el público general pues permiten comprender *in situ* los procesos geológicos y su relación con el paisaje, la biodiversidad y la cultura (Azman *et al.*, 2010); 4) reconocen y ponen en valor los saberes y prácticas de los pueblos originarios relacionados con el territorio, integrando el conocimiento científico con el tradicional (Palacio Prieto, 2013); 5) protegen los geositos y también preservan elementos del patrimonio cultural material e inmaterial asociado a estos lugares, como sitios arqueológicos, tradiciones orales, prácticas rituales, etc. (Zouros, 2004); 6) fomentan la participación de las comunidades locales en la gestión del territorio, empoderándolas y fortaleciendo su sentido de pertenencia (Farsani *et al.*, 2012); 7) forman parte de una red global que permite el intercambio de experiencias y conocimientos entre territorios con características geológicas similares en diferentes partes del mundo (McKeever & Zouros, 2005); 8) al promover el conocimiento sobre los procesos geológicos, contribuyen a la concientización sobre riesgos naturales y estrategias de mitigación (Fassoulas *et al.*, 2012); 9) proporcionan espacios para la investigación geológica, paleontológica y arqueológica, contribuyendo al avance del conocimiento científico (Henriques & Brilha, 2017); y, 10) protegen no solo sitios geológicos individuales, sino ecosistemas completos y la diversidad de elementos abióticos que los componen (Gray, 2004).

Con respecto al Geoparque Mixteca Alta en Oaxaca (GMA), el proceso para solicitar su incorporar a la Red Mundial de Geoparques de la UNESCO se inició en 2014 por investigadores y académicos de la UNAM. En el área que comprende al *geoparque* convergen nueve municipios indígenas catalogados como de muy alta marginación. El GMA ofrece paisajes erosivos que a lo largo de la historia han generado una relación estrecha con el desarrollo de la cultura y de los procesos productivos en la región. Desde la UNAM el trabajo en el *geoparque* se ha realizado desde una perspectiva metodológica participativa e interdisciplinaria, lo que ha generado una relación estrecha entre los académicos con las autoridades y poblaciones involucradas (Rosado y Ramírez, 2017).

Se ha documentado que en México se presenta un proceso paradójico en donde muchos de los espacios que han sido denominados como áreas protegidas y de conservación, también han sido

cedidos para la explotación de recursos naturales a través del otorgamiento de concesiones que benefician a empresas privadas y públicas. La privatización de la tierra, a pesar de la modificación del artículo 27, no se ha concretado del todo debido a la resistencia de grupos de ejidatarios y comuneros. En este sentido Oaxaca cobra importancia debido a que en su territorio se disputan recursos como regiones terrestres prioritarias, regiones hidrológicas, montañas, bosques y recursos minerales (Sandoval, 2015). Desde esta perspectiva la implementación del *geoparque* Mixteca Alta GMA es un espacio de oportunidad para lograr coadyuvar en procesos de conservación y educación más allá del territorio comprendido en el GMA y de lucha y resistencia por el territorio, que sin duda abonarán a encontrar nuevas formas pacíficas de construcción de autonomía indígena.

Desde el punto de vista social, ocho de los nueve municipios registran niveles altos de marginación social (INEGI, 2010), lo que se asocia con tasas elevadas de migración por falta de oportunidades de desarrollo económico. De acuerdo con Canedo (2008) los municipios que comprenden el geoparque se rigen por “usos y costumbres”, forma tradicional de administración consensuada y comunitaria del territorio diferente a la político-partidista. Dentro del sistema tradicional de estas comunidades se practica el *tequio*, palabra que deriva del náhuatl *tequitl*, que significa trabajo (Siméon, 1977), y que consiste en una forma de servicio comunitario donde se espera que los individuos participen de forma voluntaria como una expresión de solidaridad para mantener el bienestar de la comunidad (Zolla y Zolla-Márquez, 2004). La valoración económica del GMA determina las preferencias que otorga a la población sobre preservar algunos niveles de bienestar que se generan por los beneficios de conservación y uso sustentable del área.

Los métodos de análisis económicos proporcionan a la valoración económica, un papel crucial en la evaluación de este tipo de políticas. Para poder determinar la eficiencia en el uso de recursos naturales y ambientales para emprender políticas donde es importante el cálculo del valor económico de los beneficios que se perciben en los programas de conservación o recuperación de bienes ambientales y recursos naturales (Azqueta *et al.*, 2007). Por lo tanto, la estimación del valor de los beneficios sociales que reportan estos programas constituye un argumento para justificar la ejecución de programas de manejo y conservación de áreas naturales como el Parque Cerro de Amalucan. Hasta el momento en que se desarrolló esta investigación se carece de estudios de carácter académico en los cuales se valoren de manera integral los beneficios socioambientales

generados por la implementación de programas de manejo y conservación en el GMA. De igual manera, un asunto fundamental para los responsables del diseño e implementación de políticas públicas, en materia de recuperación y conservación, es la priorización y/o jerarquización de alternativas de intervención, en ese sentido, la presente investigación también pretende desarrollar y validar una metodología de valoración económica en el campo de la economía ambiental.

1.1. Planteamiento del problema

El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, que fue reconocido como tal en 2017, representa un nuevo enfoque en la conservación del patrimonio geológico y el desarrollo sostenible en México. Este geoparque, que como abarca 415 km² en nueve municipios del noroeste de Oaxaca, integra aspectos de geodiversidad, biodiversidad y diversidad cultural. No obstante, a pesar de su importancia, existe una carencia de estudios que cuantifiquen el valor económico de los servicios ecosistémicos, particularmente los recreativos y culturales, que proporciona este territorio. Esta falta de estudios de valoración económica representa varios desafíos entre los que se puede mencionar, por ejemplo: dificultades para la justificación de inversiones para la conservación y desarrollo del geoparque; limitaciones para la toma de decisiones informadas sobre su gestión y manejo sustentable; impedimento para una comprensión completa del impacto socioeconómico del geoparque en las comunidades y pueblos originarios locales; obstáculos para el desarrollo de estrategias concretas para el geoturismo y la educación ambiental; , complicaciones en la evaluación potencial del geoparque para generar ingresos sustanciales que beneficien la conservación y a las comunidades locales, entre otros.

En el contexto planteado, se formulan las siguientes preguntas que orientan el desarrollo de la investigación:

- ¿Qué método o métodos de valoración económica son útiles y se emplearon para obtener el valor que se les asigna a los servicios ecosistémicos, recreativos, culturales y ambientales del GMA?
- ¿Cómo evaluar el efecto social y económico que tendría la implementación de un programa de protección y conservación ambiental en el GMA?
- ¿Cómo afectan las características socioeconómicas que son determinantes en la determinación de la Disponibilidad a Pagar (DAP) por una cuota de acceso al GMA?

En este contexto, la investigación tiene los objetivos que se enuncian a continuación.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

- Estimar el valor económico total de los servicios ecosistémicos recreativos y culturales proporcionados por el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta mediante la aplicación del método de valoración contingente, con el fin de determinar la disposición a pagar de los visitantes y residentes locales por la conservación y gestión sostenible del geoparque a través de proyectos de mejoras para proponer políticas de desarrollo, estrategias de manejo del sitio a los responsables y tomadores de decisiones del geoparque.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la disposición a pagar de los consumidores de los servicios ecosistémicos, culturales y educativos por el acceso al Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta de una cuota para obtener recursos financieros para la implementación de programas de manejo, conservación y mejora que den viabilidad a la sustentabilidad del geoparque.
- Estimar la disposición a pagar de los consumidores de los servicios ecosistémicos, culturales y educativos por el acceso al Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta mediante el *enfoque paramétrico* de valoración contingente para la realización de la valoración económica del geoparque.
- Estimar la disposición a pagar de los consumidores de los servicios ecosistémicos, culturales y educativos por el acceso al Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta mediante el *enfoque no paramétrico* de valoración contingente para poder contrastar dicho indicador de bienestar de consumidor contra el indicador análogo del procedimiento paramétrico.

1.3. Hipótesis

Las hipótesis de las que parte la presente investigación a partir del planteamiento del problema y objetivos enunciados son las siguientes:

1.3.1. Hipótesis principal

- Los visitantes del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta tienen una disposición a pagar positiva y significativa por los servicios ecosistémicos, recreativos, culturales y educativos que este territorio.

1.4. Estructura general de la investigación

La presente investigación se desarrolla en 4 capítulos. El primero enmarca la introducción en el que se destaca el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis y sobre la estructura temática de la tesis. El segundo capítulo se contempla la caracterización del Geoparque Mixteca Alta y se engloba la revisión de literatura enfatizando en aspectos teóricos y empíricos de los métodos de valoración contingente tanto del enfoque paramétrico como el enfoque no paramétrico en base a estudios e investigaciones ya realizados con ambas procedimientos econométricos. En el tercer capítulo se presenta un trabajo de investigación, en el cual se enmarca el método paramétrico de valoración contingente por medio del modelo de referéndum donde se calcula DAP de una cuota de acceso al GMA, con datos obtenidos por medio de la aplicación de una encuesta a personas que visitan o no el GMA. En el capítulo 4 se desarrolla un segundo trabajo de investigación en el cual se estima la disponibilidad a pagar de los consumidores de servicios ecosistémicos, recreativos, culturales y educativos del GMA utilizando el enfoque de valoración contingente no paramétrica. En el capítulo quinto se enuncian las conclusiones y recomendaciones del trabajo. El documento finaliza con un apartado de anexos conteniendo el cuestionario aplicado en la encuesta en línea para recopilar la información necesaria para estimar la DAP.

Referencias citadas

- Farsani, N. T., Coelho, C. & Costa, C. 2011. Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas. *International Journal of Tourism Research*, 13(1): 68-81. DOI: <https://doi.org/10.1002/jtr.800>
- Farsani, N. T., Coelho, C., & Costa, C. 2012. Geotourism and geoparks as gateways to socio-cultural sustainability in Qeshm Rural Areas, Iran. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 17(1): 30-48. <https://doi.org/10.1080/10941665.2011.610145>

- Henriques, M. H., & Brilha, J. (2017). UNESCO Global Geoparks: A strategy towards global understanding and sustainability. *Episodes*, 40(4), 349-355. <https://www.semanticscholar.org/paper/UNESCO-Global-Geoparks%3A-a-strategy-towards-global-Henriques-Brilha/9e407b28f3232bdbcc6e49e63e65032eb1d87121>
- Henriques, M. H., & Brilha, J. 2017. UNESCO Global Geoparks: A strategy towards global understanding and sustainability. *Episodes*, 40(4): 349-355. DOI: <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2017/v40i4/017036>
- McKeever, P. J. & Zouros, N. 2005. Geoparks: Celebrating aarth heritage, sustaining local communities. *Episodes*, 28(4): 274-278. <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2005/v28i4/006>
- Palacio, P., J.L. 2013. Geositios, geomorfositios y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, (82), 24-37. DOI: <https://doi.org/10.14350/rig.32817>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2024). International Geoscience and Geoparks Programme. List of UNESCO Global Geoparks and Regional Networks. <https://www.unesco.org/en/iggp/geoparks?hub=67817>
- Zouros, N. 2004. The European Geoparks Network: Geological heritage protection and local development. *Episodes*, 27(3): 165-171. <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2004/v27i3/002>

CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes del concepto de geoparque

El medio ambiente proporciona bienestar a la sociedad a través de diferentes funciones que son necesarias para el funcionamiento de la economía y para el sustento de la vida en el planeta. En este contexto, la evaluación de preferencias por este tipo de bienes supone un reto de considerable magnitud, para el cual la economía ha dado respuestas en los últimos treinta años, a través del desarrollo de métodos de valoración económica de los bienes y servicios ambientales (Labandeira Villot et al., 2007). Los Geoparques Mundiales de la UNESCO (GMU) son territorios de ciencia, educación y cultura que promueven y conservan el patrimonio geológico en conexión con los demás aspectos naturales y culturales del área, y se manejan bajo un enfoque comunitario y holístico de desarrollo sostenible (UNESCO, 2016).

De acuerdo con Maestrola, Salgado y Casadío, (2014) se ha planteado que la importancia de los *geoparques* radica en que permite la vinculación entre geoprimerio y la cooperación comunitaria a través de la elaboración de planes de conservación de espacios geológicamente valiosos que son amenazados debido a la implementación del turismo desordenado, de prácticas extractivas como la minería u obras de infraestructura sin medidas de cuidado ambiental. Además, ofrece oportunidades para la elaboración de materiales educativos, el trazado de rutas educativas y la vinculación con universidades e instancias de investigación que pueden detonar en procesos de fortalecimiento local de la economía con la participación directa de la población local así como fortalecer procesos de investigación y de creación de metodologías participativas.

Los Estados Unidos Mexicanos y en particular sus zonas urbanas, presentan crecimientos considerables, referente a su área conurbada, en las últimas décadas, el cual se caracteriza por el crecimiento descontrolado de las zonas metropolitanas. La actual política de población tiene como origen la reforma a la Ley General de Población realizada en 1974. Desde esta etapa del México contemporáneo, la población ha experimentado cambios cuantitativos y cualitativos de enorme trascendencia (CONAPO, 2014).

Los GMU son la designación UNESCO más reciente, establecida en noviembre de 2015, después del Programa El Hombre y la Biósfera (1971) y la Lista del Patrimonio Mundial (1972). La iniciativa de los Geoparques surgió en el año 2000 a partir de cuatro territorios europeos (Parque Cultural del Maestrazgo, España; Reserva Geológica de Haute-Provence, Francia; Vulkaneifel, Alemania, y El Bosque Petrificado de Lesbos, Grecia), caracterizados por tener un patrimonio geológico relevante y encontrarse en áreas rurales con problemas económicos y altos niveles de emigración. Por estas razones comenzaron a promover un turismo sostenible basado en los atributos geológicos, a través del programa Enlace entre Acciones para el Desarrollo de la Economía Rural (LEADER, por sus siglas en francés) de la Unión Europea, lo que permitió crear la Red Europea de Geoparques (Zouros y Martini, 2003).

El Geoparque se localiza en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, en la región Mixteca Alta, al noroeste del estado de Oaxaca, y lo conforman nueve municipios con una extensión de 415 km² (San Andrés Sinaxtla, San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Juan Yucuita, San Pedro Topiltepec, Santa María Chachoapám, Santiago Tillo, Santo Domingo Tonaltepec y Santo Domingo Yanhuitlán) (Rosado, 2016).

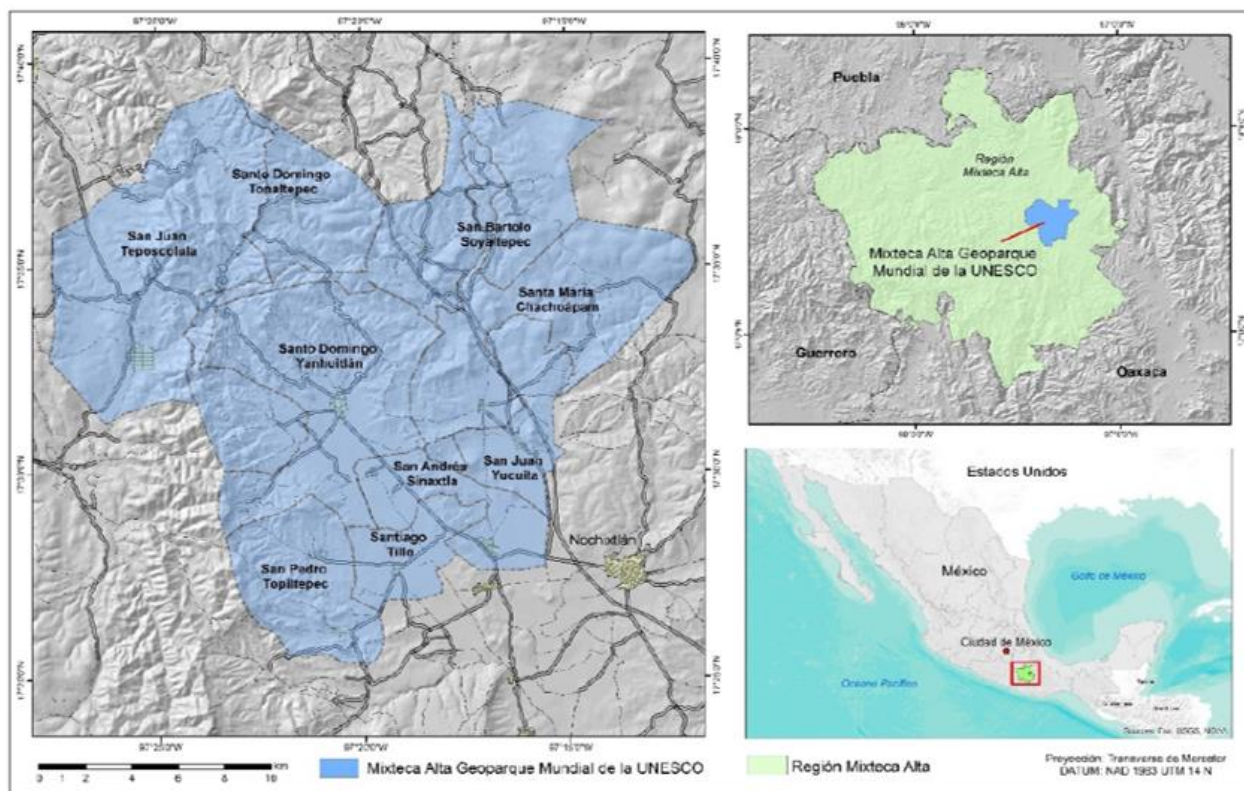


Figura 1. Ubicación y territorio del Geoparque Mundial de la UNESCO Mixteca Alta.

Fuente: Rosado (2016).

Para que un territorio sea reconocido como Geoparque Mundial UNESCO debe contener un patrimonio geológico claramente identificado y caracterizado que se utilice de forma sostenible para el desarrollo económico local, y que sean las comunidades, bajo sus propias formas culturales de organización, quienes establecen las mejores estrategias para la gestión del territorio (UNESCO, 2016). Es en este sentido que el trabajo realizado para el establecimiento del Geoparque Mixteca Alta requirió de un constante y exhaustivo trabajo de campo por el equipo académico y técnico del proyecto, en coordinación con las autoridades municipales y con diferentes actores sociales y ciudadanos, principalmente, maestros, prestadores de servicios y productores locales.

La valoración económica permite cuantificar las externalidades positivas que producen los bienes y servicios ambientales para la sociedad en general, lo que constituye la base sobre la que se calcula el total del gasto con el que se compensa a los agentes que las generan o viceversa en el caso de ser una externalidad negativa, la valoración económica permite calcular el total de gasto que debe

ser pagado para cubrir económicamente los efectos negativos de tal externalidad ante los actores involucrados (Azqueta et al., 2007; Young & Loomis, 2014). Además de que para los países en vías de desarrollo la información proporcionada por estos 12 métodos de valoración permitirá aprovechar el potencial económico de sus recursos naturales desde una base de sostenibilidad.

2. Economía de la valoración de bienes y servicios no comercializables o no mercadeables

Los fundamentos teóricos de lo que se puede llamar economía de la valoración económicos de bienes no comercializables se encuentra en los libros de la teoría microeconómica convencional siendo generalmente cinco los temas más relevantes sobre los que descansan los métodos de la valoración económica, cuyos dos enfoque más importantes son el de preferencias declaradas y el de preferencias reveladas. Estos temas teóricos son: 1) teoría del consumidor, de la cual se deriva la teoría de la demanda; 2) el excedente del consumidor hicksiano y marshalliano; 3) bienes públicos y externalidades; 4) economía del bienestar y 5) las fallas de mercado. Estos temas son abordados con diverso grado de profundidad en Varian (2014), Nicholson y Snyder (2017) y Pindyck & Rubinfeld (2018) algunos de los temas son abordados con gran profundidad; por ejemplo, la economía del bienestar se estudia en Just *et al.* (2004) y las fallas de mercado en Stiglitz & Rosengard (2015). No obstante, existen trabajos especializados que exponen la teoría subyacente en los métodos de valoración económica de los bienes y servicios no comercializables mediante el enfoque de preferencias declaradas y el de preferencias reveladas y sus variantes. El trabajo de Freeman III *et al.* (2014) es una fuente prominente en este sentido. En dicho trabajo se señala que los dos métodos más comunes para estimar el valor económico son el de preferencias declaradas y el de preferencias reveladas. Se señala que las preferencias reveladas se basan en observar el comportamiento real de las personas en mercados relacionados. Por ejemplo, los gastos de viaje para visitar un sitio natural pueden revelar el valor que las personas le asignan. Las preferencias declaradas, por otro lado, implican preguntar directamente a las personas sobre sus valoraciones, generalmente a través de encuestas estructuradas, donde el enfoque de valoración contingente es un ejemplo prominente (Freeman *et al.*, pp. 25-26). Respecto los conceptos del excedente del consumidor se señala que el excedente marshalliano del consumidor corresponde al área bajo la curva de demanda ordinaria y por encima del precio de mercado. Se particulariza que el excedente marshalliano del consumidor es una medida del beneficio que obtiene el consumidor por poder

comprar un bien a un precio menor del que estaría dispuesto a pagar pero, sin embargo, su principal limitaciones como medida de bienestar es que no mantiene constante la utilidad del consumidor pero los excedentes hicksianos, en cambio, si mantienen la utilidad constante y son, en teoría, medidas más precisas del cambio en el bienestar del consumidor. Los dos excedentes hicksianos del consumidor son la variación compensatoria y la variación equivalente. De acuerdo con el propio Freeman III *et al.* (2014) la variación compensatoria (VC) es la cantidad máxima que un individuo estaría dispuesto a pagar para obtener una mejora (o evitar un empeoramiento) y mantener su nivel de utilidad inicial mientras que la variación equivalente es la cantidad mínima que un individuo estaría dispuesto a aceptar como compensación por renunciar a una mejora (o tolerar un empeoramiento) y alcanzar el nivel de utilidad que tendría después del cambio. En el referido trabajo, se presentan, también, las expresiones matemáticas para estas medidas y discute sus propiedades y también se analizan las relaciones entre estas medidas y el excedente marshalliano, demostrando que bajo ciertas condiciones el excedente marshalliano puede ser una buena aproximación a las medidas hicksianas (pp. 50-52). En Freeman III *et al.* (2014) se exponen muchas más cuestiones teóricas y prácticas de la valoración económica. Entre estos conceptos, otros de los más relevantes es el valor económico total.

3. El concepto de valor económico total de la economía ambiental

En la economía ambiental el concepto de valor económico total (VET) extendió la categoría de “valor” de la economía convencional como un intento de capturar todos los posibles valores que las personas pueden derivar de los bienes y servicios ambientales, más allá de su valor de uso directo. El concepto de VET fue desarrollado inicialmente por economistas ambientales en la década de 1980, con contribuciones importantes de autores como David Pearce y R. Kerry Turner. Se formalizó y ganó amplia aceptación en la década de 1990. Con dicha herramienta en la economía ambiental, se busca proporcionar un marco integral para considerar los múltiples beneficios de los ecosistemas y recursos naturales en la toma de decisiones y el análisis de políticas ambientales. El VET reconoce que el valor total de un recurso ambiental puede ser mayor que la suma de sus usos directos observables. En el Cuadro 2.1 se muestran los tipos de valores que permiten obtener los métodos de valoración ambiental.

Cuadro 2.1. Componentes del valor económico total de la economía ambiental

Categoría general	Subcategorías	Descripción	Ejemplos concretos
Valores de uso	Valor de uso directo	Beneficios obtenidos del uso directo del recurso	Consumo: pesca, caza, recolección de frutos
			No consumo: recreación, turismo, investigación científica
	Valor de uso indirecto	Beneficios funcionales del ecosistema	Servicios ecosistémicos: protección contra inundaciones, secuestro de carbono, purificación del agua
	Valor de opción	valor de mantener la opción de usar el recurso en el futuro	Uso futuro: conservación de biodiversidad para posibles usos farmacéuticos futuros
Valor de no uso	Valor de existencia	Valor asignado a un bien o recurso simplemente por saber que existe, incluso si nunca se usan o visita directamente	Satisfacción de saber que existe una especie en peligro
	Valor de legado	Valor que las personas asignan a un recurso ambiental por el hecho de que las generaciones futuras puedan disfrutarlo o beneficiarse de él.	Preservación de ecosistemas para futuras generaciones
	Valor altruista	Valor que las personas asignan a un recurso ambiental por el hecho de que otros puedan disfrutarlo o beneficiarse de él en el presente.	Satisfacción de que otros puedan disfrutar de un recurso natural

Fuente: adaptado de Freeman III *et al.* (2014) y Tietenberg & Lewis (2018).

2.2. El método de preferencias declaradas

En la metodología utilizada para la valoración económica del ambiente se tienen dos enfoques: el de preferencias declaradas y el de preferencias reveladas. De acuerdo con Vásquez et al. (2007) en el de preferencias declaradas se distinguen los métodos de: valoración contingente (MVC), el de referéndum y el de doble límite.

Dentro del enfoque de “preferencias declaradas”, El método de valoración contingente (MVC) es una de las técnicas a menudo la única que se tiene para estimar el valor de bienes (productos o servicios) para los que no existe mercado (Riera, 1994)¹. El método se basa en la construcción de un mercado hipotético, a través de la aplicación de encuestas, donde los individuos expresan cuál es su máxima disposición de pago (DAP) o máxima disposición a ser compensado (DAC), respecto a una determinada acción o política medio-ambiental (Young & Loomis, 2014). El uso de una u otra modalidad depende en gran medida de la definición de los derechos de propiedad sobre el bien que se desee valorar, debido que la disposición a pagar (DAP), refleja la máxima cantidad de dinero que un individuo pagaría por obtener determinado bien público, mientras que la disposición a ser compensado (DAC) reflejaría la mínima cantidad de dinero que un individuo estaría dispuesto a recibir para renunciar a dicho bien (en este caso sería el propietario del bien en cuestión). El método de valoración contingente, además de proporcionar en forma directa la valoración del recurso, es compatible con las medidas de bienestar hicksianas, 13 ampliamente aceptadas en la literatura económica como estimaciones correctas del cambio en el bienestar de los individuos (Vásquez L et al., 2007).

A través de este método se pretende averiguar los cambios en el bienestar de las personas ante cambios hipotéticos de un bien o servicio ambiental, a su vez el método permite valorar las externalidades (positivas y negativas) medioambientales, y precisamente esta capacidad del método es la que lo hace tan útil en las investigaciones económicas de recursos naturales como la estimación de indemnizaciones por daños a recursos naturales, pagos por uso y disfrute de servicios ambientales, entre otros (Azqueta et al., 2007; Labandeira Villot et al., 2007; Nicholson, 2008). El MVC trata de estimar el valor económico de recursos naturales y ambientales que brindan servicios a la población. La aplicación de éste método supone que el tiempo y el dinero que una persona gasta para visitar un sitio es una aproximación de su disponibilidad a pagar por acceder a los beneficios de recreación que el lugar genera. Esto hace posible estimar una curva de demanda por

¹ En la revisión de literatura el término “*non market goods*” tiene varias acepciones en español. En ocasiones se traduce directamente como bienes sin mercado otras como bienes no mercadeables, bienes no comercializables, bienes fuera de mercado, entre otros. Sin embargo, se parte del supuesto de que todos hacen referencia a bienes que no tienen un precio definidos por las fuerzas de mercado. En lo que resta del documento se usaran indistintamente dichos conceptos.

el sitio, y con referencia a ella se puede medir el excedente del consumidor como una medida monetaria de bienestar (Nicholson, 2008).

En el MVC los cuestionarios juegan el papel de un mercado, donde la oferta está representada por la persona que encuesta y la demanda por quien es entrevistada (en el sentido de hipotético). A partir del enfoque de “preferencias reveladas” es posible analizar cómo revelan las personas su valoración de los bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con los que están relacionados (Azqueta et al., 2007; Carson et al., 2018).

Existen estudios referentes a valoraciones ambientales sobre servicios o bienes públicos, con diferentes métodos de análisis, la siguiente revisión servirá para hacer un comparativo entre los métodos empleados en este trabajo de investigación y la forma de analizar los datos obtenidos, donde se utilizaron el método de valoración económica específicamente Método de Valoración Contingente (MVC) por modelo referéndum y doble límite y el método de precios hedónicos (MPH).

Para Venkatachalam (2004) la valoración contingente es un método de análisis sencillo y flexible que se utiliza para el análisis de costes y beneficios y en la evaluación del impacto ambiental, hace una revisión sobre la validez y confiabilidad que surgen de los diferentes tipos de sesgos y errores al emplearlo. Concluyendo que MVC es una parte integral de la evaluación de proyectos de desarrollo e infraestructura básica y puede utilizarse para la formulación de políticas. Menciona que se debe otorgar la mayor información posible a los encuestados, para que las respuestas sean lo más significativas posibles.

Como se menciona, el MVC es empleado para el análisis sobre el impacto ambiental, existen ejemplos de esto como el estudio elaborado por Veisten et al. (2004) donde se valoró la preservación de especies forestales en peligro de extinción en Noruega, se utilizó un enfoque de división para valorar las especies forestales en peligro de extinción que condujo a una DAP declarada reducida, en comparación con la valoración directa. Díaz Córdova et al. (2019) identificaron la DAP por un programa de conservación y las variables que le influyen por medio del MVC áreas protegidas de la Amazonia ecuatoriana, demostrando que si existe la disposición a pagar.

La problemática presente en áreas específicas puede ser una oportunidad de aplicación del MVC tal como lo demuestra Tecpan et al. (2017) quienes en el cerro de Tezcutzingo realizaron un estudio para valorar económicamente la riqueza natural y arqueológica de la zona conocida como “Los baños de Netzahualcóyotl”, para la gente que conoce y visita para ello determino la DAP de una tarifa con el MVC. Este tipo de áreas y su evaluación se ha empleado en otros lugares como lagunas y ríos, así lo demuestran los estudios hechos por Vera da Silveria et al. 16 (2016) quienes en la Laguna Punta Porã de la ciudad de Pedro Juan Caballero, Paraguay, tuvieron como objetivo el estimar parte de su valor económico, a través de la disposición a pagar de sus visitantes, tomando en cuenta aspectos recreativos, deportivos y culturales. Servicios ambientales específicos como son los hidrológicos son evaluados por Monroy et al. (2011) donde se plantea que los usuarios no pagan la recarga del acuífero por lo que el empleo del MVC fue necesario para obtener la DAP por los servicios hidrológicos en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlan, Hidalgo. Otro ejemplo donde se aplica el método en un análisis de servicios hidrológicos es el hecho por Avilés-Polanco et al. (2010) determinando que los hogares que más gastan tienen una DAP menor. El realizado por Sandoval Romero et al. (2016) aborda el problema del agua potable en la delegación de Iztapalapa de la Ciudad de México, donde por medio del MVC determina la también la DAP por una mejora en la calidad del servicio de agua, donde encontró que la percepción de la problemática tiene gran relevancia en su cálculo.

El MVC también se puede emplear para especies en particular como lo hacen van der Bergh et al. (2004) quienes realizan una valoración económica de un programa de protección marina dirigido a la prevención de floraciones de algas nocivas a lo largo de la costa marina holandesa en los Países Bajos, donde se empleó para medir los beneficios bioecológicos derivados de la prevención de las mareas rojas en el ecosistema marino. El MVC tipo referéndum se ha empleado también para determinar la DAP sobre la implementación de un sistema de reciclaje en el municipio de Texcoco en el Estado de México elaborado por Valdivia-Alcalá et al. (2008) donde obtuvo las variables más representativas para un modelo Logit binomial.

El MVC se aplica a aspectos como los recursos culturales, aplicando encuestas para recopilar información y estimar su valor económico, como lo hizo Noonan (2003) concluyendo que era un

área importante y creciente donde la valoración de 17 los programas y activos culturales ofrece una manera para que los tomadores de decisiones comparen los beneficios (y costos) intangibles de varias alternativas. Carvalho Júnior et al. (2016) emplean el método para estimar el valor económico en el Memorial Darcy Ribeiro respecto a su valor cultural y realizar su gestión, concluyendo que la estimación económica es mucho más baja que el invertido en la construcción del monumento y se requiere un programa para atraer visitantes. Siendo un aspecto importante para poder implementar gestión cultural y poder valorar los bienes y servicios culturales como lo demuestra González García (2017) en su estudio donde aplico el MVC un centro cultural comunitario en Guadalajara, México. Relacionado con esto Throsby (2003) recomienda que el uso del método puede dar una visión incompleta y se deben desarrollar medidas alternativas más completas.

La conservación y el adecuado manejo de las áreas naturales, recursos y servicios ambientales y otros atributos, como los de aspecto culturales, recreativos y de seguridad, tienen efectos, no solo en la DAP por algún programa o cobro de alguna taifa a los individuos, sino también en otros aspectos como el precio de las viviendas, para ellos se ha desarrollado el método de Precios Hedónicos (MPH) tan como lo menciona Young & Loomis (2014) como uno de varios, pero para la realización de esta investigación se utiliza el antes mencionado. Sobrino (2014) hace una estrategia metodológica donde utiliza elementos de la teoría económica espacial, el diseño y aplicación de un modelo econométrico de precios hedónicos con el objetivo de analizar las principales características de la demanda habitacional y un modelo de análisis de conglomerados de dos pasos o bietápico, para explorar los submercados de vivienda, un aspecto que también analizó Goodman & Thibodeau (2003) para la zona de Dallas, Texas. Un Ejemplo de su implementación se puede mencionar a Bengochea (2003) quien analiza la relación entre el precio de las viviendas con las áreas naturales urbanas, junto con otras variables ambientales en Castellón España, un aspecto también analizado por parte de Romero Rodríguez & Vargas (2016) lo cual permite evidenciar que un aumento de un metro cuadrado de zona verde por habitante 19 aumentaría el precio de la vivienda. En Dijon, Francia, Cavailhès et al. (2009) obtiene resultados que muestran que cuando están en la línea de visión, los árboles y las tierras de cultivo, en las inmediaciones de las casas obtienen precios positivos y las carreteras, precios negativos; si están

fuera de la vista, sus precios son notablemente más bajos o insignificantes concluyendo que la vista en sí importa.

2.3. La modelación econométrica de la valoración ambiental

La cuantificación de las medidas hicksianas del excedente del consumidor que son la base para la valoración económica de bienes y servicios que carecen de un precio de mercado por ser de carácter público, descansa en dos pilares fundamentales. El primero es el aparato conceptual la (micro)economía del bienestar. El segundo se refiere a los métodos econométricos para estimar dos medidas del cambio en el bienestar del consumidor de servicios ambientales y recreativos que hacen operativo del concepto de excedente hicksiano del bienestar: la disponibilidad a pagar y la disponibilidad a aceptar. Como señalan Haab & McConnell (2002) la idea de una posible mejora de Pareto proporciona la justificación para la intervención pública para aumentar la eficiencia de la asignación de recursos. Para ello si los beneficios son mayores que los costos una acción la intervención pública habrá valido la pena. La práctica econométrica suele aplicarse para obtener beneficios individuales el conocimiento total de los ganadores de la acción pública, que no necesariamente se infiere del trabajo econométrico, es esencial para determinar los beneficios totales.

Los métodos econométricos utilizados para estimar los principales modelos de valoración y los trabajos principales en los que se exponen ambas cuestiones se muestran en la última columna del Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Modelos de valoración económica y métodos econométricos de estimación de la DAP

Modelo de valoración	Modelo econométrico para estimar DAP	Descripción	Fuente
Modelos de elección discreta	Logit, Probit, Logit mixto	Estiman la probabilidad de elegir una alternativa basada en atributos y características socioeconómicas	Hanemann (1984)
Modelos de datos de conteo	Poisson, Binomial Negativa	Modelan el número de visitas a un sitio recreativo en función de costos y características sociodemográficas	Hellerstein & Mendelsohn (1993)
Modelos de datos censurados	Tobit	Abordan la censura en datos de disposición a pagar cuando hay un límite inferior o superior	Halstead, Lindsay & Brown (1991)
Modelos de precios hedónicos	Mínimos Cuadrados Ordinarios, Regresión por cuantiles	Estiman el valor de atributos ambientales a partir de precios de mercado de bienes relacionados	Rosen (1974)
Modelos de costo de viaje	Mínimos Cuadrados Ordinarios, Poisson, Binomial Negativa	Estiman el valor de un sitio recreativo basado en los costos incurridos para visitarlo	Parsons (2003)
Modelo de experimentos de elección	Modelo multinomial logit	Estima la probabilidad de que un individuo elija una alternativa específica de entre un conjunto de opciones, en función de las características de las alternativas y del individuo.	Greene (2018) y Hanley <i>et al.</i> (2001)

Fuente: elaboración propia.

2.4. Conceptos de la teoría del bienestar y del excedente del consumidor aplicados a la valoración económica

El proceso de estimación de beneficios comienza con la medición deseada para un individuo: el cambio neto en el ingreso que equivale o compensa los cambios en la cantidad o calidad de los bienes públicos. El proceso se completa cuando los cambios en el ingreso neto se expanden a la población relevante. Es común iniciar con la función de preferencia para un individuo. Sea $u(x, q)$ la función de preferencia individual, donde $x = x_1, \dots, x_m$ es el vector de bienes privados, $q = q_1, \dots, q_n$ es el vector de los bienes públicos, que también pueden ser características de los bienes privados. La distinción entre x y q se basa en si el individuo controla la cantidad, no en si existe un mercado. Los individuos eligen su x pero su q es exógena. Por ejemplo, el individuo elige x_i , cuánta agua sacar de un grifo; el público determina q_i , la calidad del agua. Las x se suponen disponibles a precios paramétricos, $p_1, \dots, p_m = p$, que pueden o no estar determinados por el

mercado. El individuo maximiza su utilidad sujeto a su ingreso y . La función de utilidad indirecta, $V(p, q, y)$, viene dada por

$$V(p, q, y) = \max_x \{u(x, q) | p \bullet x \leq y\}$$

La función de gasto mínimo $m(p, q, u)$ es dual a la función de utilidad indirecta

$$m(p, q, u) = \min_x \{p \bullet x | u(x, q) \geq u\}$$

La utilidad indirecta y la función de gasto tienen propiedades bien conocidas. La derivada de la función de gasto con respecto al precio da la demanda hicksiana o constante de utilidad, donde el subíndice indica una derivada parcial:

$$x_i^u(p, q, u) = m_{p_i}(p, q, u)$$

El negativo de la relación de derivadas de la función de utilidad indirecta con respecto al precio y el ingreso da la curva de demanda ordinaria o Marshalliana:

$$x_i(p, q, y) = - \frac{V_{p_i}(p, q, y)}{V_y(p, q, y)}$$

Además, cuando $u(x, q)$ es creciente y cuasi cóncavo en q , $m(p, q, u)$ es decreciente y convexo en q y $V(p, q, y)$ es creciente y cuasi cóncavo en q .

La función de utilidad indirecta y la función de gasto proporcionan la estructura teórica para la estimación del bienestar. Para los enfoques de preferencia declarada, se necesitan cambios en estas funciones. La valoración contingente puede verse como una forma de estimar el cambio en la función de gasto o el cambio en la función de utilidad indirecta. Para los bienes públicos puros, como los que proporcionan valor de existencia, sólo las funciones de gasto o

las funciones de utilidad indirectas son relevantes. No existe ningún área bajo las curvas de demanda que corresponda al cambio en la función de gasto. Para los métodos conductuales, se necesita un camino conceptual desde las observaciones sobre el comportamiento hasta estos constructos. Los métodos conductuales conducen a áreas bajo curvas de demanda o de valor marginal, o a funciones indirectas de utilidad o gasto a partir de las cuales se pueden calcular directamente medidas de bienestar.

Hay dos formas igualmente válidas de describir las medidas de bienestar monetario: una es con las ideas de compensación y variación equivalente y la otra es con las ideas de disposición a pagar y disposición a aceptar. Miden el mismo fenómeno: el incremento en el ingreso que hace que una persona sea indiferente a un cambio exógeno, donde el cambio podría ser un cambio de precio, un cambio de calidad o un cambio en algún bien público. La voluntad de pagar es la cantidad máxima de ingresos que una persona pagará a cambio de una mejora de las circunstancias, o la cantidad máxima que una persona pagará para evitar un empeoramiento de las circunstancias. La voluntad de aceptar es la cantidad mínima de ingresos que una persona aceptará por un empeoramiento de las circunstancias, o la cantidad mínima que una persona aceptará para renunciar a una mejora de las circunstancias. La variación compensatoria es la cantidad de ingresos pagados o recibidos que deja a la persona en el nivel inicial de bienestar, y la variación equivalente es la cantidad de ingresos pagados o recibidos que deja a la persona en el nivel final de bienestar. La disposición a pagar y la disposición a aceptar se relacionan con el derecho a un nivel de utilidad, como lo implica su nomenclatura. Cuando a uno se le exige pagar para mantener el bienestar actual o lograr un bienestar mayor, el derecho a ese nivel de bienestar está en otra parte. Cuando a uno se le debe pagar para aceptar una situación peor, el derecho al nivel actual de bienestar recae en el individuo que acepta el pago. La variación equivalente y compensatoria se basan en el bienestar inicial versus el final para su distinción. La variación compensatoria se descompone de la siguiente manera: cuando el bienestar final es peor que el bienestar inicial, es disposición a aceptar pero cuando el bienestar final es mejor que el bienestar inicial, es disposición a pagar. La variación equivalente es justo lo contrario: disposición a aceptar situaciones en las que el bienestar mejora y disposición a pagar cuando el bienestar disminuye. Las relaciones entre la variación compensatoria (CV), la variación equivalente (EV), la disponibilidad a aceptar (DAA) y la disponibilidad a Pagar (DAP) se muestra a continuación en el Cuadro 2.3.

Cuadro 2.3. Relaciones entre las medidas del bienestar del consumidor de servicios recreativos

	Variación equivalente	Variación compensatoria
La utilidad crece	DAA	DAP
La utilidad decrece	DAP	DAA

Nota: DAA = Disponibilidad a Aceptar. DAP = Disponibilidad a Pagar.

Fuente: Haab & McConnell (2002).

Aunque las definiciones son totalmente consistentes y las ideas de variación son más antiguas, la práctica reciente ha tendido a adoptar los términos de disposición a pagar y disposición a aceptar términos, principalmente porque las encuestas de valoración contingente han utilizado este lenguaje. Para iniciar la exposición puede comenzarse definiendo estas medidas más intuitivas. Las definiciones se en cambios en q , aunque también podríamos cambiar P . Para un individuo, la disposición a pagar (WTP) es la cantidad de ingreso que compensa (o equivale a) un aumento en el bien público:

$$V(p, q^*, y) - WTP = V(p, q, y)$$

cuando $q^* \geq q$ e incrementos en q son deseables ($\partial V / \partial q_i$). Los cambios en P pueden ser valuados mediante la evaluación de la función indirecta de utilidad en un nuevo vector de precios P^* . También es posible definir la disponibilidad a pagar utilizando la función de gasto:

$$WTP = m(p, q, u) - m(p, q^*, u)$$

cuando $u = V(p, q, y)$ y asumiendo que se inicia en el mismo lugar, $y = m(p, q, u)$. La disposición a pagar es la cantidad de ingreso que un individuo renunciaría para volverse indiferente entre el estado original: ingreso en y el bien público en q , entonces su nuevo estado: ingreso reducido a $y - WTP$ y el bien público se ha incrementado a q^* . La DAP por

un cambio de precio (dejemos que el vector de precios disminuya) se define de manera análoga:

$$WTP = m(p, q, u) - m(p^*, q, u)$$

cuando

$$u = V(p, q, y)$$

La disposición a aceptar (WTA) es el cambio en el ingreso que hace que un individuo sea indiferente entre dos situaciones: el bien público original q , pero ingreso en $y + WTA$ y el nuevo nivel del bien público, q^* , pero ingreso en y . Se define implícitamente en la siguiente igualdad:

$$V(p, q, y + WTA) = V(p, q^*, y)$$

La WTP es dada explícitamente por la función de gasto por:

$$WTA = m(p, q^*, u^*)$$

donde $u^* = V(p, q^*, y)$. Debido a esta definición, $WTA \geq 0$ cuando $q^* \geq q$. Las definiciones de WTP y WTA corresponden a las partes positivas de las medidas hicksianas. Como muestra el Cuadro 1, la WTP es la parte positiva de la variación equivalente y la WTA es la parte positiva de la variación compensatoria. En la práctica, es común calcular las medidas de bienestar como únicamente la disposición a pagar. Estas medidas en ocasiones serán negativas, lo que significa que esta es la cantidad que el individuo pagaría para evitar el cambio propuesto. Una medida positiva de la WTP tiene el significado estándar de disposición a pagar en lugar de prescindir del cambio.

2.5. Disposición a pagar versus disponibilidad a aceptar

Existe una anomalía empírica bien conocida que ha persistido durante aproximadamente tres décadas de investigación de valoración experimental y contingente. Es común encontrar que para los mismos bienes en el mismo entorno, la WTA excede la WTP en una cantidad que intuitivamente parece demasiado incluso para bienes y servicios con valores nominales bastante pequeños. En un resumen de 45 estudios, Horowitz y McConnell encuentran que la relación media entre WTA y DAP excede 5. La anomalía se ve acentuada por los resultados empíricos obtenidos de modelos de comportamiento, donde normalmente no se encuentra ninguna diferencia significativa entre la disposición a pagar y la disposición a aceptar.

Se han ofrecido dos explicaciones para el hallazgo experimental. El primero explota un modelo psicológico como la teoría de las perspectivas o la aversión a las pérdidas, en el que los individuos basan sus decisiones en el cambio neto en relación con el *status quo*, no en su bienestar antes y después de un cambio. Esta explicación abandona la función de utilidad neoclásica como base de elección y plantea la diferencia entre la disposición a pagar y la disposición a aceptar como un atributo de las preferencias. La alternativa, basada en la función de utilidad neoclásica y articulada más claramente por Hanemann (1991), explica la diferencia entre la disposición a aceptar y la disposición a pagar como la incapacidad de sustituir bienes públicos y privados. Esta explicación puede funcionar para muchos bienes públicos, pero no parece explicar la divergencia entre la WTA y la DAP para bienes tan mundanos como tazas y bolígrafos. Además, existe evidencia de campo de que la divergencia disminuye a medida que los encuestados se familiarizan con el proceso. List (2001) tiene experimentos de campo en curso que llegan a esta conclusión.

Independientemente de las explicaciones de la anomalía, enfatizaremos el papel de la disposición a pagar y, en su mayor parte, ignoraremos la disposición a aceptar. Varios factores motivan esta decisión. Primero, la ausencia de evidencia de diferencias entre WTA y DAP a partir de métodos conductuales, a pesar de varias décadas de investigación, respalda la elección de la DAP. En segundo lugar, existe una creencia generalizada de que los enfoques de preferencia declarada no pueden usarse para medir la disposición a aceptar porque no son compatibles con los incentivos para esta medida. El apoyo relacionado al papel de la DAP proviene del Panel Blue Ribbon del NOAA sobre valoración contingente, que recomienda que los investigadores midan la disposición a pagar, no la disposición a aceptar. En consecuencia, las circunstancias sugieren que con los

métodos conductuales no se pueden encontrar diferencias entre la disposición a aceptar y la disposición a pagar, y que las medidas de preferencia declaradas no pueden o no deben usarse para medir la disposición a aceptar. El camino razonable, al menos cuando la atención se centra en los métodos empíricos, es concentrarse en la disposición a pagar.

2.6. Modelos paramétricos para la valoración contingente de preguntas de elección dicotómica

El objetivo de estimar modelos paramétricos a partir de respuestas de la VC de elección dicotómica es calcular la disposición a pagar por los servicios ambientales. Además, los modelos paramétricos permiten la incorporación de características de los encuestados en las funciones de disposición a pagar. De esta manera comprender cómo la disposición a pagar responde a las características individuales permite al investigador obtener información sobre la validez y confiabilidad del método CV y extrapolar las respuestas de la muestra a poblaciones más generales. Además, un conjunto más rico de variables explicativas que se ajusten a las expectativas hace que la aplicación de la valoración contingente sea más convincente. Hay dos partes distintas pero vinculadas en la tarea de estimar modelos paramétricos para preguntas de valoración contingente de elección dicotómica: estimar la parte de la función de preferencia que permite calcular la disposición a pagar y calcular la disposición a pagar dados los parámetros estimados. Primero asumimos la tarea de estimación de parámetros, utilizando el modelo de utilidad aleatorio.

2.7. El modelo de utilidad aleatoria

El modelo básico para analizar respuestas CV dicotómicas es el modelo de utilidad aleatorio. Aunque Bishop y Heberlein emplearon una pregunta dicotómica para las respuestas CV, Hanemann (1984) construyó el modelo básico. Utilizando el marco de utilidad aleatoria que McFadden había desarrollado, Hanemann racionalizó las respuestas a preguntas dicotómicas de CV, colocándolas en un marco que permite estimar e interpretar los parámetros. En el caso del CV, hay dos opciones o alternativas, por lo que la utilidad indirecta para el encuestado j puede escribirse como:

$$u_{ij} = u_i(y_j, z_j, e_{ij})$$

donde $i=1$ es el estado o condición que prevalece cuando se implementa el programa de VC, es decir, el estado final, e $i = 0$ para el status quo. Los determinantes de la utilidad son y_j , el ingreso discrecional del j –ésimo encuestado, z_j , un vector m - dimensional de características del hogar y atributos de elección, incluidas las variaciones del cuestionario, y ε_{ij} , un componente de las preferencias conocidas por el encuestado individual pero no observadas por el investigador.

La función $u_{ij} = u_i(y_j, z_j, \varepsilon_{ij})$ se escribe cambiando solo el indicador de subíndice i y el componente aleatorio de las preferencias. Todo lo que sabemos es que algo ha cambiado desde el status quo hasta el estado final. Podría ser un atributo mensurable, por ejemplo, un indicador de calidad q podría cambiar de q^0 a q^1 de modo que la utilidad para el *status quo* sería $u_{0j} = u(y_j, z_j, q^0, \varepsilon_{0j})$ y la utilidad en el estado final sería $u_{1j} = u(y_j, z_j, q^1, \varepsilon_{1j})$.

Con base en este modelo, el encuestado j responde sí a un pago requerido de t_j si la utilidad con el programa VC, neta del pago requerido, excede la utilidad del status quo

$$u_1(y_j - t_j, z_j, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, \varepsilon_{0j}).$$

Sin embargo, los investigadores no conocen la parte aleatoria de las preferencias y sólo pueden hacer afirmaciones de probabilidad sobre sí y no. La probabilidad de una respuesta afirmativa es la probabilidad de que el encuestado piense que está mejor en el escenario propuesto, incluso con el pago requerido, de modo que $u_1 > u_0$. Para el encuestado j , esta probabilidad es

$$\Pr(\text{yes}_j) = \Pr(u_1(y_j - t_j, z_j, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, \varepsilon_{0j})).$$

Esta declaración de probabilidad proporciona una base intuitiva para analizar las respuestas y puede usarse como punto de partida para enfoques no paramétricos. Pero es demasiado general para la estimación paramétrica. Se necesitan dos decisiones de modelado. Primero, se debe elegir la forma

funcional de $u(y_j, z_j, \varepsilon_{ij})$. En segundo lugar, debe especificarse la distribución de ε_{ij} . Prácticamente todos los enfoques comienzan especificando la función de utilidad como separable aditivamente en preferencias deterministas y estocásticas:

$$u_j(y_j, z_j, \varepsilon_{ij}) = v_i(y_j, z_j) + \varepsilon_{ij}.$$

La utilidad indirecta es la suma de un componente determinista que tiene argumentos que son importantes para el escenario VC y para el individuo, y el componente estocástico. El $v_i(y_j, z_j)$ a veces se escribe con un argumento explícito sobre la calidad o características del escenario VC: $v_i(y_j, z_j) = v(y_j, z_j, q_i)$. Con la especificación aditiva de la ecuación $u_j(y_j, z_j, \varepsilon_{ij}) = v_i(y_j, z_j) + \varepsilon_{ij}$ el enunciado de probabilidad para el encuestado j se convierte en

$$\Pr(\text{yes}_j) = P[v_1(y_j - t_j, z_j) + \varepsilon_{1j} > v_0(y_j, z_j) + \varepsilon_{0j}].$$

Esta afirmación de probabilidad es todavía demasiado general para la estimación paramétrica, pero conduce a todos los modelos paramétricos basados en la utilidad que se analizan en este capítulo. Una vez que la utilidad se especifica como la suma de componentes aleatorios y deterministas, las diferencias en los componentes aleatorios entre el *status quo* y el escenario VC no pueden identificarse, por lo que no hay razón para no escribir el término aleatorio como $\varepsilon_j \equiv \varepsilon_{1j} - \varepsilon_{0j}$, un solo término aleatorio. Entonces sea $F_\varepsilon(a)$ sea la probabilidad de que la variable aleatoria ε sea menor que a . Por tanto, la probabilidad de un sí es:

$$\Pr(\text{yes}_j) = 1 - F_\varepsilon[-(v_1(y_j - t_j, z_j) - v_0(y_j, z_j))].$$

Ahora no es factible avanzar más en la estimación sin especificar una versión paramétrica de la función de preferencia. La ecuación $\Pr(\text{yes}_j) = P[v_1(y_j - t_j, z_j) + \varepsilon_{1j} > v_0(y_j, z_j) + \varepsilon_{0j}]$ representa el punto de partida de toda la utilidad aleatoria que se describe a continuación. De esta manera se comienza con la función más simple y más comúnmente estimada, la función de utilidad lineal.

2.8. Formas funcionales más usuales de la función de utilidad

En el marco del modelo de utilidad aleatoria algunas de las formas funcionales más comunes que puede asumir la función de utilidad son los siguientes:

1. Función de utilidad lineal en el ingreso
2. Función de utilidad logarítmico-lineal en el ingreso
3. Función de utilidad con una transformación Box-Cox del ingreso
4. Función de utilidad marginal variable del ingreso

En cada caso, la función de utilidad puede adaptarse al modelo logit o probit, según los propósitos y experiencia de la investigación.

2.9. Modelos no paramétricos de la valoración contingente

Para el cálculo de la disponibilidad a pagar de la valoración económica de bienes y servicios ambientales existen también varios procedimientos no paramétricos. En el Cuadro 2.4 se muestran los principales modelos, sus ventajas y desventajas.

Cuadro 2.4. Modelos no paramétricos de valoración contingente

Modelo	Descripción	Ventajas	Desventajas
Estimador de Turnbull	Estima la función de distribución acumulada de la DAP sin asumir una forma funcional específica	No requiere supuestos sobre la distribución	Puede subestimar la DAP media
		Robusto a valores atípicos	Menos eficiente que métodos paramétricos
		Proporciona un límite inferior conservador de la DAP	No permite incorporar variables explicativas
Estimador de Kriström	Aproxima la función de supervivencia de la DAP mediante interpolación lineal entre los puntos de oferta	Sencillo de calcular e interpretar	Sensible a la elección de puntos de oferta
		No asume una distribución específica	Puede sobrestimar la DAP en los extremos
		Proporciona una estimación puntual de la DAP media	No permite análisis de covariables
Estimador de Kaplan-Meier	Estima la función de supervivencia de la DAP de forma no paramétrica	No requiere supuestos distribucionales	No es eficiente con muestras pequeñas
		Útil para datos censurados	No permite incorporar variables explicativas
		Permite estimar la mediana de la DAP	Sensible a la elección de intervalos
Estimador de Haab y McConnell	Proporciona límites inferior y superior de la DAP media	No requiere supuestos distribucionales	Puede producir intervalos amplios
		Robusto a valores extremos	No permite análisis de covariables
		Fácil de calcular e interpretar	Menos informativo que métodos paramétricos

Fuente: elaborado con base en Haab & McConnell (2002), Bateman (2002) y Vaughan & Rodriguez (2001).

REFERENCIAS

- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., & O'ryan, R. (2007). Introducción a la economía ambiental (Segunda edición). McGraw Hill.
- Bahía de Aguiar, P. C., Souza dos Santos, M. A. M. y De Oliveira, F. E. (2013) “Áreas naturales protegidas: una breve historia del surgimiento de los parques nacionales y reservas extractivas”, *Revista Geográfica de América Central*, núm. 50 págs. 195-213. <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/5396/5228>
- Bateman, I. J., et al. (2002). Economic valuation with stated preference techniques: A manual. Edward Elgar Publishing.
- Bengochea Morancho, A. (2003). A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning*, 66, 35–41. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00093-8](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00093-8)
- Canedo Vázquez, G. (2008). Una conquista indígena. Reconocimiento de municipios por “usos y costumbres” en Oaxaca (México). En E A. Címadamore (Comp.), *La economía política de la pobreza*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Cavailhès, J., Brossard, T., Foltête, J., Hilal, M., Joly, D., Tourneux, F.-P., Tritz, C., & Wavresky, P. (2009). GIS-Based Hedonic Pricing of Landscape. *Environ Resource Econ*, 44, 571–590. <https://doi.org/10.1007/s10640-009-9302-8>
- CONAPO. (2014). Potencial de desarrollo de las ciudades de México. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Potencial_de_desarrollo_de_las_ciudades_de_Mexico_Publicacion_Completa
- Fernández Da Silva, L. M. C, MorbecRk De Oliveira, A. K y Ramos, B. V. L. (2016) “Public policies development: convergences and divergences in the bodoquena pantanal geopark, *Ambiente y sociedad*, vol XIX, núm. 3, págs. 157-176. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.9418/ev.9418.pdf, <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n3/1809-4422-asoc-19-03-00155.pdf>
- Freeman III, A. M., Herriges, J. A. & Kling, C. L. (2014). The measurement of environmental and resource values: Theory and methods (3rd ed.). RFF Press.
- González García, J. E. (2017). Application of the contingent valuation method at San Andrés Community Cultural Center, Guadalajara, Jalisco, Mexico. *Córima, Revista de Investigación En Gestión Cultural*, 2(3). <https://doi.org/10.32870/cor.a2n3.6620>

- Greene, W. H. (2018). *Econometric analysis* (8th ed.). Pearson.
- Haab, T. C., & McConnell, K. E. (2002). *Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation*. Edward Elgar Publishing.
- Haab, T.C. & McConnell, K.E. (2002). *Valuing environmental and natural resources. The econometrics of non-market valuation*. Edward Elgar.
- Halstead, J. M., Lindsay, B. E., & Brown, C. M. (1991). Use of the Tobit model in contingent valuation: experimental evidence from the Pemigewasset Wilderness Area. *Journal of Environmental Management*, 33(1), 79-89.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 332-341.
- Hanley, N., Mourato, S., & Wright, R. E. (2001). Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys*, 15(3), 435-462. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00145>
- Hellerstein, D., & Mendelsohn, R. (1993). A theoretical foundation for count data models. *American Journal of Agricultural Economics*, 75(3), 604-611.
- INEGI (2010). *Censo General de Población y Vivienda*. México: INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Labandeira Villot, X., León, C. J., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental*. 24 Pearson/Prentice Hall.
- Maestrocola, Y., Salgado, L. y Casadío, S. (2014) “Geoparque y turismo en Cerro Azul: estrategia para la conservación del patrimonio geológico”, *VI Congreso Latinoamericano de investigación Turística*, del 25 al 27 de septiembre, Neuquen.
- Monroy, R., Valdivia, R., Sandoval, M., & Rubiños, J. E. (2011). Valoración Económica Del Servicio Ambiental Hidrológico En Una Reserva De La Biosfera. *Terra Latinoamericana*, 29(3), 315–323.
- Nicholson, W. (2008). *Teoría microeconómica*. In Cengage LearningTM.
- Palacio, J. L. (2013) “Geositos, geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México”, *Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, núm. 82, págs. 24-37. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56928965003>
- Parsons, G. R. (2003). The travel cost model. In P. A. Champ, K. J. Boyle, & T. C. Brown (Eds.), *A primer on nonmarket valuation* (pp. 269-329). Springer.

- Riera, P. (1994). Manual de valoración contingente. Centro de Publicaciones del Ministerio de Hacienda.
- Rosado, G. E. M. y Ramírez, M. X. (2017). Importancia del trabajo comunitario participativo para el establecimiento del geoparque mundial de la UNESCO Mixteca Alta, Oaxaca, México, Boletín del Instituto de Geografía UNAM, núm. 92, págs. 1-11, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112017000100012
- Rosado-González, E. (2016). El Geoparque de la Mixteca Alta, propuesta de incorporación a los Geoparques Globales de la UNESCO, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura en Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, México.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55.
- Sánchez, C. J. L. (2013) “Los geoparques como entes de conservación vinculante: geodiversidad, biodiversidad y patrimonio cultural, *Nature and conservation*, Vol. 6, núm. 1, págs. 46- 53,
- Sandoval Romero, F., Valdivia Alcala, R., Cuevas Alvarado, M. C., Hernández Ortiz, J., Medellín-Azuara, J., & Hernandez Avila, A. (2016). Valoración económica del agua potable en la delegación Iztapalapa , D. F. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7, 1467–1475. <https://doi.org/doi.org/10.29312/remexca.v7i6.207>
- Sandoval, V. D. (2015) “Conservación oficial y extractivismo en México”, *Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano*” CECCAM. <http://ceccam.org/sites/default/files/Extractivismo.pdf>
- Selím, S. (2008). DETERMINANTS OF HOUSE PRICES IN TURKEY : A HEDONIC REGRESSION MODEL. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 65–76. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2151923>
- Siméon, R. (1977). *Diccionario de la lengua Náhuatl o mexicana*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Sobrinho, J. (2012). Notas de poblacion. *Notas de Poblacion*, 94, 93–122. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/12898>
- Sobrinho, J. (2014). Housing prices and submarkets in Mexico City: A hedonic assessment. *Estudios Económicos*, 29(1), 57–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.24201/ee.v29i1.74>

- Tecpan Sedano, S. E., Valdivia Alcalá, R., Sandoval Romero, F., Cuevas Alvarado, C. M., Hernández Ortiz, J., & Hernández Avila, A. (2017). Valoración económica del cerro del Tezcutzingo “baños de Netzahualcóyotl”, Texcoco, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), 1413–1422. <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i6.203>
- Throsby, D. (2003). Determining the value of cultural goods: How much (or how little) does contingent valuation tell us? *Journal of Cultural Economics*, 27(3–4), 275– 285. <https://doi.org/10.1023/A:1026353905772>
- Tietenberg, T., & Lewis, L. (2018). *Environmental and natural resource economics* (11th ed.). Routledge.
- UNESCO (2016). *Statutes of the international geoscience and geoparks programme*. París: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- van der Bergh, J. . C. V. M., Hoekstra, J., Imeson, R., Nunes, P. A. L. D., & Blaeij, A. T. (2004). The cost of exotic marine species: a joint travel cost-contingent valuation survey. In: *Bioeconomic Modelling and Valuation of Exploited Marine Ecosystems* (Vol. 28, pp. 229–240). Springer Dordrecht. https://doi.org/doi.org/10.1007/1-4020-4059-8_12
- Vásquez L, F., Cerda, A., & Orrego S, S. (2007). Valoración económica del medio ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones (Issue April). Thompson Learning. https://www.researchgate.net/publication/332720643_Valoracion_economica_del_medio_ambiente_fundamentos_economicos_econometricos_y_aplicaciones
- Vaughan, W. J., & Rodriguez, D. J. (2001). Obtaining welfare bounds in discrete-response valuation studies: Comment. *Land Economics*, 77(3), 457-465.
- Veisten, K., Hoen, H. F., & Strand, J. (2004). Sequencing and the adding-up property 28 in contingent valuation of endangered species: Are contingent non-use values economic values? *Environmental and Resource Economics*, 29(4), 419–433. <https://doi.org/10.1007/s10640-004-9458-1>
- Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(1), 89–124. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00138-0](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00138-0)
- Vera da Silveria, C., Villaba González, M., & Silveira da Silveira, G. (2016). Valoración económica de la Laguna Punta Porá en Pedro Juan Caballero, Paraguay. *Universidad Presbiteriana Mackenzie. Revista de Economía Mackenzie*, 8–32. <https://www.proquest.com/docview/2196659509>

- Young, R. A., & Loomis, J. (2014). *Determining the Economic Value of Water* (Second edi, p. 337).
- Zolla, C. y Zolla-Márquez, E. (2004). *Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas*. México: UNAM. <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/100preguntas/>
- Zouros, N. y Martini, G. (2003). *Introduction to the European Geoparks Network* (pp. 17-24). Second European Geoparks Network Meeting. Grecia: Lesbos.

CAPÍTULO 3. DISPONIBILIDAD A PAGAR EN EL GEOPARQUE DE LA MIXTECA ALTA, OAXACA

Disponibilidad a pagar en el geoparque de la Mixteca Alta, Oaxaca

Willingness to pay in the Mixteca Alta Geopark, Oaxaca

Jesdel Hernández Toscano ¹
Fermín Sandoval Romero ²
Ramiro Torres Ramírez ³
Ramon Valdivia Alcalá ^{4*}

¹ Programa de Postgrado de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Textcoco km. 36.5, Chapingo, México. CP. 56230. Teléfono: +52(55)65211692. Correo electrónico: jesdel_91@hotmail.com

² Postdoctorante del Programa Doctoral de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México, Textcoco. Km 38.5, Chapingo, México. CP 56230. Teléfono: +52(595)1020168. Email: fsandoval.romero@gmail.com

³ Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Agencia Zacatecas. Calzada Francisco García Salinas No. 19, Colonia El Salero, Guadalupe Zacatecas. CP 98607. Teléfono +52(595)1044724. Correo electrónico: tors_89205@hotmail.com

⁴ Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Textcoco km. 36.5, Chapingo, México. CP. 56230. Tel. 5959521500 ext. 5668. Correo electrónico: ramvaldi@gmail.com

* Autor de correspondencia

Resumen

En el mundo los geoparques como territorios donde convergen patrimonio geológico, diversidad biológica con pueblos y comunidades con cultura y saberes ancestrales constituyen un eje de interés por sus usos y costumbres, prácticas tecnológicas, conocimientos de flora, fauna y geología históricos permite una gestión sustentable de los recurso naturales. En el noroeste de Oaxaca desde 2017 con la declaración de Geoparque Mundial Mixteca Alta (GAM) de un área de 415 km² y 9 municipios por parte de la UNESCO se involucra a la población local en la gestión y administración de esta modalidad. El objetivo de la presente investigación fue realizar la valoración económica de los servicios recreativos ambientales mediante el método de valoración contingente para estimar un monto de recursos financieros anuales que podrían ayudar a consolidar el Geoparque. Se ha estimado una disposición a pagar de \$181 por cada visita de los consumidores de los servicios recreativos del geoparque que bajo un escenario de 60,000 visitantes por año se estima una derrama anual de \$10,860,000 como valor económico. Se concluye que el Geoparque es un

proyecto viable financieramente y sustentable, que no excluye la participación de la población local al no requerir intervenciones o recursos financieros externos que condicionen su consolidación y desarrollo.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, valoración contingente, regresión logística, sustentabilidad financiera.

Summary

In the world, geoparks as territories where geological heritage, biological diversity and peoples and communities with ancestral culture and knowledge converge, constitute an axis of interest due to their uses and customs, technological practices, knowledge of flora, fauna and historical geology, allowing a sustainable management of natural resources. In the northwest of Oaxaca, since 2017, with the declaration of the Mixteca Alta Global Geopark (GAM) of an area of 415 km² and 9 municipalities by UNESCO, the local population is involved in the management and administration of this modality. The objective of this research was to carry out the economic valuation of environmental recreational services using the contingent valuation method to estimate an amount of annual financial resources that could help consolidate the Geopark. A willingness to pay of \$181 has been estimated for each visit by consumers of the recreational services of the geopark, which under a scenario of 60,000 visitors per year, an annual outlay of \$10,860,000 is estimated as economic value. It is concluded that the Geopark is a financially viable and sustainable project, which does not exclude the participation of the local population by not requiring external interventions or financial resources that condition its consolidation and development.

Keywords: Ecosystem services, contingent valuation, logistic regression, financial sustainability.

Introducción

A finales del siglo pasado, y bajo el cobijo de la corriente que reivindica los derechos de los pueblos originarios sobre sus territorios, en Latinoamérica y en diversas partes del mundo se creó en 1998 la Red Mundial de Geoparques (GGN) al amparo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (UNESCO, 2006). La Red tiene el compromiso de la promoción y conservación del patrimonio geológico del planeta, y promover en el mundo la investigación y el desarrollo sostenible de las comunidades locales involucradas (Tejada y Yves, 2021). Los geoparques son territorios

1 claramente delimitados, que albergan un patrimonio geológico de relevancia internacional usado como base
2 de su desarrollo socioeconómico sostenible. Por patrimonio geológico se refiere a un conjunto de sitios de
3 interés geológico desde un punto de vista científico, educativo, estético y de rareza poco común y que se
4 ubican en áreas terrestres, marítimas o subterráneas (Orozco *et al.*, 2022). Es decir, los geoparques son
5 territorios de las comunidades locales con patrimonio geológico de relevancia internacional que se gestionan
6 bajo un concepto holístico de protección, educación y desarrollo sostenible.

7 En México el Geoparque Mixteca Alta (GAM) obtuvo su reconocimiento como tal por la UNESCO en
8 2017, De acuerdo con Orozco (2020) una característica natural que contribuyó que el sitio fuera declarado
9 geoparque es la intensa erosión hídrica, que si bien es un proceso natural está mediada y modificada por el
10 aprovechamiento y el manejo presente e histórico de los recursos naturales de la zona pues las comunidades,
11 establecidas allí durante milenios han tenido una intensa relación con el medioambiente al grado de haberlo
12 modificado en gran medida tal como se observa en los paisajes actuales y excepcionales del geoparque. El
13 geoparque GAM tiene la encomienda de dar a conocer el patrimonio natural y social-histórico de la región
14 y un fin geo-turístico que promueve el bienestar de los habitantes. La declaración del enclave del GAM fue
15 impulsado para su reconocimiento por el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de
16 México, cuyos miembros responsables han desarrollado un vínculo con los habitantes de las comunidades
17 quienes desde el principio participaron a través de las respectivas autoridades municipales y residentes
18 locales quienes realizan la gestión de los territorios de acuerdo con sus uso y costumbres y ayudan a impulsar
19 el geoturismo (Orozco *et al.*, 2022; Miranda, 2018).

20 El GAM desde antes de su declaración como geoparque mundial de la UNESCO ha sido ampliamente
21 estudiado en todos sus aspectos como el geográfico, geológico, fisiográfico, la biodiversidad de flora y fauna
22 así como la cultura, historia, etnografía y muchos más aspectos. Se han realizado estudios de valoración
23 científica, valoración cultural, entre otros, que aportan elementos para el diseño de políticas donde ya no se
24 cometan los errores de administración y gestión donde debido al estatus de “patrimonio protegido” se
25 excluye legalmente la participación de poblaciones locales como es el caso de las áreas protegidas. En este
26 sentido, la valoración económica del geoparque puede aportar elementos para justificar a futuro la obtención

de recursos financieros adicionales a los que aporta ahora la UNESCO e instituciones académicas para la mejora de los servicios recreativos que presta. En este marco, el objetivo de la presente investigación es realizar la valoración económica de los servicios recreativos que presta el Geoparque Mundial de la UNESCO Mixteca Alta para conocer cuál es la disposición a pagar de los consumidores de una modalidad particular de servicio ambiental como es la recreación y disfrute de la belleza escénica de los geosenderos y geositos del parque (Tejeda *et al.*, 2021; Rosado, 2016).

Ahora bien dado que el consumidor de servicios recreativos usufructúa solo un valor de uso proporcionado por el geoparque, que es un bien intangible y que carece de mercado, en la presente investigación para la valoración económica se utilizó el método de valoración contingente (MVC) en el cual se plantean preguntas directas al consumidor sobre la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras mejora o cambios hipotéticos en áreas públicas, para ello se deben de especificar la condición actual y futura de los bienes y servicios del parque impliquen una mejora de los servicios de recreación (Young & Loomis, 2014). En la actualidad el MVC es el más empleado para hacer valoraciones de bienes y servicios que carecen de mercado, y se utiliza para imputarles un valor (Hernández *et al.*, 2018). El método se ha aplicado para valorar varios tipos de bienes públicos como los servicios ambientales del bosque de Ixtapaluca, edo. de México por Larqué Saavedra *et al.* (2004); el servicio ambiental hidrológico en una reserva de la biosfera por Monroy *et al.* (2011); los servicios ambientales del cerro del Tezcutzingo hecho por Tecpan *et al.* (2017); en el Bosque San Juan de Aragón en la Ciudad de México por Hernández *et al.* (2019); del Monte Tláloc analizados por Lugo *et al.* (2020); y Melo *et al.* (2022) para los servicios turísticos en el Parque Nacional Los Mármol, México. También se ha utilizado para valorar atributos de bienes privados como en Cervantes *et al.* (2020) quienes determinaron las preferencias sobre el consumo del mezcal en el municipio de San Felipe, Guanajuato y González *et al.* (2022) quienes obtuvieron las preferencias en consumo de vino en Dolores Hidalgo, Guanajuato.

Los servicios ambientales que se pueden encontrar en grandes centros urbanos no siempre se conservan de manera adecuada, por parte de las autoridades locales, y no siempre tienen un precio de mercado, por ello es importante determinarle su valor ambiental con un enfoque económico a través de cambios en los

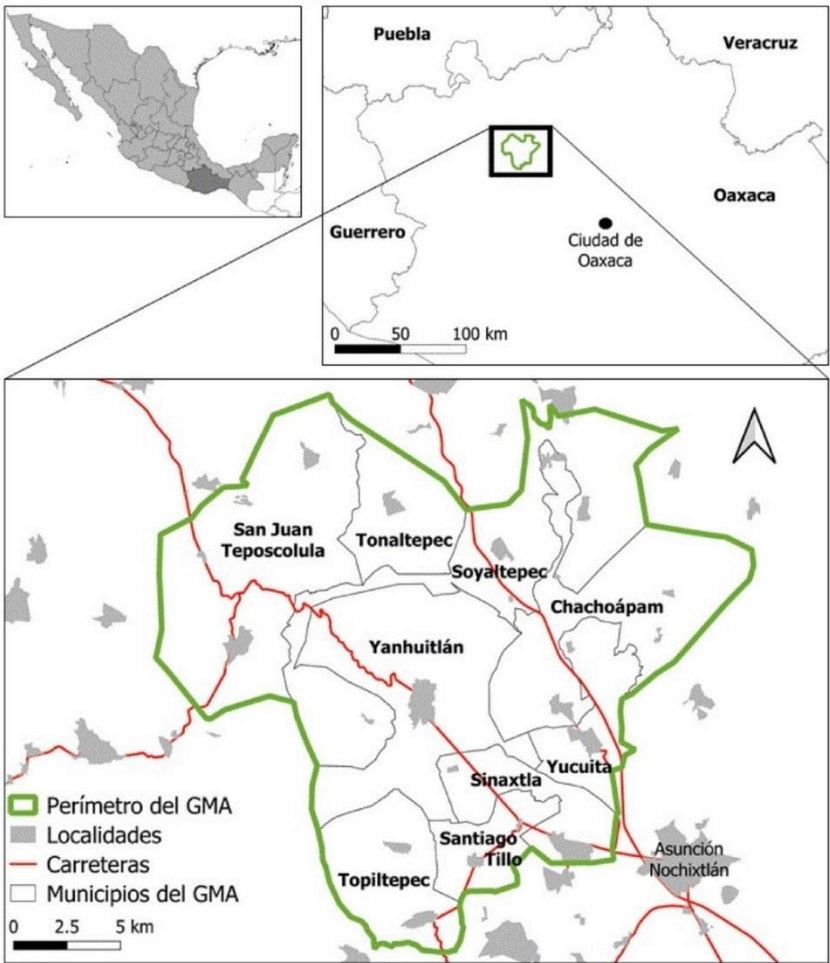
1 atributos que posee o que es posible desarrollar. Por ello, la economía ha propuesto metodologías para
2 valorar bienes y servicios ambientales entre las cuales se encuentra el método de valoración contingente.
3 (Riera, 1994; Young & Loomis, 2014). No obstante, es necesario tener en consideración con los problemas
4 de sesgo que el consumidor de servicios ambientales puede tener a la hora de plantearle el proyecto
5 hipotético de mejora ambiental. Uno de estos problemas es el llamado sesgo estratégico y de divergencia
6 entre disposición a pagar o a ser compensado (Kolstad & Guzman, 1999). El primero consiste que está
7 relacionado con el incentivo o desincentivo del encuestado a revelar el "verdadero" precio (Riera, 1994, p.
8 10) y el segundo con la anomalía empírica respecto de la disposición a aceptar una compensación (DAC) y
9 la disposición a pagar (DAP) por un bien, es generalmente creído que si un bien (servicio) tiene un valor
10 pequeño en relación con el ingreso, su DAP para obtener ese bien debe estar muy cerca de su DAP para
11 renunciar a ese bien. Sin embargo, numerosos estudios empíricos, incluidos numerosos experimentos de
12 laboratorio, no respaldan esta igualdad.¹ Estos estudios generalmente muestran que la DAC anunciada es
13 significativamente superior a la DAP anunciada. Esta vicisitud tiene una relevancia empírica ya que tales
14 medidas de valor son, algunas ocasiones, como prescripciones de política pública (Kolstad & Guzman,
15 1999, p. 2).

16 Se utilizó el método de valoración contingente para estimar la disponibilidad a pagar de usuarios y no
17 usuarios del geoparque, para elaborar un programa de manejo y conservación del Geoparque Mixteca Alta,

18 **Materiales y métodos**

19 El estudio se realizó en el Geoparque Mixteca Alta que se ubica al noroeste de Oaxaca a 95 km. de la Ciudad
20 de Oaxaca, cubre una superficie de 415 km², se integra por nueve municipios; a saber, San Andrés Sinaxtla,
21 San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Juan Yucuita, San Pedro Topiltepec, Santa María
22 Chachoapám, Santiago Tillo, Santo Domingo Tonaltepec y Santo Domingo Yanhuitlán (Orozco et al., 2022,
23 p. 13). Sus coordenadas geográficas se extienden entre 17°25'20" y 17°39'27" de latitud Norte, y entre
24 97°11'53" y 97°27'40" de longitud Oeste. Los nueve municipios en los que se asienta el MAGG son San
25 Andrés Sinaxtla, San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Juan Yucuita, San Pedro Topiltepec,

1 Santa María Chachoapam, Santiago Tillo, Santo Domingo Tonaltepec y Santo Domingo Yanhuitlán
2 (Valdez, 2008) (Figura 1).



Fuente: Orozco y Lorenzen (2023).

Figura 1. Localización del Geoparque Mixteca Alta.

6 La valoración contingente es uno de los varios métodos de preferencias declaradas, en el cual se plantean
7 preguntas directas sobre la disponibilidad a pagar (DAP) principalmente por una mejora o cambios en áreas
8 públicas, para ello se deben de especificar la condición actual y futura de los bienes y servicios (Young &
9 Loomis, 2014). Para la obtención de los datos se aplicó una encuesta en la cual se detallaron las
10 características del parque, descritos de manera clara, así como el medio de pago. Las preguntas más
11 empleadas en el MVC son las de tipo referéndum, lo cual implica que el individuo puede contestar “Si” o
12 “No” está dispuesto a pagar una cantidad determinada para poder acceder a los servicios y beneficios (Riera,

1994) El MVC tiene la ventaja de que con su implementación se puede cuantificar los valores de no uso de un bien o servicio, sin que se requiera de ningún supuesto previo, ni de la estimación de una función demanda personal, y permite obtener la variación compensatoria (Azqueta *et al.*, 2007; Venkatachalam, 2004). Como todo método de análisis científico tiene algunas desventajas a partir de las respuestas presentadas por los encuestados como pueden ser: conductas deshonestas de las personas entrevistadas que impliquen respuestas erróneas o falsas, no existe una manera eficaz de poder controlar este aspecto y poder contrarrestarlo en los resultados.

El cuestionario aplicado a los usuarios y no usuarios del GMA se compone de 5 apartados, en los cuales se preguntan aspectos generales del entrevistado (lugar de procedencia, estado civil, nivel educativo entre otros), variables económicas, percepción del sitio (número y tiempo de visitas al GMA, percepción de la situación del parque), valoración del parque y conservación del área (DAP) y el nivel de satisfacción que tiene sobre el parque, la estructura es una adaptación de la realizada por Carson *et al.* (2018). El número de visitantes se encuentra aproximadamente en 500,000 personas al año, por lo cual se seleccionó una muestra, la cual se estimó por medio del muestro simple aleatorio (MAS) en la que los elementos (n) forman parte del universo (N) y todas las muestras distintas tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Se obtuvo una muestra de 160 individuos a entrevistar, estimada con nivel de confianza del 95%, para ello se emplea la siguiente formula:

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

donde n es el tamaño de muestra, N el total de la población que visita el Geoparque Mixteca Alta, σ corresponde a la desviación estándar de la población (0.5 en este caso), Z corresponde al valor de la distribución normal estandarizada (1.96) y e es el límite aceptable de error en la muestra de 9%. Con respecto a la DAP, se preguntó al encuestado si estaba dispuesto a pagar una cantidad determinada para poder desarrollar un programa de manejo y conservación del medio ambiente y para mejorar la infraestructura del GMA. En caso de que la respuesta fuera afirmativa o sea “Si”, la persona está dispuesta a pagar \$80, \$100

o \$120 por tener acceso al parque, con el fin de mejorar y conservar las áreas del mismo. Las cantidades propuestas se determinaron con base en otros estudios realizados por Hernández *et al.*, (2019) y Lugo *et al.* (2020) que estudian áreas ambientales con características similares. Si bien con el método de muestreo elegido, se determinó originalmente un tamaño de muestra de 160 encuestas a realizar; no obstante, no todos los cuestionarios fueron contestados y algunos se descartaron por estar incompleta la información, finalmente la muestra consistió de 120 cuestionarios correspondiendo 40 cuestionarios para \$80, 40 cuestionarios para \$100 y 40 cuestionarios para \$120. Las personas entrevistadas fueron los visitantes y no visitantes del parque mayores de edad, ya que son quienes tienen mayor probabilidad de pagar. En el Cuadro 1 se presentan las variables utilizadas en el estudio.

Cuadro 1. Definición de las variables relevantes del estudio

Variable	Descripción	Unidades / escala
EFEC	Efecto beneficio de la existencia del parque	1 = No, 2 = Poco, 3 = Más o menos, 4 = Algo, 5 = Mucho / Ordinal
BI	Base inicial (tarifa)	\$80, \$100, \$120/ Continua
PSI	Probabilidad de respuesta afirmativa	0 = No, 1 = Si / Ordinal
BD	Tarifa mínima	\$80 / De intervalo
BU	Tarifa máxima	\$120 / De intervalo
GEN	Genero	0 = Mujer, 1 = Hombre / Ordinal
HXF	Hijos en la familia	Miembros por familia / De intervalo
EDA	Edad	Años / De intervalo
EDU	Nivel educativo	0 = Sin estudios, 1= Primaria, 2 = Secundaria, 3 = Preparatoria, 4 = Técnico superior, 5 = Licenciatura, 6 = Maestría, 7 = Doctorado / Ordinal
EC	Estado civil	1 = Soltero, 2 = Casado, 3 = Unión libre / Ordinal
IR	Ingreso semanal real	Pesos por semana / De intervalo

Fuente: elaboración propia.

Para calcular la DAP se empleó un modelo de probabilidad logit binomial o regresión logística estimado por máxima verosimilitud. En el presente trabajo se utiliza indistintamente el término regresión logística binomial o regresión logística binaria. No obstante, la regresión logística binaria versa sobre variables dependientes que tienen dos valores, por lo general codificados como 0 y 1 (por ejemplo, para el sexo, 0 = femenino y 1 = masculino). No obstante, ambos valores pueden representar una verdadera dicotomía, como en el caso del género, o pueden representar una dicotomía forzada, como un grupo con ingreso altos y otro

con ingresos bajos. Por el contrario, la regresión logística binomial se utiliza cuando la variable dependiente no es una variable binaria *per se*, sino que es un recuento basado en una variable binaria (Garson, 2014, p. 15).

En el modelo empírico empleado con el que se estimaron los parámetros de las variables que explican la probabilidad sobre la disponibilidad a pagar de los encuestados es el que se presenta a continuación:

$$P(S_i) = \beta_0 + \beta_1 EFE + \beta_2 BI + \beta_3 GEN + \beta_4 HXF + \beta_5 EDA + \beta_6 EDU + \beta_7 EC + \beta_8 IR + \varepsilon$$

En el modelo planteado, la variable dependiente binaria $P(S_i)$ representa la probabilidad de una respuesta afirmativa a la pregunta sobre la disponibilidad a pagar por el acceso al Geoparque Mixteca Alta. Las variables explicatorias son las definidas anteriormente en el Cuadro 1 mientras que ε es un error estadístico.

El modelo empírico anterior es uno de los que hace operativo el modelo teórico de la disponibilidad a pagar descrito en Haab y McConnell (2002). Este modelo teórico a partir del cual se pueden recuperar los parámetros para la estimación de la disponibilidad a pagar esperada utiliza un modelo lineal de la utilidad aleatoria con base en el vector medio de variables exógenas y es el siguiente:

$$E_{\varepsilon}(DAP|\alpha, \beta, \bar{z}) = [(\alpha / \sigma) / (\beta / \sigma)] \bar{z}$$

donde E es el operador de valor esperado, α es el vector de los coeficientes de las variables en la matriz $\bar{z}$ y representan la estimación α / σ y el coeficiente asociado a la variable de la cantidad ofrecida al entrevistado sobre su disposición a pagar por acceder al parque representada por β , que es un estimado del parámetro teórico $-\beta / \sigma$ (Haab & McConnell, 2002). De esta forma, la expresión para estimar la DAP a partir del modelo de probabilidad se tiene la siguiente expresión:

$$DAP = \frac{\alpha_i}{\beta_2}$$

donde α_i es la sumatoria de la ordenada al origen adicionando producto de los parámetros estimados por el valor promedio de las respectivas variables explicatorias pero excluyendo término correspondiente a la

variable de la primera tarifa planteada en la pregunta sobre la disponibilidad a pagar por acceder al geoparque (en el modelo empírico corresponde a β_2).

Resultados y discusión

En el Cuadro 2 se muestran los indicadores de estadística descriptiva de las variables utilizadas en la estimación del modelo de regresión logística binaria para estimar la DAP por el acceso al Geoparque Mixteca Alta.

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos de las variables del modelo logit

Variable	Media	Desviación estándar	Valor	
			Mínimo	Máximo
<i>EFEC</i>	2.75833	1.39625	1.0	5.0
<i>BI</i>	100.0	16.3984	80.0	120.0
<i>PSI</i>	0.825	0.381560	0.0	1.0
<i>BD</i>	80.0	16.3984	60.0	100.0
<i>BU</i>	120.0	16.3984	1000.0	140.0
<i>GEN</i>	0.591667	0.493586	0.0	1.0
<i>HIJO</i>	0.591667	0.824986	0.0	3.0
<i>EDA</i>	33.5667	9.23615	20.0	65.0
<i>EDUC</i>	5.0333	1.17347	1.0	7.0
<i>ECIV</i>	1.56667	0.817182	1.0	5.0
<i>INGR</i>	3763.54	1869.41	1000.00	6250.0

Fuente: elaboración propia con base en corrida del modelo logit en nlogit 4.0.

Como se ha mencionado, en la encuesta se aplicaron 120 cuestionarios. Las principales características socioeconómicas de la muestra de entrevistados resultaron ser las siguientes. El 59.2% fueron hombres y 48.8% mujeres. En cuanto al estado civil se encontró que el 61.9% es soltero, 24.6% casado y 13.6% unión libre. El 61.9% tiene al menos un hijo (una media de 0.591 hijos por familia). La edad promedio fue de 33.6 años. En el nivel educativo es de llamar la atención que el 16.9% tiene estudios de preparatoria, el 48.3% de licenciatura y un 32.2% de maestría o doctorado; es decir el 97.5% tiene un nivel educativo alto. El nivel de ingreso promedio es de \$3,763 pesos por semana con un mínimo de \$1,000 y \$6,250 por semana. Las entidades de procedencia de los visitantes del GAM identificadas son 19. El 40.8% procede del estado de México, el 25.8% del propio estado de Oaxaca, de la Ciudad de México el 8.3%, de Puebla el 5.8% y el restante 19.2% proviene de otras entidades algunas de las cuales destacan, Sinaloa, Coahuila, Durango y Tamaulipas por su relativa lejanía del GAM. De los visitantes el 86.7% manifestó no conocer el geoparque,

así como no tener conocimiento previo sobre origen y razones de su existencia. El restante 13.3% manifestó conocer que algunos de los atractivos del lugar son la existencia de geosenderos, sitios de patrimonio natural, cultural, arqueológico e históricos así como museos.

La principal problemática señalada por los entrevistados fue la presencia de basura sea orgánica e inorgánica, erosión del suelo, deforestación, incendios y en menor grado problemas de accesibilidad al geo parque, aunque estos problemas degradan el geo parque solo en algún grado. Respecto a la pregunta sobre la percepción de la calidad del servicio que presta el geoparque la tasa de respuesta fue del 85% (es decir, solo 71 entrevistados respondieron a la pregunta). De estos el 26.7% calificó el servicio de regular; 26.7 % de bueno y el 40% de muy bueno.

En la realización de la encuesta se presentaron tres opciones de pago de tarifa por acceder al GAM que fueron de \$80, \$100 y \$120 en donde en cada caso se aplicó a 20 entrevistados cada posibilidad de pago. Para el caso de las primeras dos tarifas la proporción de quienes contestaron afirmativamente que si pagarían la tarifa que se les mencionó fue del 80% y el 20% no la pagarían. En el caso de la tercera tarifa el 87.5% mencionó que si la pagaría y el 12.5% no. De esta manera de manera global, sin importar el monto de la tarifa, el 82.5% si estaría dispuesto a pagar por tener acceso al parque para la implementación de un programa de conservación y manejo del GMA en cuanto a su valor geológico y científico como cultural e histórico.

Con la información obtenida de las encuestas se hace la estimación de la disponibilidad a pagar, para lo cual se probaron varios modelos con la finalidad de obtener la regresión que cumpla fundamentalmente con el comportamiento racional del consumidor; a saber, que en la función de demanda el signo esperado del coeficiente que pondera al precio sea negativo, tal como postula la teoría económica. De esta manera y en este caso, en el modelo empírico los parámetros estimados deben tener el signo esperado. Algunos trabajos recomiendan una serie de requisitos, además de la observancia de que en las estimaciones econométricas se cumpla el signo esperado tales como que los parámetros sean significativos a un cierto nivel de confiabilidad, que los valores de los criterios de información como el criterio bayesiano de información (BIC), el criterio de información de Akaike (AIC), entre otros, sean bajos (Cervantes et al., 2020; Tudela &

Leos, 2017). Un criterio que ha sido ampliamente utilizado en los trabajos de valoración económica mediante la econometría de la valoración contingente es la *pseudo- R^2* de Mcffaden. Este estadístico en su origen intentó utilizarse como símil del coeficiente de determinación R^2 del modelo clásico de regresión que explica la varianza de la variable endógena en términos de las variables exógenas regresoras. No obstante, la regresión logística es muy distinta al modelo convencional de regresión, pues es un modelo lineal generalizado de elección discreta en el que la varianza no es independiente del valor esperado o media sino que depende de dicho parámetro. Esto hace que la supuesta analogías en el análisis entre el coeficiente de determinación R^2 y el *pseudo- R^2* tenga más desventajas que ventajas (Gujarati & Poter, 2010; Caber *et al.*, 2001). No obstante lo anterior, para poder hacer comparables los trabajos de valoración económica en esta investigación también se utiliza dicho estadístico. En el Cuadro 3 se presentan algunos de indicadores estadísticos más usuales de bondad de ajuste del modelo y de prueba de contraste de hipótesis de la corrida de la regresión logística binaria del estudio.

Cuadro 3. Indicadores estadísticos de máxima verosimilitud de modelo logit estimado

Variable dependiente	Indicador
Número de observaciones	120
Criterio F (Log L)	-54.05372
Número de parámetros	9
Cristerio de Información de Schwarz o Bayesiano	1.22006
McFadden pseudo- R^2	0.02863

Fuente: elaboración propia con base en la salida de nlogit 4.0.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados de modelo empírico de probabilidad del que se recuperan los parámetros para estimar la disponibilidad de los consumidores de los servicios de recreación y culturales del GAM.

1

Cuadro 4. Parámetros estimados del modelo de regresión logística del estudio

Variable	Parámetro estimado (β_i)	Error Estándar (σ_i)	$Z = \frac{\beta_i}{\sigma_i}$	$P(Z > z)$
<i>Intercepto</i>	-0.47459818	1.79381605	-0.265	0.7913
<i>EFE</i>	0.11129327	0.19336311	0.576	0.5649
<i>BI</i>	0.00551994	0.01834621	0.301	0.7635
<i>GEN</i>	-0.17799163	0.52317585	-0.340	0.7337
<i>HXF</i>	0.016694063	0.35387996	0.472	0.6371
<i>EDA</i>	0.02358843	0.02945325	0.801	0.4232
<i>EDU</i>	0.07199395	0.26445983	0.272	0.7853
<i>ECI</i>	-0.21643998	0.34689065	-0.624	0.5327
<i>IR</i>	0.00011183	0.00015625	0.716	0.4742

2

Fuente: Elaboración propia con base en la salida del software n-logit 4.

3

Como se observa, todos los parámetros de interés (de β_1 a β_8) presentan el signo esperado como lo predice

4

la teoría económica aun cuando la significancia estadística tanto para la prueba general, como individual,

5

de que todos los parámetros de interés son iguales a cero (contrastado mediante el estadístico Z) no es alta

6

como seria lo deseable. El ingreso promedio mensual (IF) presenta un coeficiente positivo, por ello un

7

aumento en él, aumenta la probabilidad de pagar un tarifa de acceso al parque. La variable genero (GEN)

8

tiene un coeficiente negativo, tal como se esperaba, lo que significa que las mujeres tienen mayor posibilidad

9

de responder afirmativamente a la pregunta sobre el pago de una tarifa de acceso al GMA concordando con

10

Hernández *et al.* (2019). La variable de nivel educativo (EDU) presenta un coeficiente positivo por lo tanto

11

entre el nivel de estudio de las personas sea mayor, la disponibilidad a pagar por una tarifa de acceso la

12

probabilidad de acceder a pagar será mayor (Luzar & Cosse, 1998; Tecpan *et al.*, 2017 y Hernández *et al.*,

13

2019). El coeficiente positivo de la variable hijos por familia (HXF) se interpreta como que, si la familia

14

tiene hijos, es más probable que haya una mayor disposición a pagar una tarifa por acceder al GAM como

15

también lo obtuvo Cahui *et al.* (2019). El coeficiente de la variable tarifa inicial (BI) presenta un valor

16

negativo lo cual se interpreta que aumentos en la tarifa de acceso afecta negativamente la disposición a

pagar para acceder al GMA, característica que también fue obtenida por Hernández Valdivia *et al.* (2019; Lugo *et al.* (2020) y Monroy *et al.* (2011). Para Noonan (2003) y Veisten *et al.* (2004) la percepción de si las familias de los entrevistados o para ellos mismo son beneficiados con la implementación de mejoras en el GAM así como el conocimiento de problemáticas ambientales tienen relevancia en la implementación de método de valoración contingente para la obtención de la disponibilidad a pagar. Al tenor de esto, el parámetro que pondera a la variable efecto beneficio de la existencia del parque (EFE) tiene signo positivo por lo que de esta manera el programa hipotético planteado en los cuestionarios que se aplicaran a los visitantes del geoparque de concretarse sería benéfico pues aportaría recursos financieros para mejoras en la infraestructura ya existente, el mantenimiento de andadores, luminaria, áreas de lectura, locales comerciales, la implementación de un programa de difusión de información relevante del parque, no solo en las zonas aledañas, sino en varias Ciudades y áreas urbanas y metropolitanas. Esto al mismo tiempo generará empleo para los habitantes residentes en pueblos y comunidades dentro del área de los 416 km² de los nueve municipios donde se ubica el parque.

Estimación de la Disponibilidad a Pagar

Con los parámetros obtenidos se valida el modelo, por tanto, se puede hacer la estimación de la DAP, donde se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicadas por el valor para cada individuo (se incluye el valor de la constante), y se divide entre el coeficiente de la variable precio con signo negativo (Hernández *et al.*, 2018; Lugo *et al.*, 2020; Tudela, 2017).

La disponibilidad a pagar promedio obtenida a través de la fórmula, planteada en párrafos precedentes conforme al modelo analizado fue de \$141 pesos, para poder acceder al parque y poder realizar el programa de manejo y conservación del geoparque Mixteca Alta, Oaxaca. El valor máximo de dicho indicador fue de \$181, un valor mínimo de \$88. Adicionalmente, si bien no fue posible obtener una cantidad oficial del número de visitantes por año del GAM, para obtener el valor económico total que se obtendría por año en el hipotético caso de concretarse el cobro declarado por los entrevistados en la muestra, e infiriéndolo a toda la población visitante anualmente, si se asume un escenario de 60 mil visitantes a los que se les hace efectivo

el cobro de \$181 por acceso al parque la valoración económica sería de \$10,860,000. Este es solo un escenario no obstante que el número de visitantes puede resultar muy bajo o muy alto a lo largo del año. En el Cuadro 4 se presentan algunas investigaciones que utilizan el método de valoración contingente y sus principales resultados.

Cuadro 6. Ejemplos de valoración económica con el método de valoración

Autor	Sitio	Temática	Disponibilidad a pagar (\$)	Valoración económica (\$)
Este estudio ^{1/} (2023)	Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca	Mejora de la infraestructura del parque	\$181.0	\$10'860,000
Delgadillo <i>et al.</i> (2022)	León, Guanajuato	Calidad del agua potable	182.0	86,234,078
Hernández <i>et al.</i> (2018) ^{2/}	León, Guanajuato	Reducción de la contaminación del aire	131.2	60'408,083
González <i>et al.</i> (2016) ^{2/}	Aguascalientes, Aguascalientes	Disponibilidad de agua potable	209.8	n.d.
Avilés <i>et al.</i> (2010) ^{2/}	La Paz, Baja California Sur	Valoración del acuífero de la Paz, B.C.S y uso de agua municipal	132.76	7,591,350
Tecpan <i>et al.</i> (2016) ^{1/}	Texcoco, edo. de México	Valoración económica del cerro Tezcutzingo	41.89	n.d.
Larqué <i>et al.</i> (2004) ^{3/}	Ixtapaluca, edo. de México	Valoración servicios ambientales del bosque del municipio	272.0	n.d.

Notas: 1/ pago por cada acceso al sitio respectivo; 2/ pago mensual; 3/ pago anual. n.d. = no disponible.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, el método de valoración contingente puede ser utilizado para estimar la DAP a pagar por parte del consumidor, ya sea por disponer de agua potable o mejor calidad de esta, mejoras en infraestructura de sitios que prestan servicios recreativos derivados del respectivo recurso natural. Las cantidades monetarias por acceder a mejoras de la calidad ambiental, calidad y cantidad del agua, disfrute de servicios recreativos ambientales, como el acceso al Geoparque Mixteca Alta, a las áreas protegidas donde con recursos naturales como bosque y corrientes de agua, entre otros, pueden variar lo que muestra la flexibilidad del método de valoración para imputar un valor los servicios recreativos que presta el parque ya sea por recorridos a través de geosenderos, geosenderos, conocimiento de la geodiversidad, el patrimonio cultural vinculado al parque.

Conclusiones

La realización del estudio permitió conocer la disposición a pagar de los consumidores de servicios recreativos del Geoparque Mixteca Alta en Oaxaca. Esto representa una oportunidad para buscar la implementación de un programa de manejo y conservación del área por parte de los responsables de la gestión del sitio con la participación activa de la población local. El principal hallazgo es que el 82.5% de los visitantes encuestados estaría dispuesto a pagar una tarifa de acceso, que en promedio sería de \$181 lo que, bajo el supuesto de 60,000 visitantes por año, permitiría obtener una derrama económica de \$10,860,000 anualmente. Estos recursos financieros permitirían consolidar la viabilidad del proyecto GAM al hacerlo sostenible financieramente y no depender de intervenciones externas que condicionen el desarrollo del parque o excluyan la participación de las sociedades locales que finalmente como población objetivo del proyecto son la razón de ser y eje del geoparque pues son quienes, si bien se les inculpa del deterioro de los recursos naturales del enclave, son quienes por historia y convivencia con flora y fauna, conocimiento de sustratos geológicos, cultura, usos y costumbres propios de los pueblos originarios ayudaran a los propósitos de un mejor nivel de vida, empleo de tales sociedades.

Referencias

- Avilés, P., G.; Huato, S., L.; Troyo, D., E.; Murillo, A., B.; García, H., J.L. y Beltrán, M., L. F. 2010. Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: una valoración contingente del uso de agua municipal. *Frontera Norte*, 21(43): 103-127.
- <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1462/1/PUB-ARTICULO-536.PDF>
- Cahui, C., E.; Tudela, M., J.Walter. y Huamani, P., A. 2019. Determinantes socioeconómicos en la estimación de la disponibilidad a pagar del proyecto de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Paxa, distrito de Tiquillaca – Puno 2017. *Comuni@cción*, 10(1): 81–91. DOI: <https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.1.332>
- Carson, R. T.; Mitchell, R. C.; Hanemann, M.; Kopp, R., J.; Presser, S. & Ruud, P. A. 2018. Contingent valuation and lost passive use: damages from the Exxon Valdez oil spill. *Environmental and Resource Economics*, 25(3): 257-286. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1024486702104>

- Cervantes, L., J.O.; Melo, G., E.; Hernández, O., J.; Valdivia, A., R.; Sandoval, R., F., y González, J., A. 2020. Disposición a pagar por mezcal añejo en San Felipe, Guanajuato, México. *Acta Universitaria*, 30(1), pp. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.15174/au.2020.2887>
- Crispin, C., M. y Jiménez, D., L.A. 2019. Valoración económica ambiental de los bofedales del distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú. *Natura@economía*, 4(1): 1-13. DOI: <https://doi.org/10.21704/ne.v4i1.1299>
- González, A., R.; Leal, S. y Díaz, F. M. 2016. La disponibilidad a pagar de las familias por mejorar el servicio de agua potable en la ciudad de Aguascalientes. *Gestión y Ambiente*, 19(1): 63-77. <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169446378004.pdf>
- González, J., A.; Hernández, O., J.; Martínez, D. M.A.; Melo, G.; E.; Valdivia-Alcalá, R., Cervantes, L., J.O. y Sandoval, R., F. 2022. Preferences in wine consumers from dolores Hidalgo, Guanajuato. A choice experiment approach. *Agrociencia*, 56(2): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v56i2.2774>
- Gujarati, D., N. & Porter, D. 2010. *Econometría*. The McGraw-Hill Companies, Inc. 946 pp.
- Haab, T. C. & McConnell, K.E. 2002. *Valuing environmental and natural resources. The econometrics of non-market valuation*. Edward Elgar. 343 pp.
- Hernández, A., A.; Valdivia, A., R.; Romo, L., J.L.; Hernández, O., J. y Cuevas, A., C.M. 2018. “Valoración económica para un mejoramiento ambiental en León, Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(1): 37–49. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.846>
- Hernández, V., M.S.; Valdivia, A., R. & Hernández, O., J. 2019. Valoración de servicios ambientales y recreativos del Bosque San Juan de Aragón, Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 10(54): DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i54.557>
- Kolstad, C., D. & Guzman, R.M. 1999. Information and the divergence between willingness to accept and willingness to pay. *Journal of Environmental Economics and Management*, 38(1): 66-80. DOI: <https://doi.org/10.1006/jeem.1999.1070>

- 1 Larqué, S., B.S.; Valdivia, A., R.; Islas, G., F. y Romo, L., J.L. 2004. Valoración económica de los
2 servicios ambientales del bosque del municipio de Ixtapaluca, estado de México. *Revista*
3 *Internacional de Contaminación Ambiental*, 20(4): 193–202.
4 <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/22602>
- 5 Miranda, G., E.A. 2018. El geoparque como un libro abierto. Naturaleza-cultura y procesos de
6 patrimonialización en la Mixteca Alta de Oaxaca. México: Universidad Nacional Autónoma de
7 México, Ciudad de México, 205 pp.
8 <https://ciesas.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1015/984/1/TE%20M.G.%202018%20Este>
9 [fania%20Andrea%20Miranda%20Gonzalez.pdf](https://ciesas.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1015/984/1/TE%20M.G.%202018%20Este)
- 10 Nava, A.; Ramírez, J. y Graizbord, B. 2014. *Potencial de desarrollo de las ciudades de México*. México:
11 Consejo Nacional de Población, 163 pp.
12 [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Potencial de desarrollo de las ciudades de Mexico Pu](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Potencial_de_desarrollo_de_las_ciudades_de_Mexico_Pu)
13 [blicacion_Completa](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Potencial_de_desarrollo_de_las_ciudades_de_Mexico_Pu)
- 14 Noonan, D.S. 2003. Contingent valuation and cultural resources: a meta-analytic review of the literature.
15 *Journal of Cultural Economics*, 27(3–4): 159–176. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1026371110799>
- 16 Orozco, R., Q. 2020. El uso de los recursos naturales en el Geoparque Mixteca Alta y la crisis por el
17 COVID-19. Sociedad Científica Mexicana de Ecología A.C. <https://scme.mx/el-uso-de-los->
18 [recursos-naturales-en-el-geoparque-mixteca-alta-y-la-crisis-por-el-covid-19/](https://scme.mx/el-uso-de-los-recursos-naturales-en-el-geoparque-mixteca-alta-y-la-crisis-por-el-covid-19/)
- 19 Orozco, R., Q.; Ramírez, S.; Cruz, R., M.A. y Estrada, H., I., R. 2022. *Vegetación del Geoparque Mundial*
20 *UNESCO Mixteca Alta*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 179 pp.
21 <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/173/176/1013-1>
- 22 Riera, M., P. 1994. *Manual de valoración contingente*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del
23 Ministerio de Hacienda, 188 pp.
- 24 Rosado, G., E.M. 2016. *El geoparque de la Mixteca Alta, propuesta de incorporación a los geoparques*
25 *globales de la UNESCO*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México,
26 156 pp. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000749442/3/0749442.pdf>

- Tecpan, S., S.E.; Valdivia, A., R.; Sandoval, R., F.; Cuevas, A., C.M.; Hernández, O., J. y Hernández, A. 2017. Valoración económica del cerro del Tezcutzingo “Baños de Netzahualcóyotl, Texcoco, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6): 1413–1422. <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i6.203>
- Tejada, G., C. y Yves, G. 2021. Los geoparques mundiales de la UNESCO en España: entre divulgación científica y desarrollo turístico. *Cuadernos Geográficos*, 60(2):255-274. DOI: [ff10.30827/cuadgeo.v60i2.15949ff](https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i2.15949ff). [ffhal-03283476](https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i2.15949ff)
- Tudela, M., J.W. y Leos, R., J.A. 2017. Herramientas metodológicas para aplicaciones del método de valoración contingente. *Serie Metodologías y Herramientas para la Investigación 3*, Universidad Autónoma Chapingo. <https://repositorio.chapingo.edu.mx/bitstreams/82bd9bca-7f79-4582-95b8-ca40fa4f4a5a/download>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2006). Geoparks-1. Paris: Division of Ecological and Earth, 6 pp. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150007>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2016). *Statutes of the international geoscience and geoparks programme*. París: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260675>
- Valdivia, A., R.; Delgadillo, V., M.A.; Sangerman, J., D.M.; Hernández, O.; Sandoval, R., F. y Garay, J., A.S. 2022. Valoración económica de la calidad del agua potable en León, Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(3): 527-538. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/3168/4808>
- Veisten, K.; Hoen, H., F. & Strand, J. 2004. Sequencing and the adding-up property in contingent valuation of endangered species: are contingent non-use values economic values?.” *Environmental and Resource Economics*, 29(4): 419–433. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10640-004-9458-1>
- Venkatachalam, L. 2004. The contingent valuation method: a review”. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(1): 89–124. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00138-0](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00138-0)
- Young, R.A. & Loomis, J.B. 2014. Determining the economic value of water. New York, 337 pp.

CAPÍTULO 4. LÍMITE VALORACIÓN ECONÓMICA NO PARAMÉTRICA DEL GEOPARQUE MIXTECA ALTA, OAXACA

Valoración económica no paramétrica del Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca

Non-parametric economic valuation of the Mixteca Alta Geopark, Oaxaca

Jesdel Hernández Toscano¹

Ramon Valdivia Alcala²

Juan Hernández Ortiz³

Cristóbal Martin Cuevas Alvarado^{4*}

¹ Programa de Postgrado de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km. 36.5, Chapingo, México. CP. 56230. Teléfono: +52(55)65211692. Correo electrónico: jesdel_91@hotmail.com

² Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km. 36.5, Chapingo, México. CP. 56230. Tel. 5959521500 ext. 5668. Correo electrónico: ramvaldi@gmail.com *autor de correspondencia

³ Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km. 36.5, Chapingo, México. CP. 56230. Tel. 5959521500 ext. 5668. Correo electrónico: jhdzo@yahoo.com.mx

⁴ Consultor/investigador independiente. Calle Arboledas No. 28, Montecillo, Texcoco, edo. de México. CP. 56264. Teléfono 5547213235. Correo electrónico: cuevas_cristobal@hotmail.com

Resumen

En México los Geoparques Globales de la UNESCO como figura distinta a las áreas naturales protegidas ha cobrado importancia desde 2015 por la diversidad de servicios ecosistémicos que presta. El objetivo de la investigación fue realizar la valoración contingente del Geoparque Global Mixteca Alta de la UNESCO en Oaxaca para conocer la disponibilidad a pagar de los visitantes por acceder a los servicios ecosistémicos de recreación y cultura que presta dicho territorio. El método utilizado fue el enfoque no paramétrico de Kriström y Turnbull que no asumen ninguna forma funcional específica o distribución de probabilidad para la disponibilidad a pagar (DAP). Los resultados mostraron ser consistentes entre los métodos de Kriström y Turnbull. La DAP media estimada que osciló entre \$99 y \$131 por visitante, dependiendo del método y formato utilizados. El enfoque de doble límite de Turnbull produjo estimaciones ligeramente superiores, sugiriendo una mayor precisión en la captura de las preferencias de los visitantes. Solo el modelo de Turnbull permitió estimar la mediana de la DAP, proporcionando información adicional valiosa sobre la distribución de las preferencias. La principal conclusión es que los montos de la DAP obtenidos pueden ser utilizados como insumo para un análisis de costo-beneficio y justificar las inversiones en la conservación y

1 mejoras de los servicios recreativos y educativos del geoparque. El estudio proporciona una base
2 metodológica sólida que se replicar en otros geoparques o áreas naturales protegidas para imputarles un
3 valor económico.

4 **Palabras clave:** geodiversidad, servicios recreativos, robustez estadística, función de supervivencia,
5 pueblos originarios..

6 **Summary**

7 In Mexico, UNESCO Global Geoparks, as a distinct figure from protected natural areas, have gained
8 importance since 2015 due to the diversity of ecosystem services they provide. The objective of the research
9 was to carry out the contingent valuation of the UNESCO Mixteca Alta Global Geopark in Oaxaca to
10 determine the willingness to pay of visitors to access the recreational and cultural ecosystem services
11 provided by this territory. The method used was the non-parametric approach of Kriström and Turnbull,
12 which does not assume any specific functional form or probability distribution for the willingness to pay
13 (WTP). The results were shown to be consistent between the Kriström and Turnbull methods. The estimated
14 mean WTP ranged between \$99 and \$131 per visitor, depending on the method and format used. Turnbull's
15 double-bound approach produced slightly higher estimates, suggesting greater precision in capturing visitor
16 preferences. Only the Turnbull model allowed estimating the median of the WTP, providing valuable
17 additional information on the distribution of preferences. The main conclusion is that the DAP amounts
18 obtained can be used as input for a cost-benefit analysis and justify investments in the conservation and
19 improvement of the recreational and educational services of the geopark. The study provides a solid
20 methodological basis that can be replicated in other geoparks or protected natural areas to attribute an
21 economic value to them.

22 **Keywords:** geodiversity, recreational services, statistical robustness, survival function, indigenous peoples

1 **Introducción**

2 En el mundo el establecimiento de los geoparques, como concepto de un espacio territorial no considerado
3 en la definición específica de categoría de áreas naturales protegidas, como son reservas de la biosfera,
4 parques nacionales, monumentos naturales, santuarios, entre otros, fue evolucionando a lo largo de última
5 década del siglo XX y tiene sus orígenes en Europa en los años ochenta (Henriques & Brilha, 2017). La
6 categoría analítica de geoparque es importante porque han pasado de ser una mera forma de proteger el
7 patrimonio geológico a ser un precepto amplio y holístico en el que se incluye la geodiversidad, la
8 sustentabilidad, la participación en su gestión los pueblos originarios residentes dentro de tales territorios,
9 entre muchos otros temas que por sí solos son motivo de análisis y estudio.

10 La geodiversidad, denominada también en algunos estudios patrimonio geológico, son los elementos y
11 componentes abióticos de la naturaleza como rocas, minerales, fósiles, suelos, relieves, paisajes así como
12 los procesos geológicos y geomorfológicos activos (Ruban & Yashalova, 2018; Wang *et al.*, 2022).
13 Históricamente, los elementos de la geodiversidad, insertos en los territorios de los geoparques, han sido
14 utilizados para actividades extractivas de minerales de yacimientos y recursos energéticos, materiales para
15 construcción para la construcción de vivienda e infraestructura para el desarrollo y fabricación de alfarería
16 y artesanías, la agricultura y la ganadería a través del aprovechamiento de suelos fértiles formados por
17 procesos geológicos para cultivos y pastoreo y aprovechamiento de recursos hídricos, por solo mencionar
18 algunos usos de la multitud de fines dados a la geodiversidad de los geoparques (Ruban & Yashalova, 2018;
19). Con el advenimiento y formalización de los denominados *Geoparques Globales de la UNESCO* (UGG,
20 por sus siglas en inglés) en 2015 se consolidó y concatenó, toda una serie de movimientos, corrientes e ideas
21 como las de conservacionismo geológico, geodiversidad, geoturismo, educación ambiental, gestión holística
22 del paisaje, mitigación y adaptación al cambio climático, fomento de la cooperación y el intercambio de
23 conocimientos entre geoparques a nivel global (Global Geoparks Network), participación comunitaria y
24 empoderamiento local, entre otras. En el mundo antes de la creación de los UGG ya existían 120 geoparques
25 en 33 países bajo el auspicio de la Red Global de Geoparques, pero no contaban con el reconocimiento de
26 la UNESCO. En 2024, existen 213 UNESCO Global Geoparks distribuidos en 48 países, reconocidos por

1 su patrimonio geológico de importancia internacional y su enfoque en la conservación, educación y
2 desarrollo sostenible (Wang *et al*, 2022).

3 En México, la idea de los Geoparques Mundiales de la UNESCO cobró importancia a partir de 2015
4 (UNESCO, 2024), siendo impulsada más desde un punto de vista académico, habiendo jugado un papel
5 fundamental la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Palacio, 2022). Este esfuerzo
6 institucional fructificó en 2017 con el establecimiento de los dos primeros Geoparques Mundiales UNESCO
7 en el país. A saber, el geoparque de la Comarca Minera en Hidalgo y la Mixteca Alta en Oaxaca. Estos
8 geoparques representan un logro significativo en la conservación del patrimonio geológico y el desarrollo
9 sostenible en México, integrando aspectos de geodiversidad, biodiversidad y diversidad cultural (UGG,
10 2024; Palacio, 2022; UNESCO, 2024; Wang *et al.*, 2022). Ahora bien, de acuerdo con la Reid *et al.* (2005)
11 los ecosistemas prestan cuatro tipos de servicios ecosistémicos al hombre. El primero se refiere a los
12 servicios de aprovisionamiento de materiales como alimentos, agua dulce maderas, fibras, recursos
13 genéticos y medicinales. En segundo lugar, están los servicios de regulación que se refieren a los beneficios
14 obtenidos de la regulación de procesos ecosistémicos, como la regulación del clima, purificación del agua,
15 control de la erosión, polinización y control de plagas y enfermedades. El tercer tipo de ecoservicios son los
16 servicios culturales que son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, como
17 el valor estético, recreativo, educativo, espiritual y el sentido de pertenencia. El cuarto y último tipo de
18 servicio ecosistémico se refiere al servicio de soporte que son los procesos ecológicos fundamentales que
19 mantienen todos los demás servicios, como la formación del suelo, el ciclo de nutrientes y la producción
20 primaria.

21 En el contexto de la presente investigación, el servicio ecosistémico de interés es el de servicios culturales.
22 Este servicio proporciona una amplia cantidad de beneficios. Entre estos se hallan los servicios recreativos
23 que incluyen las actividades de ocio, turismo y disfrute de la naturaleza como el senderismo, observación
24 de aves, pesca recreativa y ecoturismo. También en la categoría general de servicios culturales se incluyen
25 otros servicios culturales específicos como el valor estético, la inspiración artística, valor educativo,
26 patrimonio cultural y sentido de pertenencia (Reid *et al.*, 2005). El geoparque UNESCO Mixteca Alta presta

1 casi todos los servicios ecosistémicos enunciados anteriormente más otros que son particulares de dicho
2 sitio como son: mantenimiento de prácticas agrícolas tradicionales (por ejemplo los lamabordos),
3 preservación de conocimientos tradicionales, conservación de la diversidad lingüística y cultural mixteca,
4 mantenimiento de prácticas comunitarias como el "tequio", preservación de la gastronomía tradicional y
5 conservación de ecosistemas únicos (bosques de encinos y pinos).

6 La valoración económica de los servicios ambientales y recreativos que ofrecen las figuras definidas en el
7 concepto de áreas naturales como reservas de la biosfera, por ejemplo, parques, y santuarios, es fundamental
8 para justificar inversiones en conservación, planificar su gestión sostenible y demostrar su impacto
9 socioeconómico en las comunidades locales (Cordero *et al.*, 2008). Si bien en México, como en muchos
10 países, hay una gran cantidad de estudios que cuantifican el valor económico de los proporcionados por los
11 servicios ecosistémicos de las áreas naturales protegidas en todas sus categorías, hay pocos que cuantifiquen
12 el valor económico de los servicios proporcionados por los geoparques, lo cual dificulta la toma de
13 decisiones informadas sobre su manejo y desarrollo (Wang *et al.*, 2022). Esta escasez de estudios de
14 valoración económica sobre geoparques en el país puede deberse a que la creación de dicha figura es muy
15 reciente y a la fecha solo existen dos geoparques globales UNESCO que son el Geoparque Comarca Minera
16 en Hidalgo y el Geoparque Mixteca Alta ubicado Oaxaca. Ambos geoparques se crearon formalmente en
17 2017.

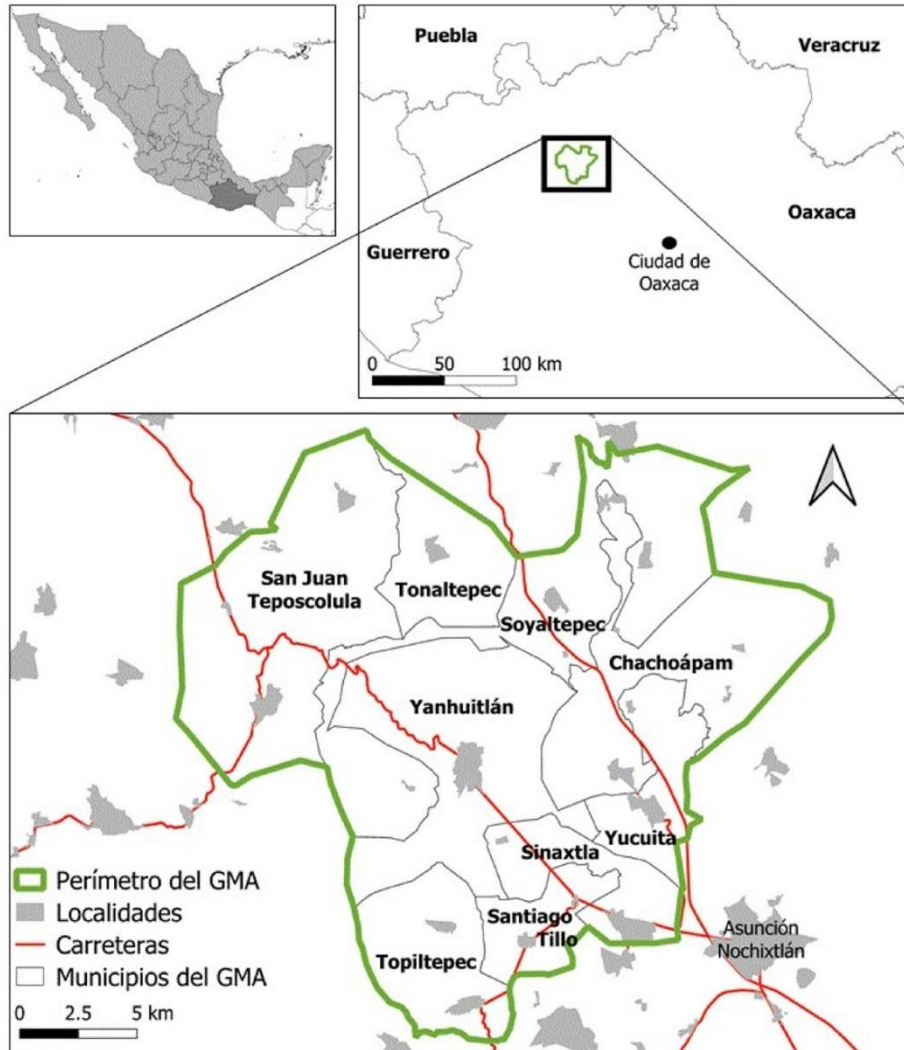
18 En este marco, la presente investigación tiene como objetivo estimar la disponibilidad a pagar de los
19 visitantes para acceder a los servicios recreativos y culturales del Geoparque Global Mixteca Alta en Oaxaca
20 utilizando el método de valoración contingente para disponer de información económicas robusta para
21 apoyar la toma de decisiones para el análisis costo beneficio de mejoras en el geoparque.

22 Para cumplir con dicho propósito se aplicó una encuesta estructurada en línea a una muestra representativa
23 de potenciales visitantes del geoparque, siguiendo los lineamientos generales del método de valoración
24 contingente y los particulares método de valoración contingente en su variante no paramétrica (McKeever
25 & Zouros, 2005).

1 Los resultados de este trabajo aportaran información y criterios valiosos para la gestión sustentable del
2 geoparque, la planificación de políticas de conservación y el desarrollo de estrategias de geoturismo que
3 lleven beneficios tanto materiales como económicos a las comunidades locales y pueblos originarios
4 residentes dentro y fuera del geoparque.

5 **Materiales y métodos**

6 El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta (MAGG, por sus siglas en ingles) en Oaxaca fue reconocido
7 oficialmente en 2017, junto con La Comarca Minera en Hidalgo. Como uno de los dos primeros Geoparques
8 Globales de México. Esta designación fue resultado de una iniciativa propuesta por la Universidad Nacional
9 Autónoma de México (UNAM). Ubicado en el noroeste de Oaxaca, el MAGG abarca una superficie de
10 aproximadamente 415.4 km², que se distribuye en nueve municipios. Sus coordenadas geográficas se
11 extienden entre 17°25'20" y 17°39'27" de latitud Norte, y entre 97°11'53" y 97°27'40" de longitud Oeste.
12 Los nueve municipios en los que se asienta el MAGG son San Andrés Sinaxtla, San Bartolo Soyaltepec,
13 San Juan Teposcolula, San Juan Yucuita, San Pedro Topiltepec, Santa María Chachoapam, Santiago Tillo,
14 Santo Domingo Tonaltepec y Santo Domingo Yanhuitlán (Valdez, 2008) (Figura 1).



Fuente: Orozco y Lorenzen (2023).

Figura 1. Localización Geoparque Mixteca Alta de la UNESCO.

En el diseño del estudio se empleó el método de valoración contingente (MVC) con un enfoque no paramétrico para estimar la disposición a pagar (DAP) de los visitantes por la conservación del geoparque y se utilizó el formato de pregunta dicotómica simple. Para la recolección de datos se diseñó una encuesta de valoración contingente utilizando la plataforma *Google Forms*. Es importante señalar que esta herramienta en línea se eligió por su facilidad de uso, fácil acceso y su capacidad para recopilar respuestas de forma eficiente. La encuesta se distribuyó a través de varios canales digitales, incluyendo redes sociales, correos electrónicos y mensajes de texto, para alcanzar una muestra diversa de la población objetivo. El cuestionario en línea constó de tres secciones principales; a saber: información socioeconómica del

encuestado, la descripción del escenario hipotético relacionado con el Geoparque Mixteca Alta y las preguntas de la valoración contingente para determinar la disposición a pagar. El escenario hipotético de valoración se formuló presentando los servicios ecosistémicos del geoparque, incluyendo servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de soporte. La encuesta estuvo disponible en línea durante un período [especificar duración, por ejemplo, "4 semanas, del 1 al 30 de septiembre de 2023"]. Se tomaron las debidas medidas para prevenir, por ejemplo, evitar respuestas duplicadas y asegurar en general la calidad de los datos recopilados. Antes del envío del cuestionario a la población objetivo se realizó una prueba piloto con diez participantes para validar la claridad y funcionalidad del cuestionario en línea. La estimación de la disponibilidad a pagar para el geoparque Mixteca Alta se realizó basándose en el trabajo de Kriström (1990), Turnbull (1975) y Haab & McConnell (2002). La estimación se realizó utilizando el software R 4.2 utilizando el paquete "DCchoice" que se documenta en Nakatani (2023) y Aizaki *et al.* (2014).

En el Cuadro 1 se presentan muestran las variables relevantes para la estimación no paramétrica de la disponibilidad a pagar.

Cuadro 1. Variables utilizadas en la estimación de la DAP no paramétrica

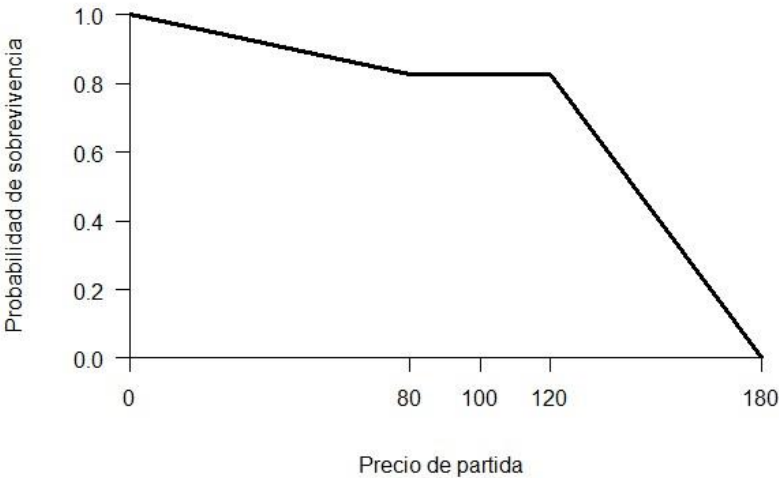
Variable	Descripción	Escala	Precios (\$)
P1	Precio inicial ofrecido al entrevistado al inicio de la entrevista	Discreta	Inicial = 80, 100, 120
P2	Precio ofrecido al entrevistado en la segunda pregunta del formato de doble referendun	Discreta	Inicial/final = 60, 80, 100. 120, 140, 160
R1	Primera respuesta del entrevistado en el formato de referéndun con un solo límite	Nominal (Si/No)	
R2	Segunda respuesta del entrevistado en el formato de referéndun con doble límite	Nominal (Si/No)	

Fuente: elaboración propia.

Resultados y discusión

Como se ha mencionado, el método de Kriström es una técnica no paramétrica flexible para estimar la disponibilidad a pagar en estudios de valoración contingente (DAP) con formato de elección dicotómica discreta o de referéndun, con un solo límite o acotación con la que no requiere asumir una distribución específica para la DAP. En esencia, el enfoque estima la función de supervivencia empírica de la DAP, donde el área bajo esta curva proporciona una estimación de la DAP media. En Figura 2 se muestra la curva

de supervivencia estimada para el cálculo de la DAP promedio para el Geoparque Global la Mixteca de la UNESCO a partir de la encuesta mencionada anteriormente.



Fuente: elaborado con datos de la encuesta con en base a Nakatani (2023).

Figura 2. Función empírica de supervivencia de Kriström

Como se puede observar, en el eje de las abscisas se representa el precio inicial planteado a los encuestados acerca de su disponibilidad a pagar por el acceso al disfrute de los servicios recreativos del geoparque de la Mixteca Alta de Oaxaca. En el eje de las ordenadas se representa la probabilidad de supervivencia empírica que representa la proporción de personas dispuestas a pagar cada monto ofrecido o uno mayor. En el Cuadro 2 se presenta la disponibilidad a pagar estimada con el enfoque no paramétrico de Kriström (1999).

Cuadro 2. DAP estimada y probabilidad de supervivencia con el enfoque de Kristöm

Precio inicial (\$)	Probabilidad de supervivencia	Disponibilidad a pagar promedio (\$/visitante)	
0	1.0000	Kaplan-Meier	99.44
80	0.8286	Spearman-Karber	131.15
100	0.8286	Mediana	N.A.
120	0.8286		
Inf.	0.0000		

Nota: DAP = Disponibilidad a pagar. NA = No aplica. Inf. = Infinito.

Fuente: elaborado en base a Nakatani (2023) y Kristöm (1990).

Como se puede observar, el paquete R-DCchoice arroja la DAP de Kaplan-Meier y la DAP de Spearman-Karber para el Geoparque de la Mixteca Alta de Oaxaca. Ambos tipos de DAP se diferencian por el

procedimiento de cálculo así como en los supuestos en los que se basan. En Bateman *et al.* (2002) se explica que el estimador de Kaplan-Meier es un método no paramétrico basado en la función de supervivencia empírica, mientras que el estimador de Spearman-Kärber es un método semi-paramétrico que asume una distribución simétrica de la DAP. Esta diferencia fundamental en los supuestos y el método de cálculo puede llevar a estimaciones distintas de la DAP media lo cual es evidente pues la DAP de Kaplan-Meier fue de \$99.4 y la de Spearman-Kärber de \$131.2 por entrevistado.

En el caso del enfoque de Kristöm no es posible el cálculo de la mediana de la DAP principalmente por dos razones. En primer lugar porque la función de supervivencia es escalonada y discontinua lo que hace que no exista un punto exacto donde la función cruce el 50%. En segundo término, que es menos frecuente, porque los datos no son monótonos; es decir, si la proporción de respuestas "Si" no disminuye estrictamente a medida que aumenta el precio ofrecido en el escenario hipotético, lo cual provoca que no haya un punto único que divida la distribución en dos partes iguales (Bateman *et al.*, 2002). Un señalamiento importante que es necesario hacer es que en la práctica ya sea para realizar un análisis costo beneficio o diseño de políticas es preferible utilizar la DAP de Kaplan-Meier por su robustez ante valores atípicos (Bateman *et al.*, 2002); y, parte de menos supuestos pues no asume simetría en la distribución de la DAP, a diferencia del estimador de Spearman-Kärber (Hanemann & Kanninen, 1999).

El primer enfoque no paramétrico para estimar la disponibilidad a pagar (DAP) en el marco de la valoración contingente fue el de Carson & Steinberg (1990), el cual fue una adaptación del trabajo Turnbull (1976) a la valoración económica en la economía ambiental. El modelo de Turnbull, análogamente al de Kristöm, no asume ninguna distribución específica para la DAP, estima una función de supervivencia empírica de la DAP y es considerado más conservador que los enfoques paramétricos, ya que tiende a producir estimaciones más bajas de la DAP, principalmente. En el Cuadro 3 se muestran las estimaciones con el enfoque de Turnbull para el caso de un solo límite.

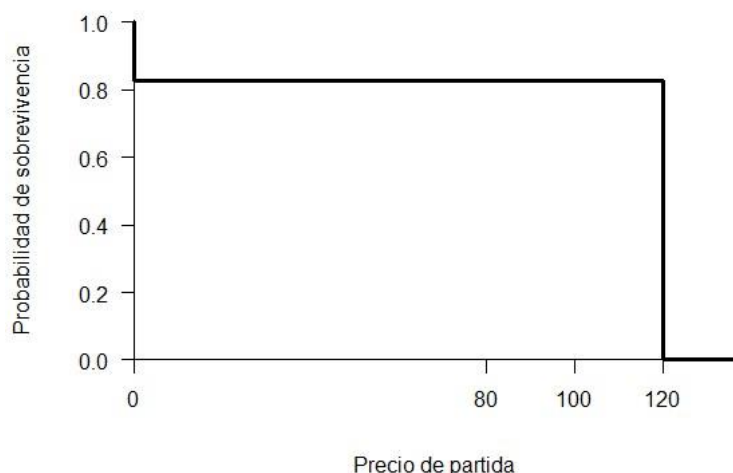
Cuadro 3. DAP estimada y probabilidad de supervivencia con el enfoque de Turnbull para el caso de un solo límite

Precio inicial (\$)	Probabilidad de supervivencia	Disponibilidad a pagar promedio (\$/visitante)	
0	1.000	Kaplan-Meier	99.00
80	0.825	Spearman-Karber	106.00
100	0.825	Mediana	120.00
120	0.825		
Inf.	0.000		

Nota: DAP = Disponibilidad a pagar.

Fuente: elaborado en base a Nakatani (2023).

Como se puede observar, el formato de salida del método de Turnbull al estimar la DAP promedio para el caso de un formato de referéndum con un solo límite es muy similar al de Kriström y en este caso es posible estimar la mediana porque en el algoritmo para el cálculo de dicho indicador de bienestar del consumidor de servicios ecosistémicos del Geoparque Global Mixteca Alta UNESCO impone monotonidad en las estimaciones, lo que garantiza que existe un único punto donde la función de supervivencia cruza el 50%. Debe señalarse que la mediana se define como el punto donde la función de supervivencia cruza el 50% por lo que con la función de supervivencia estimada en el enfoque de Turnbull, este punto se puede identificar. Dicho de otra manera, a diferencia de otros enfoques, el de Turnbull considera todo el rango de precios iniciales (ofertas), incluyendo los extremos, lo que permite estimar la mediana incluso si este estadístico está fuera del rango de precios ofrecidos observados. La función de supervivencia de Turnbull se muestra en la Figura 3.



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta con base en Nakatani (2023).

Figura 3. Función empírica de supervivencia de Turnbull de un solo límite

Como se puede observar, la mayoría de los elementos de la gráfica de la función de supervivencia de Turnbull son similares a los de la función de Krström siendo su interpretación, por lo tanto similar. En el caso del modelo de Turnbull también es posible estimar la DAP cuando se ha aplicado en el cuestionario el formato de doble referéndum o doble límite. En el Cuadro 4 se muestran las estimaciones para este caso.

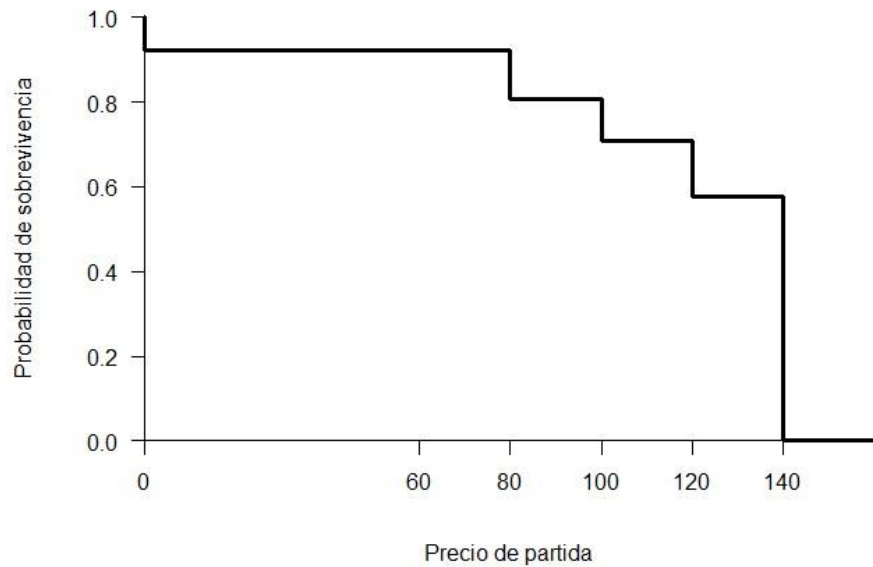
Cuadro 4. DAP estimada y probabilidad de supervivencia con el enfoque de Turnbull para el caso de doble límite

Precio inicial (\$)	Probabilidad de supervivencia	Disponibilidad a pagar promedio (\$/visitante)	
0	1.0000	Kaplan-Meier	115.60
60	0.9212	Spearman-Karber	121.39
80	0.9212	Mediana	140.00
100	0.8086		
120	0.7083		
140	0.5685		
Inf.	0.0000		

Nota: DAP = Disponibilidad a pagar.

Fuente: elaborado en base a Nakatani (2023).

En la Figura 4 se muestra la curva de supervivencia de Turnbull para el caso del formato de referéndum con doble límite.



Fuente: elaboración propia con base en Nakatani (2023).

Figura 4. Función empírica de supervivencia de Turnbull de doble límite

Como se puede observar la curva de supervivencia de doble límite es más escalonada. De entre las varias razones de este comportamiento de la curva es necesario destacar las más relevantes. Al realizar al encuestado una segunda pregunta, con un monto mayor o menor dependiendo de la respuesta inicial, se tendrá una mayor información lo que conlleva un mayor número de puntos de soporte (es decir, los valores de precios ofrecidos u oferta donde la función puede cambiar), lo que naturalmente implica una curva más escalonada. El mayor número de puntos de soporte implica que se obtienen intervalos más estrechos para la DAP de cada individuo y en consecuencia, en general, el formato de doble límite proporciona estimaciones más precisas de la DAP (Hanemann *et al.*, 1991; Alberini, 1995). En el Cuadro 5 se hace un contraste de la DAP estimada con los dos enfoques utilizados en la investigación.

Cuadro 5. Estimación de la DAP por servicios ecosistémicos recreativos del UNESCO Geoparque

Global Mixteca Alta

	Enfoque de estimación		
	Kristöm	Turnbull	
	Un solo límite	Un solo límite	Doble límite
Kaplan-Meier	99.44	99.00	115.60
Spearman-Karber	131.15	106.00	121.39
Mediana	N.A.	120.00	140.00

Fuente: elaborado en base a Nakatani (2023).

De esta manera al contrastar DAP por los servicios ecosistémicos recreativos del UNESCO Geoparque Global Mixteca Alta se observa que las estimaciones son consistentes entre los enfoques de Kriström y Turnbull. Para el formato de elección dicotómica de un solo límite, la DAP media estimada por Kaplan-Meier es de \$99.44 y \$99.00 para Kriström y Turnbull respectivamente, mientras que la estimación de Spearman-Karber muestra una ligera diferencia (\$131.15 vs \$106.00). El enfoque de doble límite de Turnbull produce estimaciones ligeramente superiores, con una DAP media de \$115.60 (Kaplan-Meier) y \$121.39 (Spearman-Karber). Es importante señalar que solo el método de Turnbull permite estimar la mediana de la DAP, siendo \$120.00 para un solo límite y \$140.00 para doble límite. Estas estimaciones proporcionan una base sólida para la valoración económica de los servicios del geoparque.

Los resultados de la investigación pueden ser discutidos en el marco de otros estudios de valoración contingente. No obstante, es necesario resaltar que los resultados de la disponibilidad a pagar por el disfrute recreacional de los servicios ecosistémicos en casi todos los estudios usaron el enfoque paramétrico; es decir, la regresión logística o el modelo multinomial, siendo inexistentes trabajos que hayan utilizado el método de valoración contingente no paramétrico de valoración económica. Cheung (2016) estimó la disponibilidad a pagar de los visitantes del Geoparque Global de Hong Kong, en China, por un guía de turistas acreditado y especializado en cuestiones geoturísticas versus uno no acreditado en el tema, que le daría más calidad al disfrute de los servicios recreativos a través de los llamados *tours*. Los entrevistados estaban dispuestos a pagar un promedio de MX\$349 por el tour acreditado por el geoparque, lo que es MX\$73 más alto que el precio que estaban dispuestos a pagar por la contraparte no acreditada. El estudio identificó

cuatro factores motivacionales de los geoturistas en su disponibilidad a pagar; a saber: búsqueda de novedad, disfrute, interacción social y escape. Se concluye que los resultados de Cheung (2016) pueden ser útiles para que los operadores de geoturismo evalúen sus políticas de precios. Por otro lado, en la investigación de del Saz *et al.* (2000), utilizando un conjunto de datos de tres estudios de valoración contingente paramétrica previos aplicados al Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, al Parque Natural de L'Albufera y al Parque Posets-Maladeta en España, estimaron las medidas de cambio en el bienestar de los consumidores mediante el enfoque no paramétrico. Los resultados de dicho estudio mostraron que la estimación no paramétrica arrojaron estimaciones de la media de la disponibilidad a pagar mayor que las estimadas con los modelos convencionales de elección discreta (es decir, los modelos logit, probit, probit bivariante y Tobit). La consecuencia de esto era una probable subestimación del valor económico de los servicios ambientales proporcionados por los espacios protegidos. En Fang *et al.* (2024) se destaca que dada las limitaciones de financiamiento gubernamental de áreas protegidas y geoparques, para su mantenimiento y conservación, se debe buscar alternativas para solventar ambos conceptos. Una forma de hacerlo es la imposición de cuotas de entrada a las áreas protegidas y geoparques. Pero dado que los servicios recreativos ofrecidos por ambos espacios carecen de un mercado explícito, una forma de conocer el monto de la cuota por acceder a los geoparques, es la instrumentación de una encuesta con el formato de valoración contingente, en el que los visitantes expresen el monto de su disponibilidad a pagar ante el escenario hipotético planteado que simula un mercado de tales servicios. El estudio se realizó en tres de los 41 geoparques que existen en China Continental, Hong Kong y Taiwan con la denominación de Geoparques Globales UNESCO. El formato de la pregunta sobre la disponibilidad

Soncco y Armas (2008) compararon la disposición a pagar (DAP) por servicios ambientales de protección hídrica utilizando aproximaciones paramétricas y no paramétricas en la cuenca del Río Jequetepeque, Perú. En el estudio se utilizó un modelo logit lineal para la aproximación paramétrica y las técnicas de Turnbull y Kriström para las no paramétricas. Sus resultados mostraron que no existían diferencias significativas entre los métodos. Se obtuvo una disponibilidad a pagar de MX\$3.2, MX\$2.7 y MX\$3.1 por mes respectivamente. En las conclusiones se anota que las estimaciones paramétricas son robustas a los

supuestos sobre distribuciones de probabilidad discreta. En este estudio se reitera la recomendación de utilizar múltiples enfoques en la valoración económica de servicios ecosistémicos para obtener estimaciones más confiables y precisas remarcando que el enfoque paramétrico y el no paramétrico son complementarios. Finalmente, como se puede ver es la estimación no paramétrica de la DAP tanto en el modelo de Kriström como en el de Turnbull no se incorporan covariantes de datos levantados en la encuesta aplicada como datos sociodemográficos (edad, género, estado civil) o económicos (ingreso). Los métodos no paramétricos buscan proporcionar estimaciones robustas de la DAP sin depender de supuestos distribucionales, lo que limita su capacidad para incorporar covariables (Carson & Hanemann, 2005). Además, dado que el propósito de estos métodos es proporcionar una estimación conservadora y libre de supuestos de la DAP se sacrifica la capacidad de analizar determinantes específicos (Bateman, 2002).

Conclusiones

El estudio logró estimar exitosamente la disposición a pagar (DAP) por los servicios ecosistémicos recreativos y culturales Geoparque Global Mixteca Alta de la UNESCO utilizando dos enfoques no paramétricos. Los resultados muestran consistencia entre los métodos de Kriström y Turnbull, con estimaciones de DAP media que oscilan entre \$99 y \$131 por visitante, dependiendo del método y formato utilizados. El enfoque de doble límite de Turnbull produjo estimaciones ligeramente superiores, sugiriendo una mayor precisión en la captura de las preferencias de los visitantes. Solo el modelo de Turnbull permitió estimar la mediana de la DAP, proporcionando información adicional valiosa sobre la distribución de las preferencias. La consistencia de las estimaciones entre los dos enfoques muestra la validez de los resultados y proporciona una base sólida para informar políticas de gestión y conservación del geoparque a los tomadores de decisiones. El estudio demuestra la importancia de utilizar múltiples enfoques metodológicos en la valoración económica de servicios ecosistémicos, ya que cada método aporta información complementaria. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados como insumo para un análisis costo-beneficio y justificar inversiones en la conservación y mejora de los servicios recreativos del geoparque. Este estudio proporciona una base metodológica sólida que puede ser replicada en otros geoparques o áreas naturales protegidas para estimar su valor económico

1 .Referencias citadas

- 2 Aizaki, H.; Nakatani, T., & Sato, K. 2014. Stated preference methods using R. Chapman and Hall/CRC.
3 DOI: <https://doi.org/10.1201/b17292>
- 4 Alberini, A. (1995). Optimal designs for discrete choice contingent valuation surveys: Single-bound,
5 double-bound, and bivariate models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(3):
6 287-306. DOI: <https://doi.org/10.1006/jeem.1995.1019>
- 7 Arrow, K.; Solow, R.; Portney, P. R.; Leamer, E. E.; Radner, R. & Schuman, H. (1993). Report of the
8 NOAA panel on contingent valuation. *Federal Register*, 58(10), 4601-4614.
- 9 Bateman, I. J.; Carson, R. T.; Day, B.; Hanemann, M.; Hanley, N.; Hett, T.; Jones-Lee, M.; Loomes, G.;
10 Mourato, S.; Özdemiroglu, E.; Pearce, D. W.; Sugden, R. & Swanson, J. 2002. *Economic valuation*
11 *with stated preference techniques: a manual*. Edward Elgar Publishing. 304 pp.
- 12 Carson, R. T. & Steinberg, D. 1990. Experimental design for discrete choice voter preference surveys. In
13 1989 Proceedings of the Survey Methodology Section of the American Statistical Association (pp.
14 821-822).
- 15 Cheung, L. T. O. (2016). The effect of geopark visitors' travel motivations on their willingness to pay for
16 accredited geo-guided tours. *Geoheritage*, 8(3): 201-209. DOI: [https://doi.org/10.1007/s12371-015-](https://doi.org/10.1007/s12371-015-0154-0)
17 [0154-0](https://doi.org/10.1007/s12371-015-0154-0)
- 18 Cordero, C.; Moreno, D. A. y Kosmus, M. 2008. Manual para el desarrollo de mecanismos de
19 pago/compensación por servicios ambientales. Global Business LLC.
20 <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Economia-Desarrollo/41.pdf>
- 21 del Saz, S. S.; Barreiro, H., J. y Pérez, P., L. 2000. Estimación de medidas del bienestar mediante valoración
22 contingente. Una aproximación no paramétrica.
23 [https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametric](https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametric_a_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales/link/55b6e39108ae092e9656f5bf/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19)
24 [a_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales/link/55b6e39108ae0](https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametric_a_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales/link/55b6e39108ae092e9656f5bf/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19)
25 [92e9656f5bf/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19](https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametric_a_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales/link/55b6e39108ae092e9656f5bf/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19)
26 [FnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19](https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametric_a_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales/link/55b6e39108ae092e9656f5bf/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19)

- Fang, W.; Gou, G.R.; Cheung, L.T.O.; Fok, L.; Chow, A.S.Y.; Zhang, K. 2024. An investigation of Francisco Valdez, F. 2019. The Feeling of archaeology and the sense of history in the Mixteca Alta Geopark. En: Yves Girault, UNESCO Global Geoparks (pp. 147-167). Wiley.
- Haab, T. C., & McConnell, K. E. (2002). Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation. Edward Elgar Publishing.
- Hanemann, M. & Kanninen, B. 1999. The statistical analysis of discrete-response CV data. In: Ian. J. Bateman & Kenneth G. Willis (Eds.), Valuing environmental preferences: theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU, and developing countries (pp. 302-441). Oxford University Press.
- Hanemann, W. M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. American Journal of Agricultural Economics, 73(4): 1255-1263. DOI: <https://doi.org/10.2307/1242453>
- Henriques, M. H., & Brilha, J. 2017. UNESCO global geoparks: A strategy towards global understanding and sustainability. *Episodes*, 40(4): 349-355. DOI: <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2017/v40i4/017036>
- Krström, B. 1990. A non-parametric approach to the estimation of welfare measures in discrete response valuation studies. Land Economics, 66(2): 135-139. DOI: <https://doi.org/10.2307/3147011>
- McKeever, P. J., & Zouros, N. 2005. Geoparks: Celebrating earth heritage, sustaining local communities. *Episodes*, 28(4): 274-278. <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2005/v28i4/006>
- Nakatani, T. (2023). Analyzing dichotomous choice contingent valuation data. Package 'DCchoice'. <https://cran.r-project.org/web/packages/DCchoice/DCchoice.pdf>
- Orozco, L. E. y Lorenzen, M. 2023. El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta (GMA) como espacio de construcción y aplicación de metodologías participativas. Perfiles Latinoamericanos, 31(62): 1-23. DOI: <https://doi.org/10.18504/pl3162-010-2023>
- Palacio, P. J.L. 2022 Geoparques mundiales de la UNESCO en México. Estrategias de conservación integral. UNAM Internacional, 3(3): 300-313.

1 [https://revista.unaminternacional.unam.mx/nota/3/geoparques-mundiales-de-la-unesco-en-mexico-](https://revista.unaminternacional.unam.mx/nota/3/geoparques-mundiales-de-la-unesco-en-mexico-estrategias-de-conservacion-integral)
2 [estrategias-de-conservacion-integral](https://revista.unaminternacional.unam.mx/nota/3/geoparques-mundiales-de-la-unesco-en-mexico-estrategias-de-conservacion-integral)

3 Reid, W.V.; Mooney, H.A.; Cropper, A.; Capistrano, D.; Carpenter, S.R. & Chopra, K. 2005. Ecosystems
4 and human well-being: synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press. 155 pp.

5 Ruban, D. A., & Yashalova, N. N. 2018. Geodiversity meanings in global geoparks: an empirical study.
6 *Environmental Earth Sciences*, 77(22): DOI: <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7962-9>

7 Soncco, M. C. y Armas, B. A. 2008. Aproximación paramétrica y no paramétrica para la estimación de la
8 disposición a pagar por servicios ambientales. *Ancient UNALM*, 69(3): 87-94.
9 [https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametric](https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametrica_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales)
10 [a para la estimacion de la disposicion a pagar por servicios ambientales](https://www.researchgate.net/publication/280495549_Aproximacion_parametrica_y_no_parametrica_para_la_estimacion_de_la_disposicion_a_pagar_por_servicios_ambientales)

11 Stoffelen, A. (2020). Where is the community in geoparks? A systematic literature review and call for
12 attention to the societal embedding of geoparks. *Area*, 52(1): 97-104. DOI:
13 <https://doi.org/10.1111/area.12549>

14 Turnbull, B. W. 1976. The empirical distribution function with arbitrarily grouped, censored, and truncated
15 data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 38(3), 290-295. DOI:
16 <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1976.tb01597.x>

17 UNESCO Global Geopark (UGG). 2024. Mixteca alta geopark. Descubre y conoce el geoparque de la
18 Mixteca Alta. <https://geoparquemixtecaalta.org/>

19 UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2424. International
20 Geoscience and Geoparks Programme. Preserving our earth's resources for future generations.
21 <https://www.unesco.org/en/iggp>

22 Wang, J.; Liu, S.; Li, X.; Xiao, Y.; Scheuer, B. & Zhao, P. 2022. Analysis on temporal and spatial evolution
23 of UNESCO global geoparks and impact factors. *Geoheritage*, 14(3): DOI:
24 <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00740-6>

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La figura de geoparques, como una categoría distinta a las incluidas en el precepto legal de áreas naturales protegidas, ha cobrado relevancia a partir de 2015 y 2017, año en que se reconoció, dicho concepto por la UNESCO, y que se declararon como geoparques mundiales de México, el Geoparque de la Mixteca Alta en Oaxaca y el Geoparque Comarca Minera en Hidalgo.
- El reconocimiento de los dos geoparques mundiales de México como patrimonio de la humanidad por parte de la UNESCO fue posible gracias al activismo de instituciones académicas y científicas y, en particular, de la UNAM que durante décadas han desarrollado actividades científicas, educativas y culturales en dichos territorios y en particular en el área de la Mixteca Alta.
- El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta representa un modelo único de conservación y desarrollo sostenible, que integra de manera innovadora el patrimonio geológico, la biodiversidad y la riqueza cultural de los pueblos originarios. Su importancia radica en la diversidad de servicios ecosistémicos que proporciona, por ejemplo, el mantenimiento de prácticas agrícolas tradicionales, conservación de ecosistemas únicos, servicios culturales, que abarcan el valor recreativo, educativo y la preservación del patrimonio cultural mixteco; así como los servicios soporte, que son fundamentales para mantener los procesos ecológicos del área.
- Se encontró que en el enfoque paramétrico, que utilizó la regresión logística, la DAP fue \$181 por cada visita de los consumidores de los servicios recreativos del geoparque, que bajo un escenario de 60,000 visitantes por año, se tendría consecuentemente, una derrama anual de \$10,860,000 como valor económico. En caso del enfoque no paramétrico de Kriström y Turnbull, en el que no se asume ninguna forma funcional específica o distribución de probabilidad, el promedio de la DAP estimada fue de \$99 y \$131 por

visitante, dependiendo de si el formato utilizado es de límite simple o doble límite, respectivamente.

- Los métodos no paramétricos (Krisström y Turnbull) tienden a producir estimaciones más conservadoras de la disposición a pagar en comparación con los métodos paramétricos.
- El enfoque de doble límite en la valoración contingente proporciona estimaciones más precisas de la disposición a pagar.
- Existe un alto potencial para generar ingresos sustanciales para la conservación y mejora del geoparque, basado en las estimaciones de disposición a pagar y el número potencial de visitantes.
- La participación de las comunidades locales en la gestión del geoparque es crucial para su éxito y sostenibilidad a largo plazo.
- El geoparque ofrece oportunidades únicas para la educación ambiental, la investigación científica y el desarrollo del geoturismo.

5.2. Recomendaciones

- Es necesario la realización de estudios formales de proyección de la demanda de servicios ecosistémicos y recreativos, pues el basar la estimación del valor económico en supuestos de una demanda de visitantes o geoturistas, que puede o no ser real, lo que puede hacer que la toma de decisiones, basada en conclusiones de investigaciones de valoración económica, como la realizada para el Geoparque Mixteca Alta, no sean lo suficientemente sólidas y robustas.
- Para futuras trabajos es recomendable realizar las valoraciones económicas combinando los enfoques paramétricos y los no paramétricos: Es decir utilizar, la regresión logística así como los enfoques de Krisström y Turnbull para obtener una visión más completa y robusta de la

DAP. Esto permitirá comparar resultados y evaluar la sensibilidad de las estimaciones a diferentes supuestos metodológicos.

- Es recomendable realizar estudios que comparen los resultados de métodos de preferencias reveladas (como el costo de viaje individual) con los de preferencias declaradas (como la valoración contingente) pues en teoría ambas las medidas de cambio en el bienestar de los consumidores, como la disposición a pagar (DAP), que es una medida empírica de la variación compensatoria, deberían ser similares entre ambos métodos aunque considerando que, sin embargo, en la práctica, pueden existir discrepancias debido a diversos factores metodológicos y contextuales.
- En futuros trabajos, es recomendable implementar formatos de elección múltiple, además del formato de referéndum simple y doble; decir, es necesario incorporar en un solo estudio como el presente, también los experimentos de elección discreta que usan formatos de elección múltiple, ya que esto pueden proporcionar información más detallada sobre las preferencias de los visitantes y permitir la valoración de atributos específicos del geoparque.

ANEXOS

Cuestionario aplicado para la valoración económico del Geoparque de la Mixteca Alta



Valoración económica del Geoparque Mixteca Alta

La Universidad Autónoma Chapingo a través del posgrado de la División de Ciencias Económico Administrativas (DICEA), estamos realizando una encuesta que nos proporcionará información para realizar una valoración económica del Geoparque Mixteca Alta. La encuesta no tarda más de 15 min.

Aviso de confidencialidad:
La información que nos proporcione es confidencial, su uso es estrictamente para fines de investigación académica. Los resultados que se logren serán utilizados para la realización de un documento de titulación para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Economía Agrícola.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

Geoparque Mixteca Alta

(Imagen de <https://www.viveoaxaca.org/2017/05/UNESCOMixteca2017.html>)



Valoración económica del Geoparque Mixteca Alta

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

Geoparque de la Mixteca Alta

El proyecto Geoparque Mixteca Alta surgió de la participación conjunta de autoridades municipales, instituciones educativas y de la población local con el fin de desarrollar un esquema de aprovechamiento sustentable de los recursos. Surgió con dos enfoques, uno educativo, que permitiera dar a conocer el extraordinario patrimonio natural y social-histórico de la región y otro geoturístico, concebido como una herramienta que contribuya al bienestar de sus habitantes.

Geoparque Mixteca Alta

(imagen de <https://viralnoticiasoxaca.com/opinion/geoparque-de-la-mixteca-alta-un-regalo-de-la-historia-y-la-naturaleza-francisco-angel-maldonado-martinez/>)



1. ¿Conoce el Geoparque de la Mixteca Alta? *

Elegir ▼

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

[Borrar formulario](#)

Información sobre Geoparque de la Mixteca Alta

1. ¿Sabe cuál es la finalidad de la creación del Geoparque de la Mixteca Alta? *

(Puede seleccionar más de una opción)

- ☐ Captación de Agua
- ☐ Conservación del áreas naturales
- ☐ Creación de áreas de esparcimiento
- ☐ Conservación de flora y fauna
- ☒ Desarrollo de sitios de interés cultural y educativo
- ☐ Todos los anteriores
- ☐ No sabe
- ☐ Otros: _____

! Esta pregunta es obligatoria.

2. ¿Podría mencionar cuando realiza visitas al Geoparque? *

- ☒ Entre semana
- ☐ Fin de semana
- ☐ Cualquier día

3. ¿Entre que hora que realiza visitas? *

10 am ▼

4. ¿Qué tiempo dura su visita? *

- ☒ menos de 1 hora
- ☐ entre 1 y 2
- ☐ entre 2 y 3
- ☐ más de 3 horas

5. ¿Cuántas veces visita el Geoparque a la semana? *

Elegir ▼

6. ¿Cuál es la manera trasladarse al Geoparque de la Mixteca Alta ? (Puede seleccionar más de una opción) *

☐ Vehículo particular

☐ Transporte Publico

☐ Bicicleta

☐ A pie

☐ Otros: _____

7. ¿Qué tiempo requiere para trasladarse de su hogar al geoparque? (min) *

Tu respuesta _____

8. ¿Cuál considera que sea un problema en el Geoparque de la Mixteca Alta? *
(Puede seleccionar más de una opción)

☐ Incendios

☐ Erosión (perdida de tierra fértil)

☐ Deforestación (pérdida de árboles)

☐ Basura (orgánica e inorgánica)

☐ Falta de iluminación

☐ Falta de mantenimiento

☐ Accesibilidad (Entradas y Vialidades)

☐ Todos los anteriores

☐ Otros: _____

9. ¿Considera que los problemas presentes en el Parque lo degradan? 1. No; 2. Poco; 3. Más o menos; 4. Algo; 5 Mucho *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

10. ¿Considera adecuado el manejo que realiza el gobierno para con conservación de Parque? 1. No; 2. Poco; 3. Más o menos; 4. Algo; 5 Mucho *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

11. El Geoparque Mixteca Alta ofrece algunos atributos o características que se enlistan a continuación, marque cual es relevante para usted: (Puede seleccionar más de una opción) *

- ☐ Geositios
- ☐ Geosenderos
- ☐ Sitios de patrimonio natural
- ☐ Sitios de patrimonio histórico
- ☐ Sitios arqueológicos
- ☐ Museos
- ☐ Baños publicos
- ☐ Accesibilidad

12. ¿Cómo calificaría usted el servicio que ofrece el Geoparque Mixteca Alta? 1. Deficiente; 2. Regular; 3. Bueno; 4. Muy Bueno; 5. Excelente

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

Disponibilidad a Pagar

El Geoparque mundial de la Mixteca Alta comprende 415 kilómetros, junto con la Comarca Minera en el estado de Hidalgo son los únicos geoparques de México; en América Latina Araripe en Brasil y Grutas del Palacio en Uruguay comparten este título. Para la UNESCO un Geoparque es un territorio con límites definidos, con una superficie suficientemente grande para permitir el desarrollo económico local, y poseedor de enclaves representativos no sólo por su patrimonio geológico sino también por su interés arqueológico, histórico y cultural. La mixteca alta de Oaxaca posee estas características.

Desde la perspectiva del desarrollo local y la participación comunitaria, el Geoparque busca activar económicamente esta zona deprimida y apartada a través del geoturismo, que incentiva la participación de la población local y busca articularse con otros proyectos de desarrollo local y turismo emergente bajo el modelo "naturaleza-cultura", desarrollando actividades como visitas a geositios, sitios de patrimonio natural, sitios de patrimonio histórico, sitios arqueológicos, geosenderos y museos.

Las mejoras que se realizaron en el geoparque benefician a los usuarios o visitantes, por lo cual para mantener y conservar el parque en condiciones óptimas se requiere tener una operación administrativa y de mantenimiento. Por tanto, se le realiza la siguiente pregunta:

Logo Geoparque Mixteca Alta
(imagen de <https://geoparquemixtecaalta.org/>)



MIXTECA ALTA
G E O P A R Q U E

1. ¿Usted estaría dispuesto a aportar por cada visita al Geoparque de la Mixteca Alta una cantidad de \$100, para el financiamiento de las actividades de conservación y mantenimiento de todas las áreas? *

Elegir

Disponibilidad a Pagar

1. Tomando en cuenta la respuesta anterior, Usted estaría dispuesto a aportar por cada visita al Geoparque de la Mixteca Alta un incremento de \$20 pesos para pagar una tarifa de \$120, para el financiamiento de las actividades de conservación y mantenimiento de todas las áreas

☐ Sí

☐ No

Información Socioeconómica

1. Sexo del encuestado *

☐ Hombre

☐ Mujer

2. Estado civil

☐ Soltera (o)

☐ Casada (o)

☐ Divorciada (o)

☐ Union libre

☐ Otros: _____

3. Número de hijos *

Tu respuesta _____

4. Número total de personas que viven en su hogar: (contándose usted)

Tu respuesta _____

5. En su hogar ¿Quién es el principal sostén económico? *

- ☒ Padre
- ☐ Madre
- ☐ Hijo
- ☐ Hija
- ☐ Yo
- ☐ Otros: _____

5. ¿Cuántos años cumplidos tiene? *

39 _____

6. ¿Cuál es su último grados académico concluido? *

- ☐ No asistió
- ☐ Primaria
- ☐ Secundaria
- ☐ Preparatoria
- ☐ Técnico Superior
- ☐ Licenciatura
- ☒ Maestría
- ☐ Doctorado

7. ¿Cuál es el rango de ingresos que describe mejor su ingreso familiar durante un mes? *

- ☐ Menos de 4000
- ☒ Entre 4001-6000
- ☐ Entre 6001-8000
- ☐ Entre 8001-10000
- ☐ Entre 10001-12000
- ☐ Entre 12001-14000
- ☐ Entre 14001-16000
- ☐ Entre 18000-20000
- ☐ Entre 20000-25000
- ☐ Más de 25000

Geoparque de la Mixteca Alta

Con toda la información otorgada podría responder las siguientes preguntas

1. ¿Considera que la existencia del Geoparque de la Mixteca Alta le genera un beneficio a usted o su familia? 1. No; 2. Poco; 3. Más o menos; 4. Algo; 5 Mucho *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

2. Con respecto a su respuesta anterior, usted cuál considera que es la finalidad *
de la existencia del Geoparque de la Mixteca Alta?

	Si	No	No sabe
Protección de la biodiversidad	☐	☐	☐
Mantenimiento de espacios de recreación	☐	☐	☐
Creación de más espacios de recreación	☐	☐	☐
Recuperación y conservación de áreas forestal	☐	☐	☐
Recuperación y conservación de áreas Arqueológicas	☐	☐	☐
Cobro de una tarifa (\$)	☐	☐	☐

3. Recibe apoyo por parte del Gobierno

- ☐ Sí
- ☐ No

Apoyo Gubernamental

1. Recibe apoyo gubernamental (Puede seleccionar más de una opción) *

- ☐ Programa Sembrando Vida
- ☐ Créditos a la Palabra
- ☐ Programa de Apoyo para el Bienestar de las Niñas y Niños, Hijos de Madres Trabajadoras
- ☐ Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores
- ☐ Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad
- ☐ Jóvenes Escribiendo el Futuro
- ☐ Jóvenes Construyendo el Futuro
- ☐ Tandas para el Bienestar
- ☐ Otros: _____

Gracias por su tiempo y su colaboración, información es muy valiosa para la realización del estudio. Si quiere conocer más detalles del geoparque de la Mixteca Alta ingrese al link <https://geoparquemixtecaalta.org/>

La información que nos proporcione es confidencial, su uso es estrictamente para fines de investigación académica.

