

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



APLICACIÓN DEL MÉTODO CONTINGENTE PARA SERVICIOS AMBIENTALES TURÍSTICOS EN LA ZONA DEL ANTIGUO CANAL DE CUEMANCO, CIUDAD DE MÉXICO



Investigación realizada con financiamiento de la
Dirección General de Asuntos del Personal Académico
(UNAM), mediante el proyecto PAPIME PE207017

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
(BIOLOGIA)

P R E S E N T A:

(BRACAMONTES RAMIREZ BRENDA
XIMENA)

DIRECTOR DE TESIS:
Dr. (ARCADIO MONROY ATA)
(2018)
Unidad de Investigación en Ecología
Vegetal

Ciudad de México, noviembre de
2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Al doctor Arcadio Monroy Ata por compartir todos sus conocimientos y brindar siempre una gran motivación para ser mejores cada día, por su paciencia, su apoyo a lo largo de estos años y por estar tan comprometido con mejorar el medio ambiente y dejar una huella positiva en el mundo

A mis sinodales:

M. en C. Eliseo Cantellano de Rosas por el apoyo y la asesoría recibidos

Dr. Alberto Méndez Méndez por revisar detalladamente y contribuir a mejorar mi trabajo
Biól. Eduardo Alberto Ehnis Duhne por inspirarme con sus clases y corregirme a lo largo de estos años y sus atinadas observaciones y sugerencias en este trabajo

M. en C. Juan Manuel Valderrábano Gómez por su paciencia, por sus valiosos consejos y atención en todo mi trabajo, además por ser una gran persona y recordarme que se deben tener sueños altos, pero con mucha objetividad

Al M. en C. Jorge Antonio Valdivia A. por el apoyo recibido al final de mis asignaturas.

A mis amigos y compañeros por compartir su tiempo y su confianza conmigo a lo largo de estos años: Kalid, Karen, Diego, Fer, Adrián, Rous y Claudia

A Cristian Gibran Cruz Solís por todo su apoyo, su paciencia y su cariño en esta travesía su compañía fue crucial para no rendirme y en momentos difíciles. Muchas gracias con todo el corazón a todos.

Dedicatoria

A mis padres Rosa Francisca Ramírez Venegas y Mario Bracamontes Ramírez por su amor, cariño, paciencia, apoyo, sacrificio y por depositar en mí su confianza para lograr hacer realidad este sueño

“No existe la casualidad. Solo existe la sincronicidad que te lleva a estar en el lugar donde debes estar”

Contenido

Resumen	1
I Introducción.....	2
II Marco Teórico.....	3
II.1 Desarrollo sostenible.....	3
II.2 Economía ambiental y economía ecológica.....	5
II.3 Servicios ambientales.....	7
II.4 Belleza escénica.....	9
II.5 Conservación de la biodiversidad.....	11
II.6 Conservación del ajolote.....	14
II.7 Historia del valor.....	15
II.8 Definición de mercado.....	16
II.9 Fallas de mercado ambientales.....	16
II.10 La valoración económica de los recursos naturales.....	17
II.11 Métodos de valoración económica de servicios ambientales.....	19
II.11. Método de Valoración Contingente (MVC).....	21
II.12 Modelo LOGIT.....	22
II.13 La valoración económica de servicios ambientales en América Latina y el Caribe.....	23
II.14 La valoración económica de los servicios ambientales en México.....	24
II.15 Valoración económica de servicios ambientales en zonas lacustres.....	26
III Problemática en la zona del Antiguo Canal de Cuernavaca.....	28
IV Inversión en la zona de estudio.....	29
V Justificación.....	32
VI Objetivos.....	33
VII Zona de estudio.....	34
VII.1Actividades económicas.....	36
VIII.2 Método.....	38

IX. Resultados.....	40
X.2 Resultados LOGIT.....	53
XII Discusiones.....	56
XII. Conclusiones.....	59
XIII. Recomendaciones	60
XIV. Anexos.....	61
Referencias.....	66

Índice de figuras

Figura 1. Métodos de valoración propuestos desde la Economía Ambiental. (Barbier; 1997).....	18
Figura 2. El polígono marcado presenta la ubicación de la zona de estudio Fuente: (Google Earth Pro 2018)	34
Figura 3. Fotografía con Enrique Cervantes, administrador de varios comercios en el Antiguo Canal de Cuemanco.....	40
Figura 4. Aplicación de las encuestas con un grupo de lancheros en las trajineras.....	40
Figura 5. Atardecer en el paseo de trajineras del Antiguo Canal de Cuemanco. ...	41
Figura 6. Patos en el Antiguo Canal de Cuemanco.....	41
Figura 7. Venta vegetales orgánicos cultivado por medio de chinampas.....	42
Figura 8 Porcentaje de sexo en las personas entrevistadas.	42
Figura 9. Porcentaje de nivel de estudios adquirido por las personas entrevistadas	43
Figura 10. Porcentaje de personas cuyos ingresos económicos dependen de la presencia del lago.	44
Figura 11. Porcentaje de personas que prestan servicios en el antiguo canal de Cuemanco.....	44
Figura 12. Porcentaje de personas que consideran que el agua produce olores desagradables.....	45

Figura 13. Porcentaje de personas que han observado aumento del lirio acuático.	45
Figura 14. Porcentaje de personas que han observado a los vecinos tirar basura en el canal.....	46
Figura 15. Porcentaje de personas que han observado que los turistas tiran basura en el canal.....	46
Figura 16. Porcentaje de personas que consideran que el problema de contaminación ha perjudicado la belleza escénica	47
Figura 17. Porcentaje de personas que consideran que la contaminación ha perjudicado a la flora y fauna local.....	47
Figura 18. Porcentaje de personas que están dispuestas a pagar por la conservación de biodiversidad en el Antiguo Canal de Cuemanco.....	Error!
Bookmark not defined.	
Figura 19. Porcentaje de personas que consideran justo pagar por conservar el paisaje (Belleza escénica).....	48
Figura 20. Porcentaje de personas que consideran que los turistas deberían pagar por visitar el lugar.....	49
Figura 21. Porcentaje de personas que están dispuestas a pagar por conservar la flora y fauna local.....	49
Figura 22. Porcentaje de personas dispuestas a pagar por la limpieza de los canales.....	50
Figura 23. Porcentaje de personas dispuestas a participar en consultas públicas para la toma de decisiones relacionadas con políticas públicas que afectan el Antiguo Canal de Cuemanco.....	51
Figura 24. Gráfico de distribución del número de personas por un precio en pesos mexicanos dispuestos a invertir en la conservación de la zona.....	51
Figura 25. La presencia del lago es el atributo considerado más importante para las personas encuestadas.....	52

Figura 26. La belleza escénica del sitio es el servicio ambiental del cual dependen todos los servicios turísticos del lugar.....52

Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación de servicios ambientales de acuerdo a la Evaluación Ecosistémica del Milenio. Fuente: Milenium (2005)	8
Cuadro 2. Cuadro de resultados del modelo Logit en STATA 12.0. 39.....	53
Cuadro 3. Síntesis de resultados de información relacionada con el Antiguo Canal de Cuemanco.....	54
Cuadro 4. Síntesis de resultados de información económica.....	55

Resumen

Los recursos naturales proporcionan bienes y servicios ambientales que ayudan a sostener la vida humana. Algunos servicios ambientales pueden ser cuantificables en términos monetarios, pero otros (como, por ejemplo: la conservación de especies, la regulación del clima) no se contemplan normalmente en el marco de la actividad económica, teniendo poco peso en las decisiones políticas, por lo que actualmente existe degradación y agotamiento de los recursos naturales. Asimismo, dentro de la economía ambiental, el método contingente de valoración económica de bienes y servicios ambientales permite otorgar un valor a partir de la obtención directa de las preferencias personales y mide los valores de uso directo, de uso indirecto y de no uso. Por ello en este trabajo se aplica el método de valoración contingente de servicios ambientales turísticos en la zona del antiguo Canal de Cuemanco ya que es un atractivo turístico único en el mundo, que se ha deteriorado en décadas recientes con el fin de conocer si las personas se encuentran dispuestas a pagar por conservar la belleza escénica y la biodiversidad del Antiguo Canal de Cuemanco.

Introducción

Los recursos naturales proporcionan varios bienes y servicios ambientales que ayudan a sostener la vida humana en la faz de la Tierra, bienes como especies de interés comercial, pesquero, ganadero, agrícola o forestal y servicios como el abastecimiento de agua, la asimilación de residuos, la fertilidad del suelo, la polinización del cultivo, el placer estético y emocional de los paisajes, etc. (Lomas et al., 2005).

Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y procesos naturales que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia y su aprovechamiento (Torres y Guevara, 2002).

Estos flujos de bienes y servicios son medidos por la economía (Costanza et al., 1997) Las transformaciones alteran el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas y, por tanto, al suministro de bienes y servicios que éstos proporcionan. En otras palabras, el futuro de la humanidad depende de diversos servicios que otorgan gratuitamente los ecosistemas naturales los cuales están siendo dañados sin ninguna consideración (Ehrlich y Ehrlich, 1991).

La problemática la zona lacustre del Antiguo Canal de Cuemanco se relaciona directamente con el abastecimiento y calidad del agua, con la sobreexplotación del agua subterránea y con los hundimientos del subsuelo. Se reconoce que la fuente más importante de contaminación es la proveniente de la planta del Cerro de la Estrella; las descargas residuales domésticas y de algunas actividades productivas como la ganadería de traspatio, así como los residuos por el empleo de fertilizantes (González y Torres 2014).

El método contingente de valoración económica de bienes y servicios ambientales permite otorgar un valor a partir de la obtención directa de las preferencias

personales y mide los valores de uso directo, de uso indirecto y de no uso, lo cual permite asignar un valor monetario a los servicios ambientales (Dosi,2001).

En este trabajo se aplicó el método contingente de valoración económica para servicios ambientales turísticos tales como belleza escénica y conservación de la biodiversidad local en la zona lacustre del antiguo Canal de Cuemanco, ya que es un sitio turístico único en el mundo, que se ha deteriorado en años recientes por el crecimiento de la Ciudad de México. La metodología consistió en aplicar una encuesta a propietarios y turistas, donde se estima cuánto estarían dispuestos a pagar por conservar el sitio y también se realiza un modelo econométrico para determinar el valor económico de conservación y mejoramiento en la zona lacustre, y con ello suministrar información económica que puede contribuir a la gestión y toma de decisiones de los recursos naturales de la zona.

Marco Teórico

Desarrollo sostenible

En el documento llamado “Nuestro futuro común” también conocido como Reporte Brundtland, se propone el concepto desarrollo sostenible como:

“Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades” (UNWCED, 1987). Definición que entra en vigencia y se consolida en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como la Cumbre de la Tierra, que se realizó del 3 al 14 de junio de 1992.

Por otra parte, el desarrollo sostenible considera la base de recursos vivos y materiales respecto de la conservación, y las ventajas y desventajas de las medidas alternas para las generaciones futuras. Sugiere el uso de recursos no renovables en forma eficiente con miras a la sustitución de otros recursos en su debido momento. Implica un énfasis mucho mayor en la conservación de la base de

recursos naturales de la que depende todo del desarrollo y más atención a la equidad en la sociedad y entre las naciones ricas y pobres, con un horizonte de planeación que va más allá de las generaciones actuales. Requiere la integración de consideraciones económicas, sociales y ambientales en la toma de decisiones a nivel gubernamental y corporativo (Gilpin, 2003).

Por esta razón, se fundamenta la idea de sostenibilidad o desarrollo sostenible en la necesidad de asegurar el uso, actual y/o potencial, de servicios ambientales, que son indispensables para el mantenimiento del capital construido, social y humano de la sociedad; una forma de lograrlo es a través de la valoración económica de los servicios ambientales (Goodland y Daly 1996).

Las dimensiones que abarca el concepto de desarrollo sustentable son:

a) viabilidad social: que tiene como centro la construcción de una civilización con mayor justicia en la repartición de riquezas y rentas, teniendo como objetivo la reducción de la distancia en el nivel de vida entre provistos y desheredados.

b) viabilidad económica: hecha posible por el reparto y la gestión más eficiente de los recursos, y por un flujo regular de inversiones públicas y privadas.

c) viabilidad ecológica: que sostiene puede ser alcanzada si se toman las medidas siguientes:

- intensificación de la explotación potencial de los recursos de los diversos ecosistemas, causando el menor daño posible en los sistemas que mantienen la vida.

- limitación del consumo de combustibles en el marco de la reforma agraria y de la reforma agraria, "incitar a los ricos, a escala nacional e individual, a limitar voluntariamente el consumo de bienes materiales"

- intensificar la investigación sobre tecnologías limpias

- intensificar la investigación sobre tecnologías limpias, definir reglas para la protección del medio ambiente (combinación de instrumentos económicos, jurídicos y administrativos)

d) viabilidad espacial: con el objetivo de equilibrar las poblaciones de ciudad y campo y una mejor repartición de la actividad económica en todo el territorio

e) viabilidad cultural: que implica que el ecodesarrollo asuma una pluralidad de soluciones locales específicas para cada ecosistema, cada cultura y cada situación (Sachs, 1994; Foladori y Tommasino, 2000)

La concepción sistémica de Desarrollo sostenible implica la interrelación de conceptos como: equidad de género, política, desarrollo institucional, economía y medio ambiente. Los objetivos del desarrollo Sostenible ciertamente pueden no ser interpretados sin alguna idea del valor de los bienes y servicios ambientales (Pearce, 1992).

Economía ambiental y economía ecológica

La Economía Ecológica considera a la economía como un subsistema de la ecosfera, y asume que la humanidad y su economía deben someterse a los límites impuestos por las restricciones biofísicas que imponen los ecosistemas, fuente de los bienes y servicios que los alimentan Goodland y Daly (1996) entienden que los servicios ambientales constituyen los flujos de energía, materia e información de los sistemas ecológicos que aprovecha el ser humano.

Sus métodos de análisis se basan en las leyes de la termodinámica, leyes energéticas y teoría general de sistemas para caracterizar los procesos, propiedades emergentes y balances de materia y energía, a través de equipos transdisciplinarios de trabajo (Lomas, et al., 2005). La valoración se lleva a cabo desde un concepto de recurso natural con un carácter más sistémico, entendiendo que los servicios ambientales, en sentido genérico, constituyen los flujos de energía, materia e información de los sistemas ecológicos que aprovecha el ser humano, y no elementos aislados. Incluso, hay algunos autores (Martínez, 1999) que no sólo niegan la preponderancia de los métodos de valoración monetarios, sino que incluso llegan a afirmar la inconmensurabilidad de valores (Kapp, 1970), es decir, la imposibilidad de encontrar una unidad común de medida para la comparación, lo que no significa, en ningún caso, que no pueda encontrarse un método de comparación lógico y racional para, por ejemplo, comparar posibilidades alternativas.

Para ello, utilizan una teoría del valor de carácter energético (Söllner, 1997; Patterson, 1998), como los métodos de Energía Incorporada, el Análisis Exergético y el Análisis Emergético. También usan, en la línea de la inconmensurabilidad, los métodos de Análisis Multicriterio (Gómez y De Groot, 2007)

Por otra parte, la economía ambiental trata el estudio de los problemas ambientales con la perspectiva y herramientas analíticas de la economía. La economía se divide en microeconomía, la cual estudia el comportamiento de los individuos o pequeños grupos, y en macroeconomía, que se concentra en el análisis del desempeño económico de las economías como un todo. La economía ambiental se sitúa en los dos campos, pero sobre todo en el de la microeconomía. Se concentra principalmente en cómo y por qué las personas toman decisiones que tienen consecuencias ambientales. Además, se ocupa de estudiar las maneras como se pueden cambiar las políticas e instituciones económicas con el propósito de equilibrar un poco más esos impactos ambientales con los deseos humanos y las necesidades del ecosistema en sí mismo (Field, 1995).

Mientras que algunos bienes y servicios son identificables localmente y sus beneficios son fácilmente cuantificables en términos de mercado, como, por ejemplo, el turismo asociado a los espacios protegidos, otros muchos no están valorados en el marco de la economía clásica. Por esta razón, pueden tener muy poco peso específico en las decisiones políticas que les afectan (Costanza et al., 1997), lo que conlleva a una rápida degradación y agotamiento de los recursos naturales.

Ante este hecho García y Colina (2004) señalan el reto que ha representado para la ciencia económica la no existencia de mercados reales, al expresar que la no existencia de mercados reales ha obligado a buscar técnicas de valoración económica que permitan deducir el citado valor a partir de la observación de mercados reales relacionados con el recurso natural (métodos indirectos o de preferencias reveladas) o a través de la obtención directa de las preferencias personales (métodos directos o de preferencias declaradas).

Servicios ambientales

De acuerdo con Daily et al. (1997), se puede definir a los servicios ambientales como los beneficios que se derivan de un ecosistema hacia la sociedad, es decir, la amplia gama de condiciones y procesos mediante los cuales los ecosistemas y las especies que forman parte de ellos ayudan a mantener la vida sobre la faz de la Tierra.

Aunque “Servicios ambientales” es el término más conocido y utilizado, “servicios de los ecosistemas” o “servicios ecosistémicos”, son utilizados como sinónimos. Sin embargo, el término “servicios ecosistémicos” se utiliza en contextos académicos y algunos programas internacionales para enfatizar que los servicios son producto de la interacción entre los distintos componentes de los ecosistemas, mientras que el término “servicios ambientales” hace referencia a “ambiente” o “medio ambiente” para armonizar con el léxico de secretarías o ministerios en el ramo (SEMARNAT 2003, Balvanera y Cotler 2007). La creación del término trasciende la necesidad de conservar la naturaleza y su biodiversidad por sí mismas (Daily et al., 1997,). Este enfoque se sugiere como una alternativa para mostrar que la conservación de los ecosistemas no es sólo una aspiración ética de la sociedad sino también una necesidad estrechamente ligada a la satisfacción de las necesidades básicas de la vida humana. La literatura también los llama “servicios de la biodiversidad” o “servicios forestales”. Esta última definición se utiliza cuando son servicios generados por un ecosistema boscoso (Cordero et al., 2008).

La Evaluación Ecosistémica del Milenio (2005), la cual los clasifica en servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación de servicios ambientales.

Tipo de servicio ambiental	Características
Provisión	Bienes proporcionados por los ecosistemas como: alimentos, agua, combustible, fibras, recursos genéticos y medicinas naturales.
Regulación	Servicios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, como la calidad del aire, regulación del clima, regulación y purificación del agua, control de erosión, regulación de enfermedades humanas, mitigación de riesgos y control biológico
Cultural	Beneficios no materiales que enriquecen la calidad de vida, tales como la diversidad cultural, valores religiosos y espirituales, conocimiento, inspiración, valores estéticos, relaciones sociales, sentido de lugar, valores de patrimonio cultural, recreación y ecoturismo.
Soporte	Servicios necesarios para producir todos los otros servicios, incluida la producción primaria, la formación del suelo, producción de oxígeno, retención de suelos, polinización, provisión de hábitat, reciclaje de nutrientes, entre otros.

Cuadro 1 .Clasificación de servicios ambientales de acuerdo a la Evaluación Ecosistémica del Milenio.

Fuente: Milenium (2005).

Belleza escénica

De acuerdo con Briseño y Hernández (2012) Tanto paisaje como belleza escénica son terminologías que se pueden utilizar como sinónimos y no debe hacerse distinción entre un término y otro. El paisaje se define como un recurso natural de singular importancia, diferentemente percibido según las condiciones climáticas, lugar de observación, etc.

Por una parte, existe la concepción estética del término, que habla de la belleza de un lugar y las sensaciones que evoca (López y Martín, 2017) y en contraparte existen estudios científicos apuntan a una fuerte determinación biológica y cultural de naturaleza adaptativa. Esta teoría postula que parte de nuestros órganos sensoriales, cognitivos y afectivos respecto al paisaje proceden de la historia biológica de nuestra especie, donde estos comportamientos electivos podrían encontrarse en la predisposición innata del hombre a seleccionar ciertos hábitats o ambientes que reúnen los recursos y condiciones ventajosas para su supervivencia (Bernáldez, 1985)

Dentro de las propiedades del paisaje con valor escénico destaca, la presencia de agua, la vegetación, el relieve o complejidad topográfica (Aoki, 1999). Pero también son relevantes las propiedades relativas a la organización espacial del paisaje.

Una de las propiedades emergentes de su organización es que debe ser heterogénea y compleja (Wiens, 1995).

Los distintos componentes de la multiplicidad del paisaje podrían ser explicativos de las preferencias, por cuanto las reacciones estéticas aparecen asociadas positivamente con la riqueza y heterogeneidad visual de él (Scott, 2002).

La estructura del paisaje, a través de cómo se interrelacionan sus componentes, juega un importante rol en la calidad visual percibida. La heterogeneidad es una propiedad emergente en un valor escénico y se otorga a aquellos paisajes que son visualmente atractivos en cuanto a su diversidad y que, a su vez, presentan una estructura con un cierto orden. Un paisaje heterogéneo, sin pizca de armonía, nunca resulta agradable al observador, la mayor belleza escénica se otorga a aquellos paisajes en los que tanto la estructura visual como espacial orden, legibilidad y coherencia (Lynch, 1960)

El servicio ambiental menos investigado y valorado desde la perspectiva de la valoración económica, ha sido la belleza escénica asociada a valores estéticos, recreativos o culturales. La belleza escénica comenzó a ser objeto de estudio desde mediados de los años setenta (Gandy y Meitner, 2007). De acuerdo con Barrantes (2000), el concepto de belleza escénica conlleva aspectos subjetivos ligados a la conservación y disfrute de un patrimonio heredado como paisaje atractivo: cataratas, ríos, lagos, flora y fauna. Pukkala et al. (1995) argumentan que el valor de la belleza escénica de los bosques depende de factores como la visibilidad, el área y la propia belleza escénica existente. Tahvanainen et al. (2001) consideran que en las últimas décadas los servicios ambientales como la belleza escénica y el valor recreativo han llegado a ser cada vez más significativos y su conservación se vuelve cada vez más importante para muchas organizaciones involucradas en su gestión.

La belleza escénica ha sido un criterio aplicado en la legislación de protección y de conservación, y tiene un papel importante en la ordenación de los paisajes, es indiscutible el creciente interés por incluir el paisaje en el desarrollo de políticas, manejo y planificación (Dramstad et al., 2006 y Fry et al., 2009)

Autores como Mayrand & Paquin (2004) que han estudiado la belleza escénica como una alternativa económica indican que los mercados de belleza del paisaje son los menos desarrollados en materia de servicios ambientales a pesar de que existe demanda tanto nacional como internacional para estos servicios.

Asimismo, Biénabe y Hearne (2005) y Campos et al. (2007) consideran que la gente no percibe la necesidad de pagar por la belleza escénica ligada al recreo al ser considerada como un servicio ambiental público gratuito. A pesar de ello, el valor económico del paisaje puede ser captado si se liga a algún otro bien más tangible como la restauración, la hospedería o simplemente al recreo

Conservación de la biodiversidad

La biodiversidad comprende tanto la diversidad dentro de una especie o un ecosistema como la diversidad entre especies o ecosistemas. Los cambios en la biodiversidad pueden influir en el suministro de servicios ecosistémicos. La biodiversidad, al igual que los servicios ecosistémicos, ha de protegerse y gestionarse de forma sostenible.

A través de estudios a diferentes escalas espaciales y temporales con grupos biológicos diversos se han demostrado las siguientes generalizaciones:

- a) la pérdida de biodiversidad afecta a las comunidades ecológicas al reducir su eficiencia en la captura recursos biológicamente esenciales, la producción de biomasa y el reciclaje de nutrientes
- b) la biodiversidad incrementa la estabilidad de las funciones del ecosistema a través del tiempo
- c) el efecto de la biodiversidad sobre los procesos de los ecosistemas no es linear ni saturador, de modo que el cambio se acelera a medida que se incrementa la pérdida de biodiversidad
- d) las comunidades diversas son más productivas porque contienen más especies clave, las cuales influyen sobre la productividad y por las diferencias en los rasgos funcionales entre organismos que incrementan la captura total de recursos
- e) la pérdida de biodiversidad a través de niveles tróficos tiene el potencial de influir sobre las funciones de los ecosistemas incluso con mayor fuerza que la pérdida de biodiversidad dentro de niveles tróficos
- f) los rasgos funcionales de los organismos tienen grandes impactos sobre la magnitud de las funciones de los ecosistemas (Cardinale et al. 2012). De acuerdo con MEA (2005) la pérdida de diversidad genética y de especies es superior a la registrada en tiempos geológicos, lo cual ha propiciado la homogenización de los paisajes, debido al cambio de uso de suelo.

Esta situación aunada a la creciente demanda de las poblaciones humanas disminuye las opciones de manejo de los ecosistemas e incrementa la vulnerabilidad de los servicios ambientales (Evaluación ecosistémica del Milenio

,2005). Por otra parte, es importante señalar que existen muchos retos, desafíos y vacíos en la investigación de los servicios ambientales; por ejemplo, falta entender cuál es la relación entre los servicios y los distintos tipos de manejo y la estructura de los ecosistemas (Bennett y Balvanera 2007), además es necesario explorar los umbrales y la resiliencia de los sistemas de producción (Bennett y Balvanera 2007).

Un rasgo característico del sistema de chinampas, el cual es un agroecosistema, un paisaje creado por el hombre con la presencia de árboles nativos de la cuenca de México llamados ahuejotes (*Salix bomplandiana*) (CONABIO, 2007), cuya presencia delimita la parcela, contiene el sustrato de la chinampa y funciona como barrera rompe vientos

Otros árboles que también bordean los canales son las casuarinas (Casuarinaceae) los sauces (*Salix*), alcanfor (*Cinnamomum camphora*) y ahuejotes (*Salix bonplandiana*).

A la orilla de los canales se encuentran espadañas, (*Typha*) hojas de flecha (*Sagittaria montevidensis*), tule, (*Taxodium huegelii*) navajillo, lirio y ninfa amarilla, blanca y salmonada, esta última en peligro de extinción.

Xochimilco tiene en su ecosistema fauna terrestre, acuática y aérea. El ajolote, axolotl ó (*Ambystoma mexicanum*), es una especie de salamandra que, por lo general, permanece y se reproduce en estado larvario. Esta especie es única del Distrito Federal, y su origen es Xochimilco. Para preservar esta especie que se encuentra amenazada, dos organizaciones locales, Umbral Axochiatl y Yolox Michi, trabajan en la conservación de este animal (Frente de Pueblos del Anáhuac, Jóvenes en Resistencia Alternativa, 2007).

La rana (*Rana tlaloci*), tortugas palustres o casquitos (*Kinosternon hirtipes*), las musarañas (*Cryptotis parva*), el acocil (*Cambarellus montezumae*) y el pez “charal” (*Chiostoma jordani*)

Las aves están representadas por garza blanca (*Ardea herodias*), gallareta americana (*Fulica americana*), jacana norteña (*Jacana spinosa*), pato golondrino

(*Anas acuta*). De las especies de peces introducidas al lago de Xochimilco dominan la tilapia (*Oreochromis niloticus*) y la carpa (*Cyprinus carpio*).

Sin embargo, la fauna que fue típica poco a poco ha ido desapareciendo como consecuencia de la urbanización. Tal es el caso de los tigrillos, venados, tepescuincles, pumas de montaña y gato montés.

La desaparición de la fauna nativa es un producto directo de la degradación ambiental y el cambio en los regímenes ambientales de Xochimilco. Los registros científicos dan cuenta de que durante el siglo XX se ha erradicado casi totalmente a las especies de anfibios, peces y moluscos tradicionalmente destinados al consumo humano en la zona lacustre de Xochimilco (Ezcurra et al., 1999). El pez blanco (*Chirostoma humboldtianum*, *Chirostoma jordani*), aunque ingrediente fundamental en la preparación de tlapique, ya no es común en el lago (Rojas-Carrillo, 2005). Las especies endémicas, el ajolote (*Ambystoma mexicanum*), y la rana moctezuma (*Lithobates montezumae*), utilizada en el michimole, el plato xochimilca por excelencia, han sido clasificadas como en peligro de extinción y bajo protección especial por parte de las autoridades mexicanas (DOF, 2010).

De acuerdo con Wunder et al., (2007) La conservación de la biodiversidad enfrenta un reto pues a pesar de la apreciación general por parte de la población, la voluntad a pagar por la conservación sigue siendo bastante limitada y se percibe como un lujo lo cual dificulta la comercialización de los servicios de conservación de la biodiversidad, a pesar de que ofrece a su vez múltiples servicios como: polinización, reservas genéticas o valores de existencia

Conservación del ajolote

El ajolote es endémico del Valle de México, más concretamente del sistema de canales de Xochimilco, en la Ciudad de México. Antes de que sus poblaciones se vieran fuertemente disminuidas habitaba todo el complejo lagunar del valle, incluyendo los lagos de Texcoco y Chalco, también se encuentran distribuidos por Tlaxcala, en el municipio de el Carmen Tequexquitla. Su hábitat son lagos o canales de aguas poco profundas con mucha vegetación acuática. Es una especie completamente acuática.

Se encuentra en la categoría de peligro crítico de extinción respecto a su estado de conservación actual según la lista roja de la IUCN. Sus poblaciones en libertad son muy pequeñas, y la principal causa de su reducción en años recientes es la grave degradación que ha sufrido su hábitat natural, principalmente a través de la contaminación del agua, pero también por la introducción de especies de peces que compiten o depredan al ajolote. Otras causas de su grave estado de conservación incluyen la sobreexplotación y captura como alimento, por sus supuestos usos medicinales (no constatados científicamente) y para el comercio de mascotas.

Las acciones de conservación se centran en la mejora del lago de Xochimilco, por un lado a través de la educación para la conservación del medio y por otro a través de incentivar el turismo ecológico y la puesta en marcha de trabajos de restauración del hábitat y la biorremediación.

Además, hay varias colonias de ajolotes mantenidas en cautiverio en todo el mundo, ya que la especie es utilizada en la investigación biomédica y fisiológica, así como en el comercio de mascotas. Algunas de estas colonias, como la mantenida en el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas Cuemanco (CIBAC), de la Universidad Autónoma Metropolitana ubicada dentro de la zona de estudio tienen entre sus objetivos conservar la diversidad genética de la especie. Sin embargo, de momento la reintroducción no se recomienda, ya que primero hay que mitigar las amenazas en su medio natural, y las enfermedades y los riesgos genéticos de las poblaciones silvestres y cautivas deben ser evaluadas

Historia del valor

En 1794, Adam Smith, en su obra "*La riqueza de las naciones*", planteó la paradoja "Agua-diamante" o "Paradoja del valor" en la cual expone que nada es tan útil como el agua para los seres humanos y esencial para el sustento de la vida, pero difícilmente se podrá comprar o intercambiar algo por ella, por lo que es menospreciado y considerado de poco valor comercial. Un diamante por el contrario tiene un escaso valor de uso únicamente como joya, pero una gran cantidad de bienes pueden ser cambiados por este.

Para Smith, el valor de un bien está determinado por el esfuerzo empleado para obtenerlo, por ello los diamantes se aprecian más que el agua, ya que su proceso de obtención es complicado y costoso (Smith, 1794).

Más adelante Karl Menger en 1871, publica su obra (*Principios de Economía Política*) con la que aporta una teoría del valor, defendiendo el propio interés y la maximización de la utilidad, considerando a esa última como requisito previo del carácter de los bienes y como la capacidad de una cosa para satisfacer necesidades humanas.

Friedrich Von Wieser, en su tratado sobre teoría de los valores adopta el argumento de Menger de que el valor de los bienes está determinado por su utilidad marginal (Fernández, 2005).

La utilidad marginal es una solución pragmática a la paradoja agua-diamante, en la que se argumenta que el valor de un producto está determinado por su utilidad marginal, es decir por la satisfacción que se deriva de consumir una unidad adicional del mismo. Una persona sedienta en medio del desierto sentirá mucha satisfacción al tomar el primer vaso de agua, por lo que su utilidad marginal es alta. A medida que consume más agua, la utilidad provoca una satisfacción menor hasta que alcanza un punto a partir del cual recibirá una mayor satisfacción por cualquier otro producto, por ejemplo, un diamante. En un desierto el agua supera infinitamente el valor el diamante, por ser cuestión de vida o muerte, pero al tener fácil acceso al agua, es mucho menor su valor (Guerrero, y Shifter, 2013).

La economía clásica y neoclásica únicamente prestan atención a la asignación de recursos a través de los mercados establecidos, ignorando el papel vital del medio ambiente como fuente de recursos y depósito de contaminación y otros derivados de la economía.

Definición de mercado

De acuerdo con el Diccionario de Economía, es un conjunto de compradores reales o potenciales de un producto. Para los economistas es la conjunción global de oferta y demanda de un producto, un lugar en el cual se venden los productos y donde se reúnen productores y consumidores, vendedores y compradores, para efectuar el cambio o trueque de sus mercancías. Otra definición indica que es un área en donde confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. Por su parte, (Hernández, 2006) la define como cualquier lugar que tenga como objeto poner en contacto a compradores y vendedores, para realizar transacciones y establecer precios de intercambio.

Fallas de mercado ambientales

El mercado es una fuerza poderosa que ha llevado a aplicaciones muy eficaces en la ciencia y tecnología como problemas de producción. Dichas aplicaciones son muy efectivas para la asignación de bienes y servicios para el alivio de la escasez. Por ejemplo, si está creciendo la demanda de papas con respecto a la de zanahorias, el precio de las primeras subirá y los agricultores cultivaran más papas y menos zanahorias. Pero este ejemplo del modelo de oferta y demanda no es aplicable a los bienes y servicios de la naturaleza, porque estos generalmente no pueden ser comprados en los mercados, por lo que su escasez aumenta sin generar respuestas de conservación necesarias. Algunas de las fallas de mercado más importantes de acuerdo con Panayotou (1993) son:

- Propiedad insegura de, o libre acceso a los recursos: Reduce el incentivo para invertir en el mantenimiento de recursos.

- **Externalidades:** Cuando un productor puede trasladar los efectos de la contaminación hacia otro agente, hay poco incentivo para limitar la actividad.
- **Incertidumbre:** El conocimiento de muchos procesos ecológicos y de los impactos humanos sobre los mismos es muy pobre y puede no ser nunca confiable.
- **Miopía:** Los agentes individuales pueden tener horizontes temporales más cortos que los de la sociedad y perseguir actividades cuyos retornos son mayores en el corto plazo, pero menores en el largo plazo si se les compara con alternativas más sostenibles.
- **Irreversibilidad:** Algunos tipos de daños ecológicos son irreversibles, pero muchos procesos de toma de decisiones subestiman la pérdida de opciones resultante de una decisión.

La valoración económica de los recursos naturales

Los métodos de valoración directos son aquellos que utilizan las preferencias expresadas directamente por los individuos, bien acudiendo a los mercados reales, o bien mediante mercados experimentales o hipotéticos, acerca de su disposición a pagar por los bienes ambientales.

En contraparte, el principal atractivo de los métodos indirectos de valoración económica radica en ser técnicas basadas en comportamientos reales de los individuos (no hipotéticos), que reproduce con bastante fidelidad a otras técnicas empíricas usadas para valorar bienes de mercado (Linares, 2003).

Además, para el caso concreto del valor de uso de espacios naturales, los estudios de este tipo realizado mediante encuestas *in-situ* a visitantes hacen posible conseguir amplios tamaños de muestra con relativa facilidad, debido a la mayor colaboración y el menor rechazo que suscitan entre los encuestados.

Por ejemplo, se podría decir que la valoración de los servicios hidrológicos de los ecosistemas incluye a los valores de uso (municipal, agrícola, industrial, ecológico,

amortiguamiento, mitigación de daños, recreacional e intrusión de agua) y de no uso, como los valores de existencia y legado. Una de las principales ventajas del método de valoración contingente para los servicios hidrológicos es que se trata de un método que mide los valores de uso y no uso (Committee on Valuing Ground Water, 1997).

La figura 1 describe las categorías utilizadas en la valoración económica total e ilustra su correspondencia con los métodos que pueden utilizarse para estimar el peso relativo de cada componente

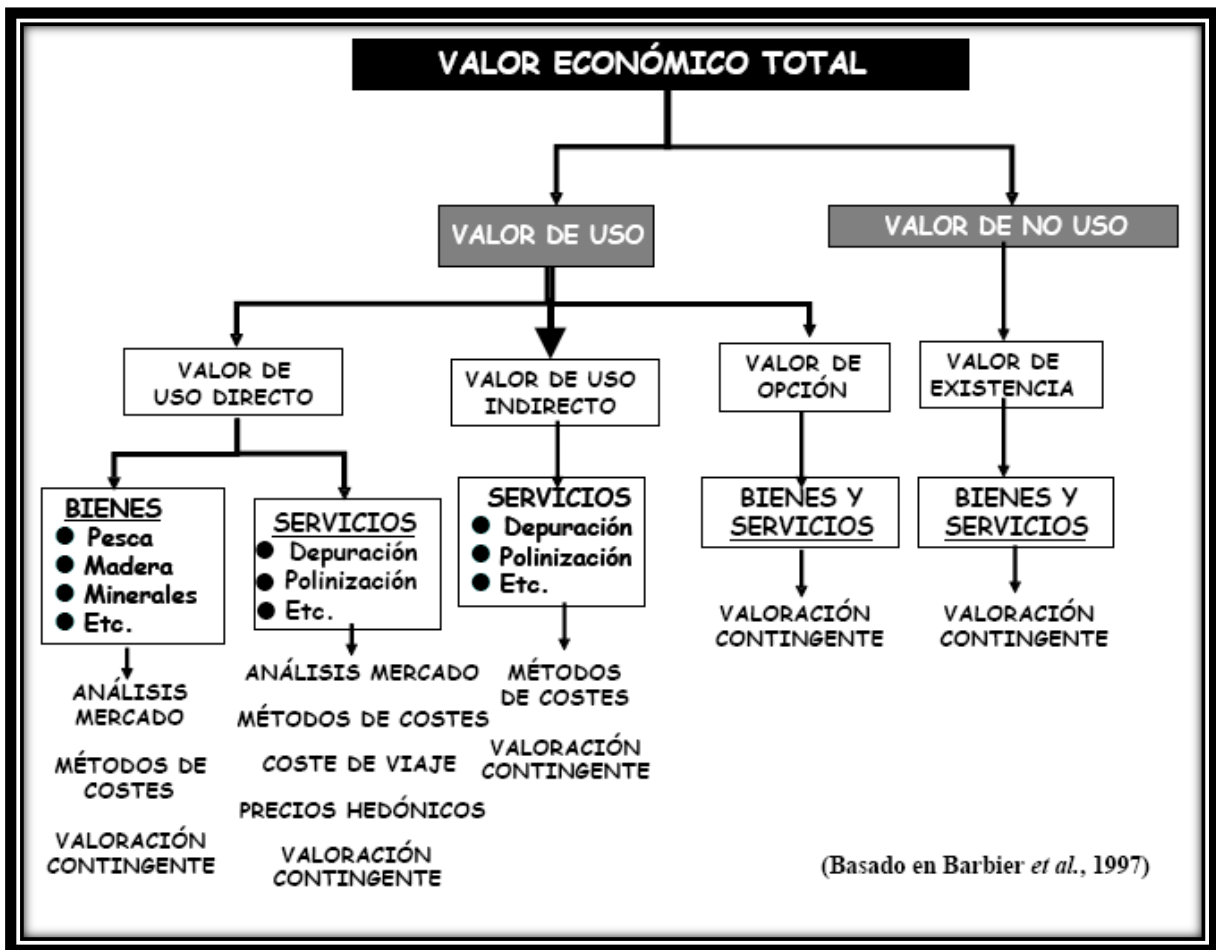


Figura 1. Métodos de valoración propuestos desde la Economía Ambiental (Barbier; 1997).

En el caso de mercados reales se utiliza la información de los precios de mercado como el estimador del valor de los recursos naturales. Tal es el caso del análisis de mercado, el cual es la técnica más sencilla para valorar los bienes y servicios

ambientales. Consiste en recoger los precios que las distintas especies o bienes tienen en el mercado (Montero et al.,2001).

Métodos de valoración económica de servicios ambientales

Existen diferentes métodos para realizar la valoración económica de servicios ambientales. Por ejemplo:

Análisis Costo Beneficio

Es un método que relaciona los valores en costes y beneficios obtenidos por valoración a precios de mercado. Consiste en una comparación de costos y beneficios, que permita concluir cual de ambos conceptos es mayor y, por lo tanto, que tan conveniente resultaría realizar un proyecto. En general un proyecto será conveniente si los beneficios que se van a generar son mayores que los costos en que se debe incurrir para realizarlo. Es preciso contar con una identificación completa de los beneficios y costos, los cuales deben estar adecuadamente cuantificados y valorados en unidades monetarias para permitir su comparación.

Dicha valoración debe realizarse a precios de mercado, distinguiendo los impuestos en forma separada, y expresar todos los flujos en términos de su valor presente, teniendo en cuenta que el valor del dinero es diferente en distintivo momentos del tiempo (Sarmiento y Prieto, 2005).

Método de costo de viaje

El valor de un bien ambiental es estimado por el valor del tiempo utilizado en el desplazamiento y en la permanencia en el local (horas de trabajo perdidas o rendimientos no obtenidos), más los gastos del viaje, y el costo de la entrada y la estadía. Es como si la suma de los costos que los visitantes están dispuestos a pagar para disfrutar de cierto espacio ambiental representase el valor de ese bien. Este método es muy utilizado en los Estados Unidos de Norteamérica para valorar parques y lugares naturales de visita.

Método de costos preventivos

El valor del bien ambiental es estimado por lo que se paga para protegerlo contra degradaciones previsibles. Cuando la utilidad de un bien natural es su preservación en sí, entonces su valor equivaldría a los costos preventivos para preservarlo. Un ejemplo son los costos de prevención de incendios de bosques

Método de costos de recuperación

El valor de un recurso ambiental es valorado por los gastos necesarios para recuperar su capacidad productiva. Los costos, por ejemplo, para recuperar la fertilidad del suelo degradado a través de la reposición de macronutrientes como urea, materia orgánica, calcáreo, fertilizantes y mano de obra. O los costos de la tecnología necesaria para revitalizar un río totalmente contaminado y sin vida, tanto para fines paisajísticos, como sanitarios (Chang, 2001).

Método de Coste de Conservación

El método del coste de conservación se basa en la identificación del gasto realizado en la conservación de un determinado espacio (o especie).

Cuando no existe mercado, lo que es muy frecuente para valores de no uso, y, por tanto, para los servicios ambientales, se utiliza un mercado simulado. Se diseña una encuesta mediante la cual se construye una situación similar a un mercado. Las principales técnicas utilizadas son la valoración contingente, la gradación contingente y el método de preferencias formuladas.

Precios hedónicos

La base del método de precios hedónicos trata de analizar las diferencias existentes entre los precios de compraventa de un bien (tierra de distintas calidades) y explicar el origen de esas diferencias, de tal forma que se puedan cuantificar (Vecino y Mesa, 2007).

Método de Valoración Contingente (MVC)

Fue originalmente propuesto por Davis en 1963 (Dosi, 2001) y ha sido, generalmente empleado, para ayudar en la toma de decisiones públicas, con objeto de evaluar proyectos o programas que involucren cambios ambientales de signo positivo o negativo. La valoración contingente, es una herramienta importante para la valoración ambiental, pues revela las preferencias de la gente o su comportamiento ante una situación de mercado.

Se emplea para valorar paisajes, áreas silvestres, parques nacionales, biodiversidad, antigüedades, características de un pueblo y algún sitio histórico en particular (Chambers et al., 2001).

Las ventajas del MVC son varias, entre ellas, se pueden destacar las siguientes: no se necesita de una infraestructura estadística importante para su análisis; brinda resultados en unidades monetarias, lo que simplifica los cálculos; es un instrumento flexible que permite delimitar los elementos antes comentados; permite definir el vehículo de pago, que siempre es difícil de determinar de manera eficaz; y proporciona una gran cantidad de información, que puede ser usada en otros estudios.

El método de valoración contingente consiste en realizar encuestas individuales con el fin de asignar un valor al bien o servicio ambiental (Azqueta, 2002).

Los cuestionarios juegan un papel trascendental en la correcta aplicación del método contingente. Así pues, se considera que las preguntas representan el mercado hipotético, donde la oferta se encuentra representada por la persona entrevistadora y la demanda por la entrevistada (Azqueta, 1994).

Los métodos englobados bajo la denominación de valoración contingente tienen como finalidad averiguar la valoración que otorgan las personas a un determinado sistema o bien ambiental, preguntándose a ellas directamente (Adamowicz, y Louviere 1994).

La metodología está basada en la realización de encuestas, entrevistas o cuestionarios, donde el entrevistador trata de averiguar el precio que pagaría el encuestado por el bien o servicio ambiental a valorar. Con los resultados obtenidos en las encuestas, el analista construye un mercado hipotético que pretende representar la demanda social de estos bienes y servicios (Piere, 1994).

Posteriormente puede utilizarse como estimador la media de lo que la persona tipo estaría dispuesta a pagar por obtener una mayor cantidad o calidad de un bien, y a su vez, puede multiplicarse por la población relevante para estimar el valor total de tal cambio en el bien (Kristom y Piera, 1997).

Por último, es necesario determinar el modelo econométrico a utilizar. Autores como Loomis (2000), Riera (1994), Lockwood y De Lacey (1992) y Carson (1991), utilizaron, por ejemplo, mínimos cuadrados ordinarios para determinar el valor económico de servicios ambientales y el modelo econométrico Logit en el programa STATA.

El modelo econométrico está también sujeto al tipo de información recabada durante la encuesta. Los paquetes estadísticos que realizan análisis de conglomerados generalmente cuentan con un generador automático de variables auxiliares; este es el caso de Infostat (Di Rienzo et al., 2009), FDiversity (Di Rienzo et al., 2008), (Di Rienzo et; al. 2015) este programa ha sido utilizado por diferentes autores para realizar valoraciones económicas de servicios ambientales (Casanoves et al., 2011; Arán y Huais, 2015; Madrigal y Millán, 2016; Franco y Onelia, 2016).

Modelo LOGIT

La regresión logística forma parte del conjunto de métodos estadísticos que caen bajo tal denominación y es la variante que corresponde al caso en que se valora la contribución de diferentes factores en la ocurrencia de un evento simple (De la Fuente, 2011).

El modelo logit, usualmente es el más utilizado en los estudios de valoración contingente. La regresión logística es un modelo de elección discreta cuya variable

dependiente es binaria, por lo que también recibe el nombre de modelo logit binario. El modelo estima la probabilidad de que un individuo conteste que sí está dispuesto a pagar.

Con este modelo, se puede especificar que la probabilidad de una respuesta positiva al escenario de valoración está dada por la función de distribución de probabilidad acumulada evaluada en la diferencia entre las utilidades marginales que para el caso del modelo logit se asume que sigue una distribución logística (Munera et al.,2009).

La valoración económica de servicios ambientales en América Latina y el Caribe

Actualmente el potencial de la valoración económica en América Latina y el Caribe es enorme, se han desarrollado numerosas iniciativas en este sentido (Ocampo, 1999, Leff, 2002).

En Brasil, por ejemplo, existe un sistema a través del cual las recaudaciones realizadas a partir del ICMS (equivalente al IVA en muchos países) se restituyen a los municipios que protegen los ecosistemas naturales que presta servicios ambientales (Guimarães, 2001).

Otro caso interesante es el de Costa Rica, donde se reconocieron algunos servicios ambientales prestados por los bosques y se estableció un mecanismo para pagar por ellos a sus propietarios (Louman, 2005).

A nivel latinoamericano, se reconoce el liderazgo de Costa Rica en el tema de servicios ambientales. Este país ha adoptado en su legislación la valoración e incorporación a las cuentas nacionales de los servicios ambientales producidos por el bosque y la vegetación en general (González., 2007).

En Colombia y Guatemala se ha efectuado experiencias de fijación de tarifas por el uso del agua en las cuencas hidrográficas que deben ser pagados por beneficiarios

en aguas abajo. Así, los fondos recaudados sirven para financiar actividades de conservación en la cuenca alta. (Wunder, 2006).

La valoración económica de los servicios ambientales en México

(Del Ángel et al., 2009) realizaron una valoración del servicio ambiental hidrológico en el sector doméstico de San Andrés Tuxtla en la cual se determinó que el 84% del sector de consumo doméstico de agua muestra disposición positiva a pagar para mantener el dosel en el volcán de San Martín Tuxtla en beneficio de la hidrología regional, manifestando cantidades que inician en \$1.00 hasta la cifra más alta de \$18.00, con valor promedio de \$6.02

Avilés et al., (2010) en una valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, Baja California, para conocer la disponibilidad a pagar de los hogares por la provisión de agua municipal el cual revelo que los habitantes a cuyas casas se surte el agua sólo cierto número de horas al día, están dispuestos a pagar cuatro pesos más que hogares que no cuentan con este suministro de agua. Estos resultados tienen implicaciones en la región relacionadas con la política de uso y manejo del recurso agua, ya que el conocimiento del valor económico del recurso es de crucial importancia para determinar los beneficios netos de políticas y acciones de manejo. La disposición a pagar estimada representa el excedente del consumidor, sobre el cual deben evaluarse los costos de implementación de medidas de mantenimiento o mejora del balance del acuífero.

Silva et al., (2010) realizaron una valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Durango. En donde el 90% de los usuarios está dispuesto a realizar un pago de \$17,18 por mes. Asimismo, los propietarios del terreno están dispuestos a aceptar un pago de aproximadamente \$320,00 por mes como compensación por favorecer la captación y almacenamiento del agua en la microcuenca. El valor total de la disposición a pagar, basada en el número de viviendas en la población de El Salto, no es suficiente para cubrir los costos, por lo que requieren programas externos de apoyo, como pago por captura de carbono,

subsidios por los gobiernos, etc., para poder ayudar a reducir las diferencias entre la disposición a pagar y los costos de producción en sus respectivas cosechas

López y Martínez (2011) Evaluaron en 140 publicaciones en México, el costo de la erosión del suelo en términos de pérdida productividad y por pérdida de nutrientes, el cual se ubica en el rango de US \$ 16.2 a US \$32.4/ha mientras que el costo de reemplazo de los nutrientes perdidos asciende a US\$22.1/ha, en relación a la superficie total de maíz blanco de temporal a nivel nacional, el costo estimado es de 4.2 a 7.2% del valor de producción, lo cual representa del 48 al 51% del monto entregado por PROCAMPO. Las cifras subrayan la gravedad de la erosión del suelo en México como un obstáculo para la sostenibilidad financiera de las familias rurales y resalta el hecho de que la erosión del suelo aún no se ha integrado en la agenda política.

Balam (2013) realizó una valoración económica del servicio ambiental :captura de carbono, en Xilitla, San Luis Potosí, cuyas conclusiones fueron que el bosque de encino es el que mayor cantidad de carbono almacena por hectárea, seguido por selva perennifolia, bosque de pino-encino, la reserva representa un estimado de 1.7 millones de dólares que podría aportar la venta del servicio ambiental denominado captura de carbono, tomando como base el precio de referencia del Mercado voluntario de carbono mexicano de 10 dólares por tonelada de dióxido de carbono capturado.

Morales (2016) en una valoración económica ambiental del suelo de conservación en la Delegación Tláhuac a través precios hedónicos, encontró que aunque las personas sí valoran los recursos naturales y el suelo de conservación, el precio de los terrenos en venta en la Delegación no está en función de las variables ambientales, sino en función de la escasez y la necesidad de vivienda y servicios por parte de la población y que existen problemas de evaluación de los bienes y servicios producidos en dichos lotes.

Valoración económica de servicios ambientales en zonas lacustres

La zona lacustre se considera una porción de terreno que guarda una estrecha relación con un cuerpo de agua perenne, lago y su entorno inmediato.

La zona lacustre de Xochimilco es el más importante del Valle de México, sustento de millones de habitantes y cientos de especies de flora y fauna. Desde 1989 se hizo público un plan de rescate ecológico para el lugar; fue declarado patrimonio de la humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés); y está considerado humedal de importancia internacional por la Convención RAMSAR (un tratado que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en favor de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos).

Estas zonas son fuente de energía, de actividades lúdicas, turísticas, agrícolas y base de alimentación del ser humano. Además, son fuente de generación de microorganismos y organismos vivos como pueden ser los peces. Son hábitats muy importantes para muchas especies de la flora y fauna de la zona. Los lagos son un bien que conservar por la importancia que tienen para la vida en todo el planeta. La desertización está haciendo desaparecer muchos de ellos y es clave que todos los gobiernos se ocupen y se preocupen de mantenerlos por el bien de la humanidad. La desaparición de los lagos pondría en peligro no sólo la mitad de los lugares en los que están, sino que podrían ir desapareciendo, con el tiempo, además del ecosistema, la flora y fauna de la zona. La valoración económica de servicios ambientales en zonas lacustres permite promover la conservación de especies como el ajolote, generar alternativas de producción sustentable y trabajar en conjunto con la sociedad, mayor salud en el ecosistema; el agua estará en movimiento; aprovechamiento de materia orgánica; beneficios para la proliferación de vida. En las últimas décadas se registraron más de 212 especies de aves nativas y migratorias en la zona, lo cual representa un valor elevado de diversidad biológica no sólo en el país, sino en el mundo (UAM, 2007).

Cotacachi (2003) Simuló un mercado para determinar el precio de la comodidad que la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas en Cumabayá, Ecuador ofrece para sus visitantes mediante los métodos de costo de viaje y de valoración contingente, aplicados simultáneamente en una encuesta *in-situ* a 150 visitantes, cuyos resultados indicaron que le belleza escénica proporciona un beneficio económico anual de 194.194 US\$ por el método de valoración contingente y de 531.802 US\$ por el método del costo de viaje.

Flores et al., (2008) plantearon un sistema de pago por servicios ambientales basado en la valoración de la belleza escénica en la zona del pantano de San Juan, Madrid por medio del método contingente el cual resalta que un sistema de pago por servicios ambientales puede servir para garantizar las inversiones públicas en conservación del sitio a través de la gestión privada y puede suponer una ayuda de carácter adicional que permita la mejora la gestión de áreas recreativas y el paisaje mediante manejos público-privados creados al respecto, actuando como instrumento de cohesión entre la gestión pública y privada y la financiación regional-local, planteando de forma conjunta programas de gestión.

Romero (2009) realizó una valoración económica del lago de Atitlán, Sololá en Guatemala, utilizando el método contingente, en cuyo trabajo concluyó que más del 70% de la población responde favorablemente a la pregunta de si estaría dispuesto a contribuir a la recuperación del lago, están dispuestos a pagar aproximadamente 700 quetzales (1733.22 pesos mexicanos) y la disposición de pago es menor al grado de importancia que los encuestados le conceden a la recuperación del lago, ya que incluso manifestaron que cualquier proyecto de recuperación debiera plantearse como meta el nivel óptimo para nadar y de consumir como agua potable.

Hidalgo et al., (2013) en la Reserva Especial de la Biósfera de la Mariposa Monarca en el estado de Michoacán, utilizando el método de valoración contingente, encontraron una Disposición a Pagar (DAP) promedio anual de \$38.6 dólares, también emplearon el MVC para valorar económicamente los servicios ambientales

del bosque de Ixtapaluca en el Estado de México, los resultados dieron un valor monetario anual de \$36 millones 852,900 pesos.

Sarmiento et al., (2015) realizaron una valoración económica del uso turístico y belleza escénica de la laguna Sausacocha en Perú por medio del método contingente en el cual, 106 (72,6%) de los encuestados, manifestaron estar dispuestos a pagar una suma mensual determinada por los servicios ambientales de la laguna. Muchas personas mostraron DAP de S./ 10 como de S./ 1 (1 S./=US\$ 0,36), es decir que la gama de posibles pagadores posee una gran amplitud.

Problemática en la zona del Antiguo Canal de Cuemanco

La zona lacustre del Antiguo Canal de Cuemanco, originalmente parte de un sistema hídrico conformado por cinco lagos que ha sufrido incontable cantidad de alteraciones antropogénicas a lo largo de dos mil años. Estas alteraciones han devenido en la reducción del área de cobertura de la vegetación (Merlín et al., 2012), el cambio en la biodiversidad en la zona (Contreras et al., 2009; VonBertrab y Zambrano, 2010)

En la actualidad, los recursos hídricos en el sur de la Ciudad de México son insuficientes y de mala calidad (Zambrano et al., 2009) y el uso de suelo ha cambiado rápidamente de agrícola urbano (Torres et al., 2009). Estos cambios han provocado un descenso en la producción de alimentos y una evidente reducción de la calidad total y la cantidad de los servicios ambientales que durante mucho tiempo mantuvieron a salvo a las poblaciones humanas en la cuenca de México (Merlín, 2009)

Por otra parte, la urbanización ha traído como consecuencias, por un lado, la escasez de agua en la zona, pues el lago ya no recibe agua de los manantiales y, por otro, la reducción de las áreas de cobertura vegetal. Esta última cuestión, a su vez, se vuelve un círculo perjudicial, pues obstaculiza la recarga de los mantos freáticos, haciendo que el agua sea aún más escasa, no sólo para la zona, sino, en el mediano plazo, para toda la Ciudad, la cual, a su vez y de manera irónica, sufre

la amenaza de inundaciones inminentes ante la falta de vegetación que retenga el agua.

La urbanización también se traduce en la ocupación ilegal de espacios mediante asentamientos irregulares (Rodríguez-Sánchez y Torres Lima, 2006), cuyas descargas muchas de las veces son vertidas al lago de manera clandestina y, junto con las aguas tratadas que recibe el lago, empobrecen la calidad del agua y esto a su vez reduce la biodiversidad de la zona, tanto de manera natural –como lo ilustra la extinción de buena parte de la fauna nativa– como antropogénica –como es ejemplificado por la disminución en número de hortalizas y el cambio de la agricultura hacia la floricultura. Esto último vulnera tanto las capacidades de producción para el autoconsumo, como la proteína animal inmediatamente disponible

La valoración económica de servicios ambientales como la belleza escénica y la biodiversidad resulta una herramienta muy prometedora para la protección, conservación y adecuada gestión de los recursos naturales al otorgar un valor monetario a dicho servicio.

Inversión para conservación en la zona de estudio

Entre 1989 y 1994 como parte de los esfuerzos gubernamentales por rescatar Xochimilco se desarrollo el “Plan de rescate ecológico de Xochimilco” cuya propuesta era edificar un gran lago artificial con fines turísticos y deportivos de 360 hectáreas, 10 veces mayor que la superficie del lago de Chapultepec, y a su alrededor la creación de una zona de chinampas con clubes recreativos y deportivos, así como zonas culturales y áreas comerciales concesionadas; y en ambos lados del Periférico, la construcción de edificios elevados, similares a los existentes en los actuales tramos de San Jerónimo a Perisur; además, la creación, también al lado del Periférico, de dos grandes lagunas de regulación, el cual no se llevo a cabo debido a que una resistencia agraria de finales del siglo XX impidió en ese entonces la urbanización de la zona chinampera y ejidal aledaña a Xochimilco y San Gregorio; aunque el plan modificado no resolvió los problemas de fondo, pues

se prefirió la edificación de obras nuevas visibles, como un pequeño lago artificial con un parque ecológico, un mercado de plantas y una zona deportiva y, por tanto, se desatendieron los problemas fundamentales de Xochimilco, como son los hundimientos diferenciales debido a la excesiva extracción del agua; la urbanización de la zona chinampera; la consecuente contaminación de los canales provocada por las descargas residuales; la escasez de esclusas y taponamientos para mantener adecuados niveles de agua en los canales, y, por último, el reducido caudal de agua tratada de nivel terciario de las plantas de Cerro de la Estrella y San Luis Tlaxialtemalco (La Jornada, 2005).

En 2011, el gobierno local y federal destinaron para el rescate de la zona chinampera de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta 400 millones de pesos, con lo cual realizaron obras de rehabilitación de canales, limpieza y desazolve y saneamiento fitosanitario del arbolado infestado por plagas y enfermedades (Excelsior, 2011).

Desde 2016, el Gobierno de la Ciudad y Delegacional realizan importantes obras para rescatar el equilibrio ecológico regional, dando tratamiento a las aguas que nutren los canales, recuperando paulatinamente para el cultivo de las chinampas y restituyendo la belleza del paisaje que es mundialmente conocido (Programa Delegacional de desarrollo urbano de Xochimilco).

Por todo esto, los vestigios prehispánicos, los monumentos coloniales, los museos, las chinampas, los embarcaderos turísticos; los bosques y los parques, hacen de Xochimilco unos de los puntos turísticos reconocidos a nivel nacional e internacional (Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México Distrito Federal, 2016).

En 2017 a fin de preservar y conservar los canales ecológicos, productivos y turísticos, la delegación de Xochimilco realizó trabajos de limpieza en los 186 kilómetros que conforman su zona lacustre.

Durante un recorrido, el jefe delegacional, Avelino Méndez Rangel, informó que en algunos casos los canales tenían hasta 30 años sin tránsito de trajineras debido a la propagación de lirio acuático y basura.

los trabajos tuvieron una inversión de cerca de 20 millones de pesos, provenientes de recursos federales, de la Cámara de Diputados y del presupuesto de la Dirección de Recursos Naturales de la jurisdicción.

La limpieza duró 18 meses, es decir seis meses más de lo que se había planificado en el proyecto inicial, toda vez que fue una "ardua labor" recolectar 459 toneladas de residuos inorgánicos, así como basura orgánica, apuntó.

Méndez Rangel detalló que en una segunda fase se realizará el desazolve de la zona y la eliminación de los drenajes que confluyen en los canales.

El funcionario local puntualizó que para realizar una rehabilitación completa serían necesarios cerca de 200 millones de pesos, mientras que, para la creación de la infraestructura, rescate de presas y de la zona chinampera, serían suficientes seis mil millones de pesos.

Puntualizó que redoblarán las labores diarias de limpieza y monitoreo a fin de mantener en óptimas condiciones los canales, debido a que el lirio se reproduce de manera rápida e impide el libre tránsito.

La rehabilitación se realizó en los canales ecológicos, Japón y Apatlaco; en los turísticos, Cuemanco y Nativitas; en los productivos, Nuevo León y Caltongo, entre otros.

Comento también que los desperdicios orgánicos son recolectados y llevados al Centro de Composteo "Axolotl", en el cual mediante un proceso natural se obtiene composta, que es utilizada en la producción agrícola de las chinampas.

Explicó que también se han retirado canoas en mal estado o abandonadas, asimismo, se realizan campañas de concientización con los productores, agricultores y turistas a fin de crear conciencia sobre el cuidado y preservación de la zona lacustre (Excelsior, 2017).

En junio del 2018 Crisprim Moreira, representante de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, y José Amieva, jefe de gobierno de la Ciudad de México, anunciaron una inversión cercana a los 6.8 millones de pesos para la conservación del Sistema Agrícola Chinampero. Además de participar en actualmente en un piloto de reactivación productiva agrícola, en agosto, la zona chinampera participara en una iniciativa que busca mantener la

diversidad de semillas, plantas y cultivos ante el calentamiento global. A la par de dicho anuncio, se realizó la entrega de un certificado que reconoce el Sistema Agrícola Chinampero como un “Sitio Importante del Patrimonio Mundial”, el cual posiciona a México y a la capital a nivel mundial, como poseedores de un bien agroproductivo único en su tipo (Universal, 2018).

Justificación

La valoración económica permite estimar beneficios que el ecosistema brinda a la población y permite conocer el valor social del patrimonio natural con lo cual puede ayudar a planificadores, legisladores, gestores, expertos financieros e involucrados a realizar estudios de costos y beneficios que quizás sean favorables para las inversiones, para adoptar decisiones que puedan justificar el gasto público realizado en actividades de conservación y gestión con lo cual puedan garantizar un aprovechamiento sustentable. Sin embargo, a pesar de su importancia son pocos los trabajos de este tipo realizado en zonas lacustres en México en especial la delegación de Xochimilco

En el estudio se aplica el método contingente de valoración económica con el cual se genera información económica que además de contribuir a la adecuada gestión permite profundizar los conocimientos profesionales en el tema de valoración económica de servicios ambientales en la zona lacustre del Antiguo Canal de Cuemanco, la cual enfrenta problemas ambientales, ya que cada vez se requieren mayores volúmenes de agua, existen problemas de abastecimiento, escases y calidad del agua, sobreexplotación del agua subterránea, hundimientos del subsuelo, descargas residuales, reducción de áreas de cobertura vegetal (González y Torres 2014) lo cual obstaculiza la recarga de mantos freáticos, haciendo que el agua sea mucho más escasa, no sólo para la zona, sino, en el mediano plazo, para toda la Ciudad, la cual, a su vez sufre la amenaza de inundaciones (Soto y Bateman, 2006)

Por ello se aplicó una metodología de valoración de servicios ambientales, basada en encuestas a los prestadores de servicios turísticos, con el fin de determinar sus expectativas de conservación de la biodiversidad y belleza escénica en diversos meses del 2017, apoyada de una prueba de Kruskal Wallis para encontrar diferencias significativas en las respuestas de la encuesta y también del desarrollo de un modelo econométrico Logit para establecer la probable influencia de algunas variables sobre la decisión de las personas por conservar la biodiversidad y la belleza escénica del sitio.

Objetivos

Objetivo General

- Aplicar el método contingente para los servicios ambientales turísticos: belleza escénica y conservación de biodiversidad en el Antiguo Canal de Cuemanco y con ello conocer si las personas están dispuestas a pagar por conservarlos.

Objetivos específicos

- Suministrar información económica que puede contribuir a la gestión y toma de decisiones de los recursos naturales de la zona.
- Conocer si las personas que visitan y laboran en el Antiguo Canal de Cuemanco están dispuestas a pagar por conservar la belleza escénica y la biodiversidad del Antiguo Canal de Cuemanco y estimar aproximadamente cuánto estarían dispuestas a pagar.
- Por medio de la prueba estadística Kruskal Wallis, determinar si existen diferencias significativas en algunas preguntas realizadas a las personas.
- Realizar un modelo econométrico Logit para establecer si existe la influencia de algunas variables sobre la decisión de las personas por conservar la biodiversidad y la belleza escénica del sitio.

Zona de estudio



Figura 2. El polígono marcado presenta la ubicación de la zona de estudio. Fuente (Google Earth Pro, 2018)

La zona de estudio es conocida como el Antiguo Canal de Cuemanco, se localiza en la alcaldía de Xochimilco (Figura 2). Xochimilco es una de las 16 alcaldías de la Ciudad de México y se ubica al sureste y en ella subsisten los canales de aguas que anteriormente formaron parte de los grandes lagos del Altiplano.

Colinda al norte con las alcaldías Tlalpan, Coyoacán y Tláhuac; al este con Tláhuac, al sur con Milpa Alta y al oeste con Tlalpan. Xochimilco tiene hoy una extensión territorial de 125.2 kilómetros cuadrados, que representa 8.4% del total de la Ciudad de México, por lo que ocupa, el tercer lugar en tamaño (Moyao, 2009).

Las principales elevaciones de la región son los cerros Xochitepec y Tlacualleli, así como los volcanes Teuhtli y Tzompol. Corren por su territorio los ríos Santiago y

Tepapantla, los canales Nacional, Chalco, Cuemanco, El Bordo, San Juan, Amecameca, Apatlaco y Santa Cruz, y se encuentran también la Presa San Lucas y la Pista Olímpica Virgilio Uribe, mejor conocida como canal de Cuemanco (Terrones, 2004).

La zona de estudio se encuentra considerada como área natural protegida cuenta con una extensión de 68 hectáreas, su administración es federal, y en su totalidad es de tipo recreativo.

Los suelos son predominantemente lacustres y palustres, de composición geológica diversa, varían de acuerdo con la zona en que se encuentran, presentan un alto contenido de materia orgánica y están influenciados por la presencia de un manto freático cercano; son suelos profundos y discontinuos (González y Torres, 2014).

Algunos autores los clasifican como antropoles por el proceso de formación de las chinampas y la influencia humana (INECOL, 2002). En las proximidades de la zona chinampera, llamada zona de transición, los suelos son de tipo aluvial, de color oscuro (son buenos para la agricultura), a lo largo de una franja que corre de Este a Oeste sobre el límite sur del sistema. Esta franja se compone de grava y arenas gruesas intercaladas con arcillas y pequeñas coladas de basalto localizado sobre todo al sur del poblado de Santa Cruz Acalpixca. En la zona lacustre predominan sedimentos arcillosos con arenas de grano fino, con alrededor del 50% de cenizas volcánicas, con texturas que van de arenosas hasta limo-arcillosas, y retienen humedad de hecho, el Sistema lacustre es un humedal permanente, se encuentra en una cuenca cerrada, sin mareas, ni conexión con otro cuerpo de agua. La profundidad varía, en algunos sitios es de 60 cm. como algunos canales y zonas inundadas, cuya profundidad va de los 3 a 6m (Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar FIR, 2011).

Actividades económicas

Los canales del antiguo Canal de Cuemanco son de un atractivo turístico único que subsiste gracias a la insistencia de algunos vecinos de ese lugar quienes están trabajando para conservarlos en su integridad, aunque muchos de ellos están desapareciendo por quienes quieren poseer más terreno del que son propietarios (Tavera y Tecpan, 2006).

El canal de Cuemanco que tiene 2000 metros y se usa como pista internacional de remo en Xochimilco.

Los canales principales son los que se utilizan para el "paseo" dominical o festivo; el Acalo o Nativitas, el Nacional, el de Cuemanco, Apatlaco Tezhoilttl, el de 27, etc. Y los de menor tamaño con el nombre de genérico de "Apantle" (Hoffman, 2009).

En 1987, Xochimilco obtuvo el título de Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) por su importancia histórica, belleza y preservación de usos y costumbres. Los canales son la fuente económica de la delegación, las trajineras atraen a aproximadamente 1 millón 200 visitantes anuales (UNESCO, 1999).

A diferencia de otros sitios patrimoniales urbanos en el país en los que el área de protección es relativamente pequeña (no más de 10 kilómetros cuadrados), la zona de Xochimilco abarca un área de 89.65 kilómetros cuadrados donde se agrupan 83 monumentos históricos y alrededor de 7 mil chinampas. Por otra parte, al momento que este sitio fue inscrito en la lista del patrimonio mundial de Unesco, el área de canales y chinampas dentro de la delegación Xochimilco contaba con una extensión de alrededor de 2,200 hectáreas, la cual se ha reducido a poco más de 1,800 en la actualidad (Caraballo y Correa, 2006).

En la zona chinampera los trabajos agrícolas se han restringido al cultivo de flores y algunas hortalizas por lo que estas actividades se han combinado con otras de orden turístico a través de paseos en trajineras por los canales que contribuyen a la afluencia de visitantes.

La mayor participación de la población radicada en Xochimilco es en las actividades del sector terciario, así como también una mayor participación relativa en el sector secundario. La participación en actividades agropecuarias en esta Delegación es superior al porcentaje promedio de la Ciudad de México

La actividad más representativa es el sector comercio, seguido por el sector servicios y en tercer lugar las manufacturas. El sector que ocupa más personal es el comercio, continuando con el sector manufacturero y por último servicios.

Dentro de las cadenas productivas que se identifican en la Delegación se encuentran: Sistema Producto Hortalizas, Sistema Producto Amaranto, Sistema Producto Ornamentales, Cadena Productiva Vacuno, Cadena Productiva Apícola, Cadena Productiva Ovinos, Cadena Productiva Cebada y Cadena Productiva Maíz (Márquez y Pradilla, 2008).

De acuerdo con la Secretaría de turismo de la Ciudad de México (2015) la derrama económica anual generada por el turismo en la alcaldía de Xochimilco entre los años 2013 a 2015 asciende a mil 446 millones de pesos en 2015, a mil 395 millones en 2014 y a mil 250 en 2013.

Durante 2016, la puesta en escena de la Llorona llevada a cabo en este sitio, logro recaudar 14 millones,120 mil pesos de los cuales se beneficiaron pobladores y prestadores de servicios de Xochimilco y zonas aledañas (Milenio, 2017).

En 2018, se generó una derrama económica de mas de 2 mil millones 244 pesos tan solo en la semana de día de muertos (Diario Basta, 2018).

Método

Primero se realizó el desarrollo teórico y conceptual, el cual incluyó revisión de estudios previos.

Posteriormente se realizó una revisión de las características e implicaciones del método de valoración contingente.

Elaboración de la encuesta

La estructura de la encuesta se basó en el formato sugerido por Lomas et al., (2005) y en algunas preguntas de la encuesta de Soto (2016) para valoraciones por método contingente cuyo propósito es obtener información relevante sobre el objeto de valoración, en este caso los servicios ambientales del Antiguo Canal de Cuemanco, la disposición a pagar del encuestado por la conservación del sitio, y algunas de las características socioeconómicas más relevantes del entrevistado (sexo, nivel de estudios, si es dueño de una propiedad en la zona, si sus ingresos dependen de la presencia del sitio)

El tipo de formato fue binario o dicotómico en el cual se planteó la pregunta no de forma abierta, sino binaria, por ejemplo: ¿pagaría usted tanto por...? ¿sí o no?; y abierto en este caso solo se preguntó ¿cuánto estaría dispuesto a pagar al mes por conservar los recursos naturales del antiguo Canal de Cuemanco?

Por último, se preguntó cuál consideraba el atributo más importante del Antiguo Canal de Cuemanco.

La aplicación de las encuestas se realizó mediante un muestreo aleatorio por conglomerados o grupos, de acuerdo con Guerra (2009) este tipo de muestreo es óptimo para estudios de mercado, y obtener información económica, además de que es muy barato, permite obtener información con personas con características muy diversas.

Definición del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra sugerido para la valoración económica por medio del método contingente de acuerdo con Ezcurra y Castillo (2013) y Paniagua (2013) es el tamaño óptimo para una valoración de belleza escénica de un sitio con cientos de visitantes al día

Las encuestas se realizaron los meses de marzo, mayo, julio y septiembre del 2017, periodo que comprende temporada alta (vacaciones) y temporada baja, de tal forma que la muestra garantice la inclusión de personas con características diversas. El tamaño de la muestra seleccionada fue de 140 encuestas,

Posteriormente se organizó toda la información acerca de las encuestas en gráficas y se estimó la cantidad aproximada que la población está dispuesta a pagar por conservar los recursos naturales del lugar en una tabla en Excel.

Se realizó la prueba de Kruskal Wallis en el programa Infostat para determinar si existen diferencias significativas entre las respuestas que dieron las personas.

Finalmente, se realizó el modelo Logit en STATA 12.0 dentro del cual se utilizaron como variables; la disposición de las personas para pagar por conservar, contra el tipo de sexo, escolaridad, si tienen alguna propiedad en la zona, si sus ingresos dependen de la presencia del sitio y si ofrecen algún servicio en el mismo.

Resultados

Se realizó la encuesta a 140 personas que visitan y laboran en el Antiguo Canal de Cuemanco (Ver anexo Durante el proceso de entrevista se tomaron fotografías. (Figuras 3, 4, 5, 6, 7) También se realizó una prueba estadística de Kruskal Wallis por medio de Infostat a algunas de las preguntas para identificar si tienen diferencias significativas en las respuestas de las personas.



Figura 2. Fotografía con Enrique Cervantes, administrador de varios comercios en el Antiguo Canal de Cuemanco, los cuales dependen de que la belleza escénica del lugar se siga conservando.



Figura 3. Aplicación de las encuestas con un grupo de lancheros en las trajineras.



Figura 4 . Atardecer en el paseo de trajineras del Antiguo Canal de Cuernavaca, la belleza escénica es espectacular y única en el mundo.

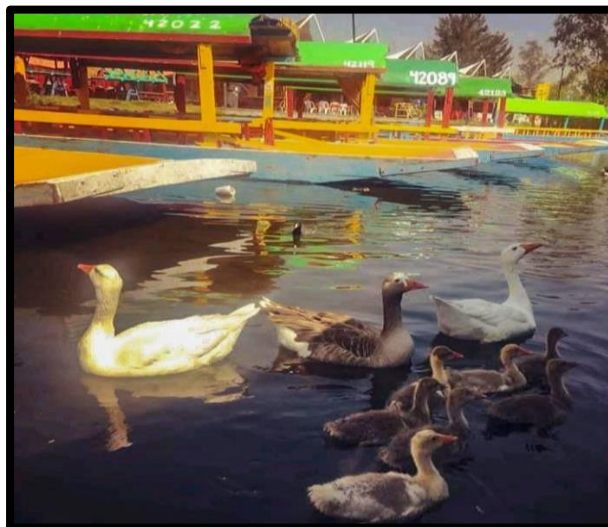


Figura 5. Patos en el Antiguo Canal de Cuernavaca, además de contribuir a la belleza escénica local forman parte de la biodiversidad de la zona.



Figura 7. Venta de vegetales orgánicos cultivado por medio de chinampas.

Sexo

De las 140 personas entrevistadas, 125 son hombres y 15 son mujeres. De acuerdo con la prueba Kruskal Wallis, P es menor a 0.0001, ya que hay menos mujeres que hombres, las diferencias si resultan significativas (Figura 8).

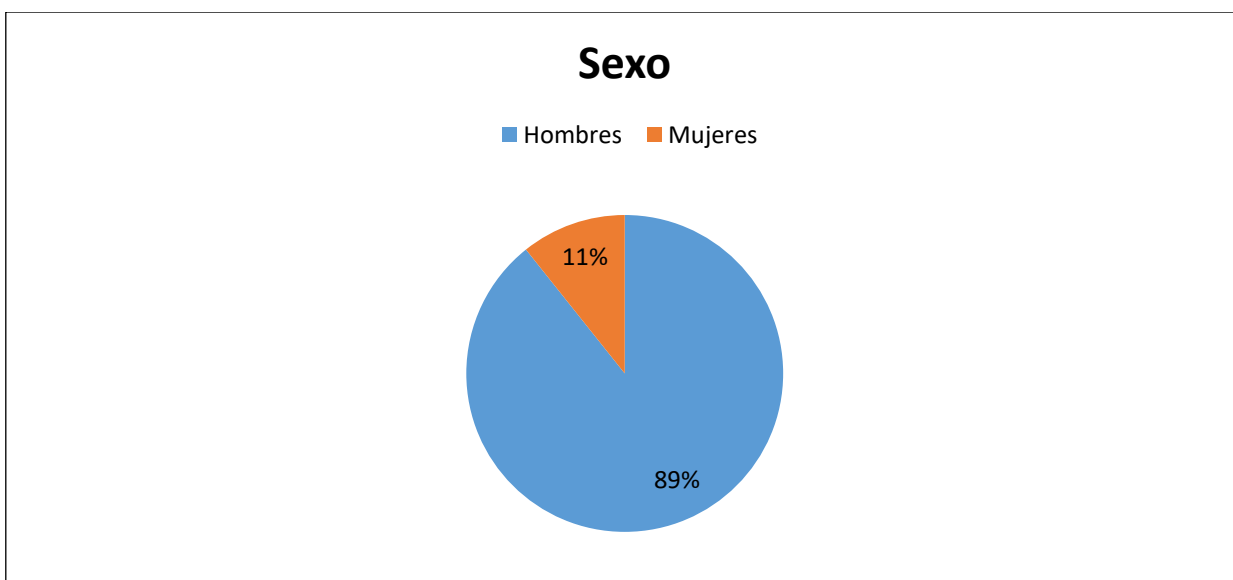


Figura 8. Porcentaje de sexo en las personas entrevistadas.

Escolaridad

La mayor parte de los entrevistados cursaron hasta el grado de bachillerato con 36%, el 22% culminó sus estudios hasta secundaria, la primaria concluida y ningún tipo de escolaridad tuvieron 19% cada uno, mientras que 4% culminó alguna licenciatura y nadie un posgrado (Figura 9).

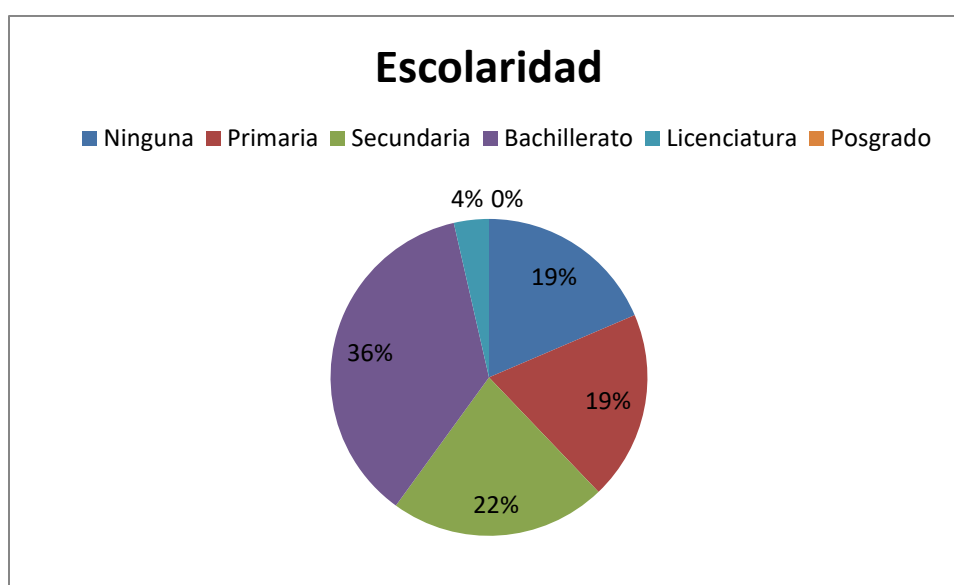


Figura 9. Porcentaje de nivel de estudios adquirido por las personas entrevistadas

Personas cuyos ingresos económicos dependen de la presencia del lago

De las 140 personas entrevistadas, el 84% menciona que sus ingresos económicos dependen de la presencia del lago, el porcentaje de 16% menciona que sus ingresos no dependen exclusivamente de la presencia del lago, sino de otras actividades comerciales (Figura 10).

Ingresos económicos dependen de la presencia del lago

■ Ingresos dependientes ■ No dependen

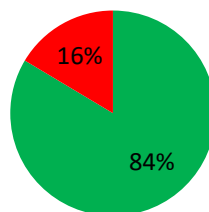


Figura 10. Porcentaje de personas cuyos ingresos económicos dependen de la presencia del lago.

Personas que prestan servicios en el antiguo canal de Cuemanco

El porcentaje de personas que utilizan el lago para ofrecer algún tipo de servicio (turismo, trajineras, u otras actividades) es del 80%, mientras que las que no, representan el 20% (Figura 11).

Porcentaje de personas que prestan servicios en la zona

■ Sí ■ No

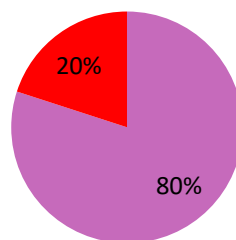


Figura 11. Porcentaje de personas que prestan servicios en el antiguo canal de Cuemanco.

Ninguno de los entrevistados reporta haber usado el agua para uso doméstico, ni para la pesca. El 84% opina que el agua no produce olores desagradables, mientras que el 16 % considera que sí (Figura 12).

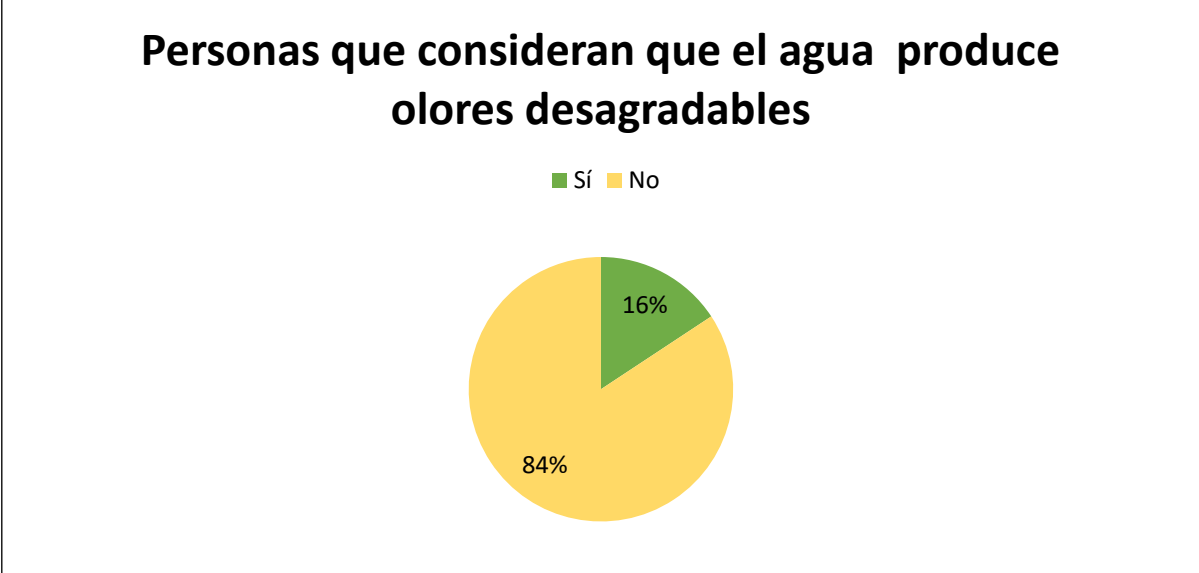


Figura 12. Porcentaje de personas que consideran que el agua produce olores desagradables

El porcentaje de personas que no han observado aumento del lirio acuático es de 86%, mientras quienes sí han observado incremento es del 13% (Figura 14.)

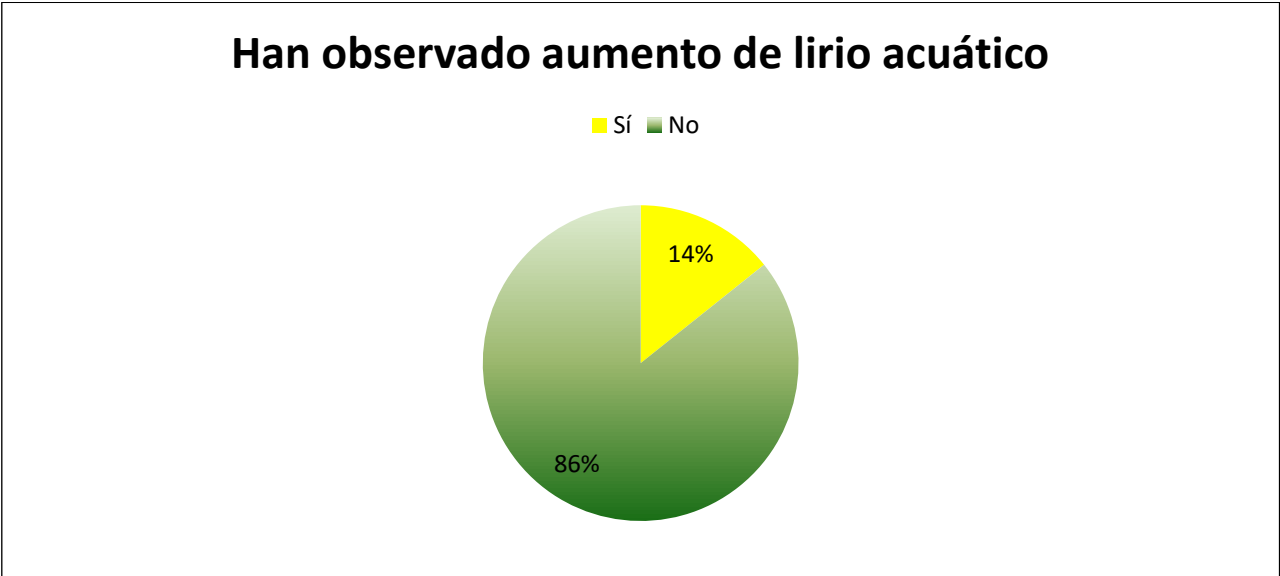


Figura 13. Porcentaje de personas que han observado aumento del lirio acuático.

73% reportan que los vecinos no tiran basura, mientras que el 27% si han observado que los vecinos tiran basura (Figura 14).

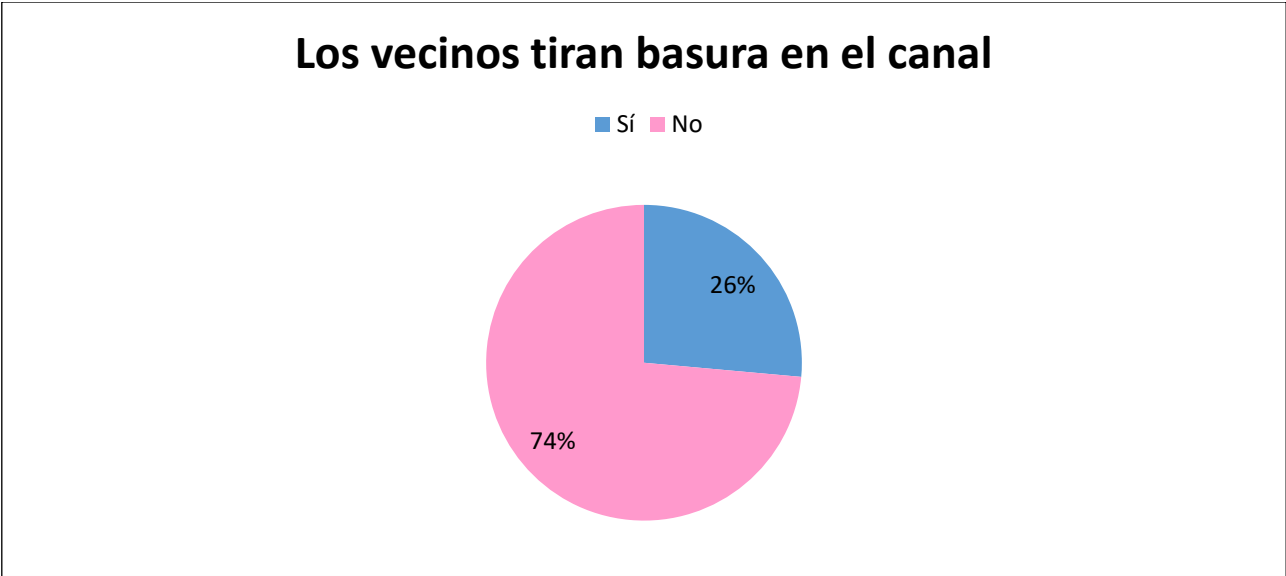


Figura 14. Porcentaje de personas que han observado a los vecinos tirar basura en el canal.

Por otra parte, el porcentaje que ha observado que los turistas tiran basura es más alto, del 91 % y quienes consideran que no son el 9 % (Figura 15).



Figura 15. Porcentaje de personas que han observado que los turistas tiran basura en el canal.

El 89% de entrevistados opina que los problemas de contaminación no han perjudicado la belleza escénica y por ende el turismo, mientras que 11 % piensan que en algunos momentos si ha afectado (Figura 16).

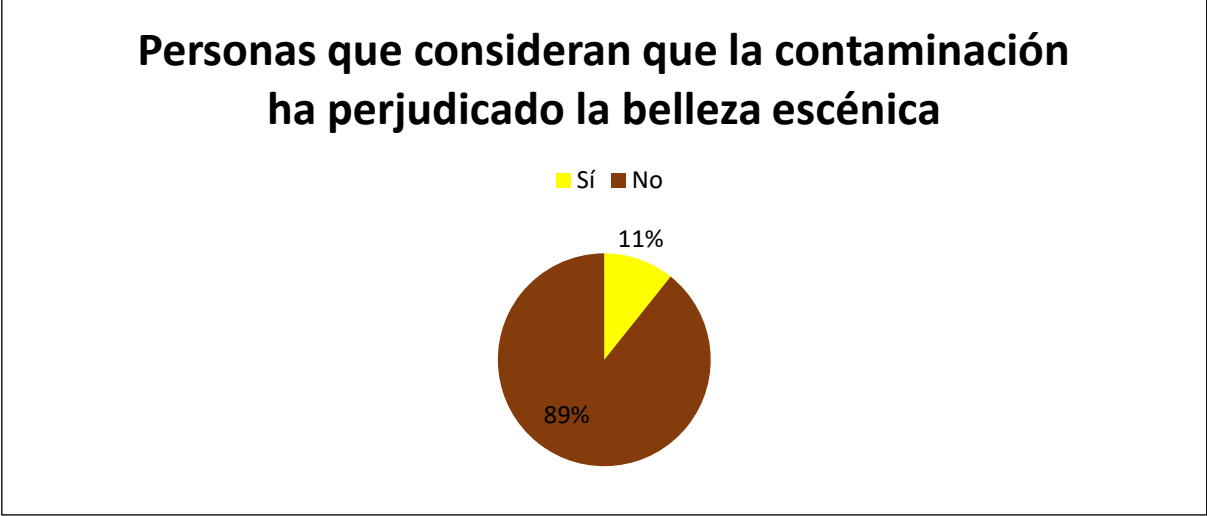


Figura 16. Porcentaje de personas que consideran que el problema de contaminación ha perjudicado la belleza escénica.

Las personas entrevistadas que consideran que el problema de contaminación no ha afectado a la flora y fauna del canal son 83%, mientras quienes consideran que si ha afectado la flora y fauna (Figura 17).

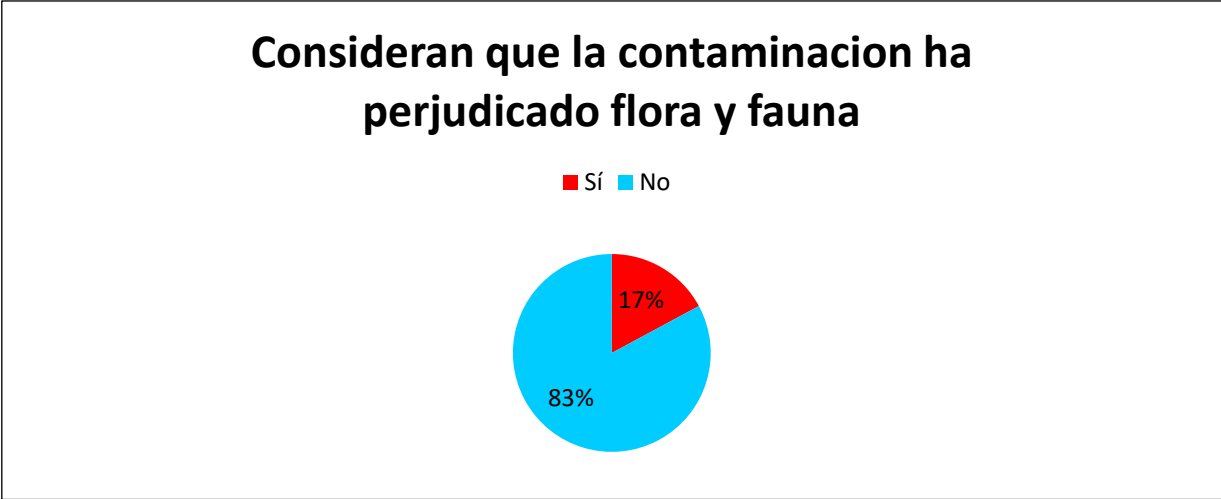


Figura 17. Porcentaje de personas que consideran que la contaminación ha perjudicado a la flora y fauna local.

Dada la importancia que tiene la conservación de los recursos naturales, 96% se muestran dispuestos a pagar por la conservación de los servicios de belleza escénica y biodiversidad (Figura 18).

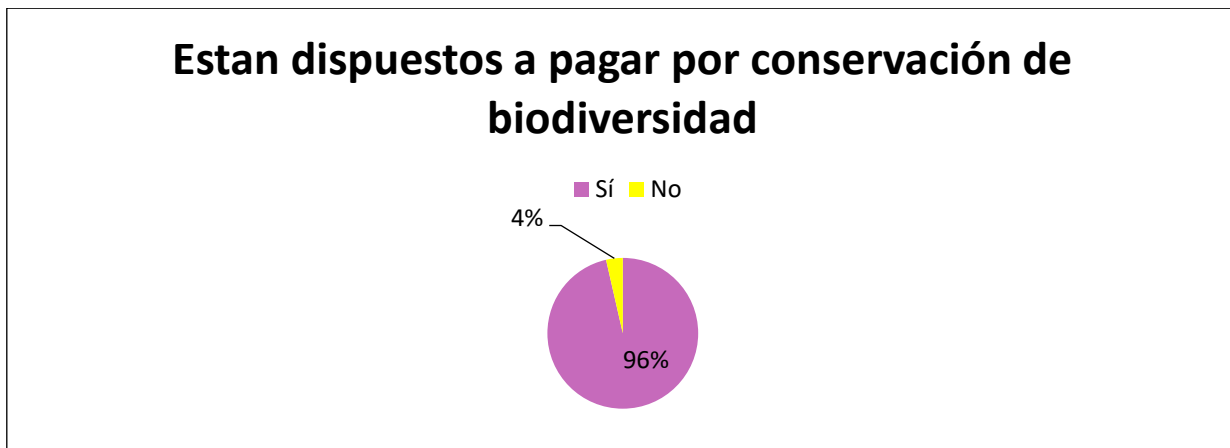


Figura 18. Porcentaje de personas que están dispuestas a pagar por la conservación de biodiversidad en el Antiguo Canal de Cuemanco

De acuerdo con la prueba Kruskal Wallis, P es menor a 0.0001, por lo que las diferencias son significativas (Anexo 2).

El 98% de las personas se muestra dispuesto a pagar por conservar el paisaje (Belleza escénica) solo el 2 % no se muestra dispuesto (Figura 19).

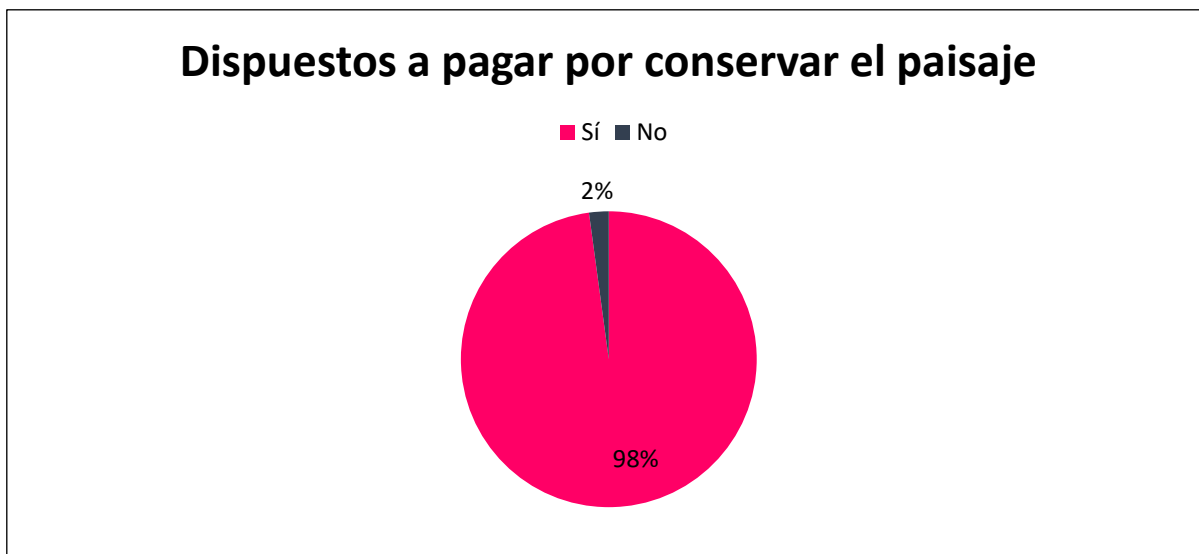


Figura 19. Porcentaje de personas están dispuestas a pagar por conservar el paisaje (Belleza escénica)

El 97% de los entrevistados consideran que los turistas deberían pagar por visitar el lugar (Figura 20).

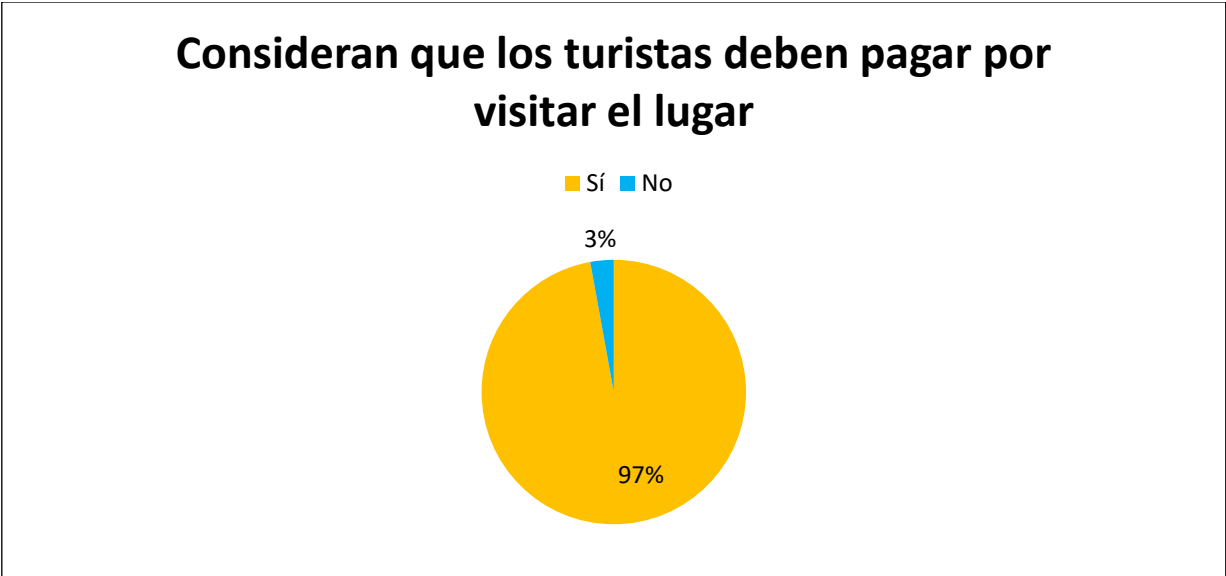


Figura 20. Porcentaje de personas que consideran que los turistas deberían pagar por visitar el lugar.

El 97% de los entrevistados están dispuestos a conservar la flora y fauna del Antiguo Canal de Cuemanco (Ilustración 21).

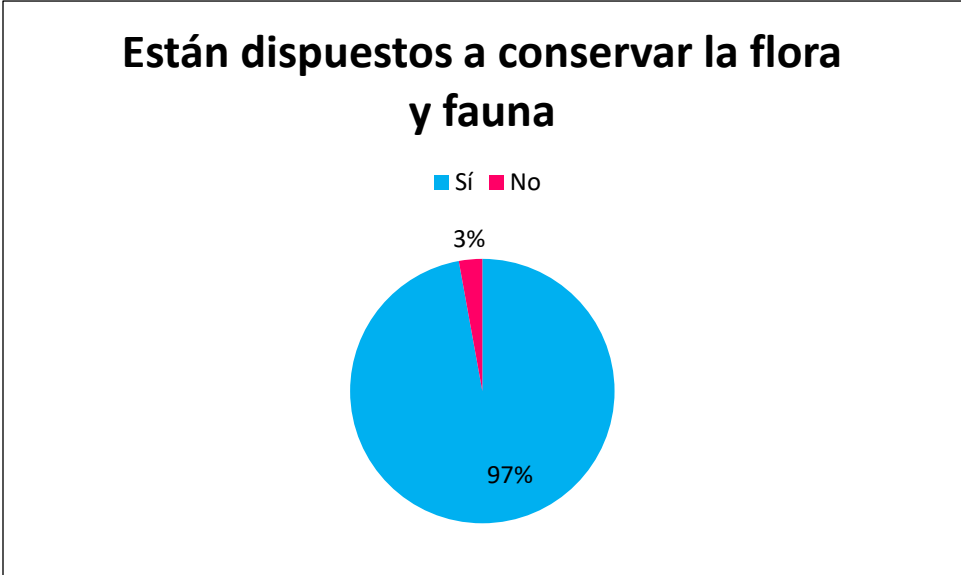


Figura 21. Porcentaje de personas que están dispuestas a conservar la flora y fauna local.

El 91% de los entrevistados se muestran dispuestos a pagar por la limpieza de los canales, únicamente el 9% no muestra disposición a pagar (Figura 22).

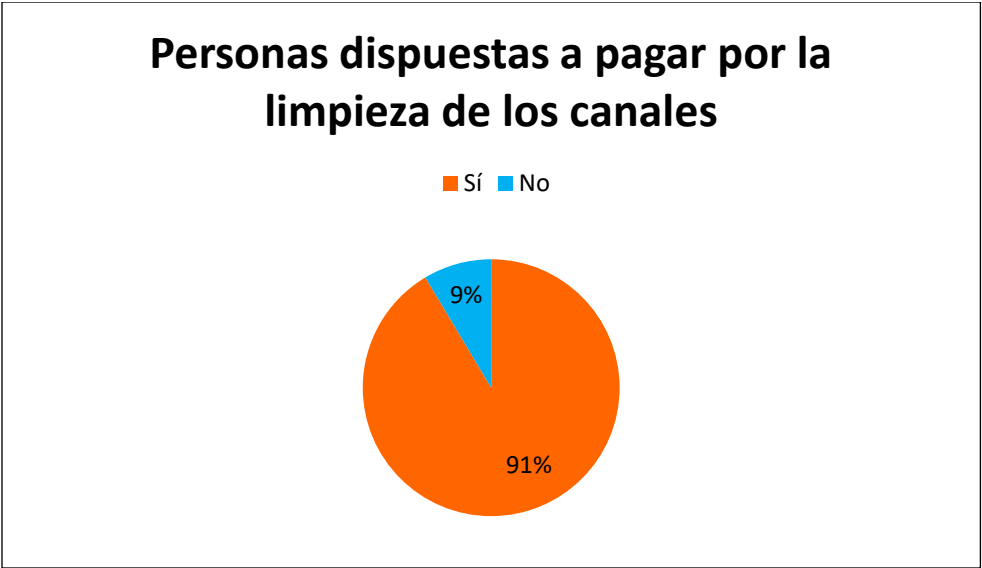


Figura 22. Porcentaje de personas dispuestas a pagar por la limpieza de los canales.

De acuerdo con la prueba Kruskal Wallis, P es menor a 0.0001, por lo que las diferencias son significativas. (Anexo 2).

El 96% de los entrevistados se muestran dispuestos a participar en las consultas públicas relacionadas con las políticas públicas que afectan en Canal de Cuemanco, siempre y cuando no tengan que ver con algún partido político, ya que cualquier decisión repercute directamente en la belleza escénica y en la conservación de la biodiversidad (Figura 23).

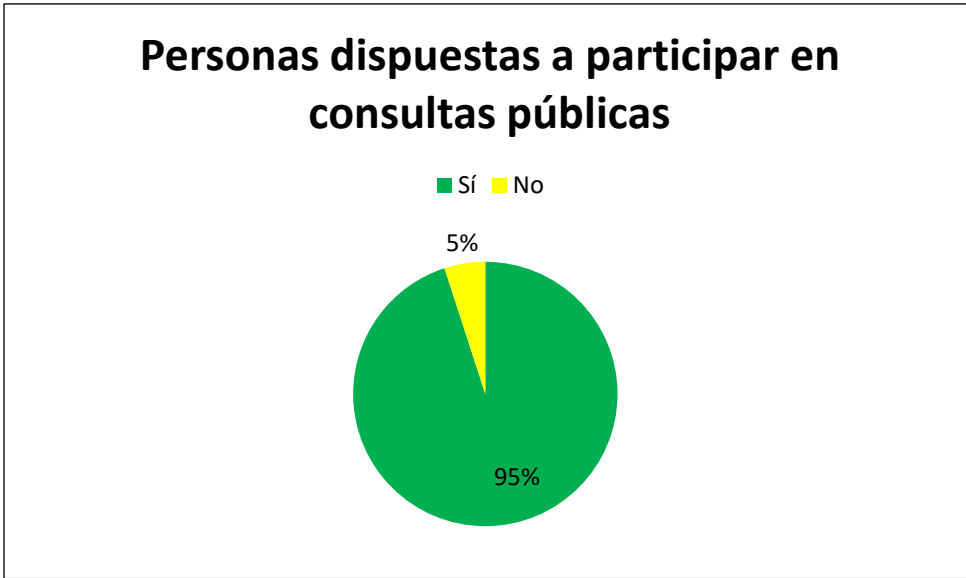


Figura 23. Porcentaje de personas dispuestas a particular en consultas públicas para la toma de decisiones relacionadas con políticas públicas que afectan el Antiguo Canal de Cuernanco.

De las 140 personas, 137 están dispuestas a pagar por la conservación de la biodiversidad local y la belleza escénica, y de esas 137 personas, 99 están dispuestas a pagar entre 20 a 90 \$ cada quince días, la disposición a pagar decrece conforme el precio aumenta (Figura 24):



Figura 24. Grafico de distribución del número de personas por un precio en pesos mexicanos dispuestos a invertir en la conservación de la zona.

En la última pregunta del cuestionario se preguntó: ¿Cuál consideras que es el atributo más importante del Antiguo Canal de Cuemanco? A lo que las personas refieren que los atributos turísticos más importantes son: la presencia del lago, la belleza escénica del sitio y el servicio de trajineras. El uso de chinampas es considerado el menos importante, debido a que, de acuerdo con los locatarios, éstas en los últimos años han disminuido su producción y se han mudado hacia el barrio de San Gregorio Atlapulco.



Figura 25. La presencia del lago es el atributo considerado más importante para las personas encuestadas.



Figura 26. La belleza escénica del sitio es el servicio ambiental del cual dependen todos los servicios turísticos del lugar.

Resultados del modelo Logit

El modelo se realizó en STATA 12.0. Se llevo a cabo una regresión, donde la variable dependiente fue la disposición a pagar por conservar los recursos naturales, y las variables independientes fueron: escolaridad, sexo, si sus ingresos dependen de la presencia del lago, y si prestan servicios en la zona. Ninguna de las variables resultó significativa, por lo que ninguna variable independiente resulta relevante para tomar la decisión de pagar por conservar los recursos naturales (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados del modelo Logit en STATA 12.0

	Coeficiente	Std. Err.	Z	P >z	95 %	Intervalo
					Conf.	
Sexo	0.587	0.557	1.05	0.292	-0.505	1.681
Escolaridad	3.466	0.89	3.89	0.819	1.718	5.215
Ingresos	-1.6094	1.095	-1.47	0.142	-3.756	0.537
Ofrecen	0.336	0.585	0.57	0.566	-0.811	1.484

Cuadro 2. Cuadro de resultados del modelo Logit en STATA 12.0.

Los resultados indican que las variables independientes no resultan significativas. Es decir, que el coeficiente asociado de las variables: sexo, escolaridad, ingresos, prestan, para explicar a la dependiente (si están dispuestos a pagar) es cero.

Síntesis resultadas de información relacionada con el Antigo Canal de Cuemanco.

Variable	Resultado	Prueba estadística	Observaciones
Sexo (%)	125 hombres 15 mujeres	Kruskall-Wallis P es menor a 0.0001	Existe menor cantidad de mujeres, ya que las mujeres se mostraban menos dispuestas a participar.
Escolaridad (%)	Bachillerato 36% Secundaria 22% Primaria 19% Ninguna escolaridad 19% Licenciatura 4% Posgrado. 0%		La mayor parte de los entrevistados cursos hasta el bachillerato, muy pocas personas una licenciatura y nadie un posgrado.
Personas cuyos ingresos económicos dependen de la presencia del lago (%)	Ingresos económicos dependen de la presencia del lago 96% Ingresos no dependen de la presencia del lago 4 %		Las personas cuyos ingresos no dependen exclusivamente de la presencia del lago, mencionan tener otras actividades comerciales
Personas que ofrecen servicios en el antiguo canal de cuemanco (%)	Prestan algún tipo de servicio (turismo, trajineras, u otras actividades): 92% No prestan ningún servicio: 8%		La gran mayoría de los entrevistados ofrecían algún servicio como: manejar trajineras, recolección de verduras orgánicas en las chinampas, algún servicio de bares y restaurantes, el resto eran turistas
Personas que consideran que el agua produce olores desagradables (%)	El agua no produce olores desagradables: 84% Si produce olores desagradables :16 %		Las personas que refieren apreciar olores desagradables mencionan que es un olor parecido a heces fecales, cerca de las orillas y eran turistas.
Personas que han observado aumento del lirio acuático	No han observado aumento del lirio acuático 86%, Si han observado incremento es del 14%.		Las personas que afirman observar incremento del lirio acuático
Han observado a los vecinos tirar basura en el canal.	Los vecinos no tiran basura 73% Si tiran basura 27%		Refieren no observar que los vecinos tiran basura, sin embargo, podrían estar omitiendo información real
Han observado que los turistas tiran basura en el canal.	Los turistas tiran basura 91 % No tiran basura 9 %.		En el caso de los turistas si observan que tiran gran cantidad de basura, por lo que es importante prestar atención a este problema, poner más botes de basura, anuncios, etc.
El problema de contaminación ha afectado el turismo local.	No han perjudicado el turismo: 89% Si ha afectado:11%		Las personas no han observado que los problemas de contaminación disminuyan la cantidad de turismo, sin embargo, no se especificó en el cuestionario que tipo de contaminación en específico.
La contaminación ha perjudicado a la flora y fauna	La contaminación no ha perjudicado la flora y la fauna: 83% Si ha afectado flora y fauna:17%		

Cuadro 3. Síntesis resultadas de información relacionada con el Antigo Canal de Cuemanco

Síntesis de resultados de información económica.

Variable	Resultado	Prueba estadística	Observaciones
Están dispuestas a pagar por la conservación de los recursos Naturales	<p>Dispuestos 96%</p> <p>No dispuestos 4%</p>	Kruskall-Wallis P es menor a 0.0001	La gran mayoría de las personas se muestran dispuestas a pagar por conservar los recursos, la diferencia entre las respuestas no es significativa
Consideran justo pagar por conservar el paisaje (La belleza escénica)	<p>Dispuestos 98%</p> <p>No dispuestos 2%</p>	Kruskall-Wallis P es menor a 0.0001	La belleza escénica del Antiguo Canal de Cuemanco es reconocida por todas las personas encuestadas.
Consideran justo que los turistas paguen por visitar el lugar.	<p>Sí 97%</p> <p>No 3%</p>		La gran mayoría de las personas coinciden en que es adecuado que los turistas paguen por visitar el lugar, incluso los turistas entrevistados están de acuerdo
Consideran justo conservar biodiversidad de la flora y fauna local.	<p>Sí 97%</p> <p>No 3%</p>		La biodiversidad también resulto importante y las personas están de acuerdo con pagar por conservarla.
Dispuestas a pagar por la limpieza de los canales.	<p>Dispuestas 91%</p> <p>No dispuestas 9%</p>	Kruskall Wallis P es menor a 0.0001	Algunas de las personas entrevistadas estuvieron de acuerdo con pagar por la limpieza de los canales, porque de hecho ya pagan cierta cantidad al mes. El otro 9% piensa que es el gobierno quien debería realizar esta labor.
Dispuestas a participar en consultas públicas (%)	<p>Dispuestas 96%</p> <p>No dispuestas 4%</p>		El 96% de los entrevistados se muestran dispuestos a participar en las consultas públicas relacionadas con las políticas públicas que afectan en Canal de Cuemanco, siempre y cuando no tengan que ver con algún partido político
Precios que están dispuestos a pagar los entrevistados para invertir en la conservación de los atributos naturales	Entre 30 a 40 \$		El promedio de dinero que la mayoría de las personas están dispuestas a pagar es de entre 30 y 40\$ al mes.

Cuadro 4. Síntesis de resultados de información económica.

Discusiones

Se selecciono la belleza escénica y la conservación de biodiversidad como servicios ambientales para valorar por su importancia en la zona y el método contingente porque autores por Cotacachi (2003), Flores et al., (2008), Romero (2009) y Sarmiento (2015) utilizaron este método para valorar servicios similares y en zonas lacustres con resultados óptimos.

En la presente investigación, después de haber analizado los diferentes métodos de valoración económica ambiental, se optó por emplear el método de valoración contingente considerando sus ventajas ya que permite valorar cambios en el bienestar de las personas antes de que se produzcan, como por ejemplo la disposición de pago antes de tomar una decisión al respecto, y los otros métodos solo miden la valoración de bienes una vez consumidos, proporciona una gran cantidad de información económica, revela las preferencias de la gente información que puede ser usada en otros estudios y para la formulación de políticas públicas en materia ambiental.

Los resultados obtenidos proporcionan información económica que puede contribuir a la gestión y toma de decisiones de los recursos naturales de la zona, de forma similar a lo reportado por: Del Ángel et al. (2009), Silva et al. (2010), López y Martínez (2011) y Balam (2013).

En general las personas reconocen la importancia de conservar los recursos naturales del Antiguo Canal de Cuemanco ya que gracias a su existencia, pueden realizar servicios turísticos y están dispuestas a pagar por ello, sin embargo, puede también puede estar ocurriendo un sesgo de diseño, el cual ocurre en el diseño del cuestionario, ya que algunas preguntas condicionan la respuesta (Boyle et al., 1985) el cual no se cuantifico, puesto que no se considera necesario ya que el método ha sido reconocido en la Ley de Responsabilidad, Compensación y de Respuesta Ambiental Comprensiva de Estados Unidos y por la comisión de expertos impulsada por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 1993), quienes concluyeron que a pesar de los sesgos, la valoración contingente es un método sólidamente fundamentado en la teoría económica y que no hay motivos razonables para cuestionar su validez (Doribel, 2002).

Wunder et al., (2007) considera que la conservación de la biodiversidad enfrenta un reto pues a pesar de la apreciación general por parte de la población, la voluntad a pagar por la conservación es bastante limitada y se percibe como un lujo lo cual dificulta la comercialización de los servicios de conservación de la biodiversidad, sin embargo en esta investigación la gente si está dispuesta a pagar por conservar la biodiversidad y belleza escénica del sitio, pues representa un gran atractivo turístico. En los resultados de la prueba Kruskal Wallis para la variable sexo las diferencias si resultan significativas, debido a que hay menor cantidad de mujeres, ya que se mostraban con menor disposición para participar, en la disposición a pagar por conservar el paisaje (Belleza escénica) también existen diferencias significativas ya que 98% de las personas están dispuestas a pagar por conservar el paisaje y en la disposición de las personas para participar en las consultas públicas relacionadas con las políticas públicas que afectan en Canal de Cuemanco también existen diferencias significativas.

Los resultados del modelo Logit, aplicado a los resultados de este estudio indican que el coeficiente asociado de las variables independientes: sexo, escolaridad, dueños de una propiedad en la zona, sus ingresos dependen de la presencia del lago y ofrece algún tipo de servicio en la zona, para explicar a la dependiente (si están dispuestos a pagar) es cero, por lo que ninguna de las variables independientes influye sobre la disposición a pagar por conservar los recursos naturales. Lo anterior debido a que la mayoría están dispuestos a aportar dinero para conservar la belleza escénica y la biodiversidad del sitio.

En comparación con otro trabajo de valoración económica de servicios ambientales por medio del método contingente en la Isla de San Lorenzo, en Perú, usando el modelo Logit, Ortiz (2016), obtuvo como variable significativa “actividades al aire libre”, “edad”, “precio por el servicio” y “cercanía del lugar de recreación a su hogar”. En otro estudio Monroy et al., (2011) encontraron que la edad era una variable que influía de forma significativa sobre la disposición a pagar por la recarga del manto freático, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

Los resultados revelan que los atributos turísticos más importantes son: la presencia del lago, la belleza escénica del sitio y el servicio de trajineras. El uso de chinampas

es considerado el menos importante, debido a que, de acuerdo con los locatarios, éstas en los últimos años han disminuido su producción y se han mudado hacia el barrio de San Gregorio Atlapulco.

En el análisis de datos se encontró que la mayor parte de las personas se muestran dispuestas a pagar para invertir en la conservación de la biodiversidad y de la belleza escénica del lugar entre 30\$ a 40\$ cada 15 días lo cual resulta interesante ya que existen cifras impresionantes de inversión en la zona de estudio y sin embargo las personas están dispuestas a pagar una cantidad sumamente pequeña para conservar el sitio.

Conclusiones

La primera y más importante conclusión fue conocer la disposición a cooperar por la conservación de los recursos naturales del Antiguo Canal de Cuemanco donde el 97% de los encuestados están dispuestos a pagar por conservar la flora y fauna del Antiguo Canal de Cuemanco, y se muestran optimistas a cooperar en algún plan para mejorar y conservar los servicios ambientales que provee el canal, sin importar su escolaridad, sexo, si sus ingresos dependen de la presencia del sitio o si prestan un servicio en el lugar.

Finalmente, se concluye que el método de valoración contingente es un método adecuado para valorar los recursos ambientales y obtener información relevante para mejor gestión de los servicios ambientales turísticos, pues a través de él se puede estimar la disposición a pagar de la población por una mejora ambiental, permitiendo detectar los factores que influyen en ella, a su vez representa una herramienta que le permite a los tomadores de decisiones contar con información detallada para estructura y programas orientados al uso sustentable de los recursos y ubicar aquellos lugares donde se localizan puntualmente los problemas; también establece principios para poder formular políticas, planes, programas y proyectos de prevención, manutención, conservación, y búsqueda de alternativas de fuentes de aprovisionamiento de agua para los agentes de esta generación y para poder mantener los niveles de consumo a futuras generaciones, sin embargo, es muy importante un adecuado diseño del cuestionario para evitar en lo posible los sesgos, lo cual se puede lograr con la ayuda de un especialista en encuestas o sociólogos o economistas.

Recomendaciones

- En la realización de un cuestionario para una valoración con el método contingente, la elaboración de la encuesta debe ser objetiva y clara, para no condicionar algunas respuestas, por lo que resulta ideal obtener ayuda de personas que se especialicen en la realización y comprensión de encuestas, quienes poseen una experiencia ciertamente valiosa para evitar sesgos debidos a la redacción. Sin embargo, siempre es útil asegurarse de que el significado de las palabras y frases elegidas sean fácilmente comprensibles.
- Es importante añadir los ingresos de las personas encuestadas en el cuestionario para poder determinar el valor monetario del servicio que se valora en cuestión.
- Al utilizar el método contingente, es importante como se maneja la información de sesgo (por ejemplo, cuando la persona no responde, etc.), puesto que muchas veces no se toman en cuenta y los resultados no estarán mostrando las preferencias reales de la población.
- Se propone que los tomadores de decisión elaboren un programa de mejoramiento ambiental (cero basura, separación y manejo de residuos sólidos, etc.) con el fin de mejorar la calidad del medio ambiente y por ende conservar los servicios ambientales turísticos.
- Ampliar la oferta de servicios ecoturísticos y culturales. Con la información económica recopilada en este trabajo se pueden realizar planes de manejo ambiental, proyectos de restauración ecológica, programas de conservación y pago por servicios ambientales que además de permitir una gestión sustentable, impulsaran el crecimiento de los servicios turísticos de la zona
- Elaborar e implementar un programa de manejo de cargas de aguas residuales en los canales del Antiguo Canal de Cuemanco.

- 🌐 Es recomendable elaborar un tríptico sobre la conservación del sitio, (manejo de residuos sólidos, protección de flora y fauna, etc.) para dar a los turistas.

Anexo 1

Encuesta

1. Sexo

Masculino

Femenino

2. Escolaridad

Ninguno

Primaria

Secundaria

Preparatoria o su equivalente

Licenciatura

Posgrado

3. ¿Tus ingresos económicos dependen de la presencia del lago?

Sí

No

4. ¿Utilizas el agua de los canales para uso doméstico? (Limpieza en tu casa, preparación de alimentos, riego en plantas y jardines)

Sí

No

5. ¿Utilizas el agua para actividades relacionadas con la pesca?

Sí

No

6. Utilizas el lago para actividades comerciales u ofrecer servicios (Turismo, Trajineras u otras actividades)

Sí

No

7. ¿Has observado a vecinos tirar basura a los canales?

Sí

No

8. ¿El agua produce olores desagradables?

Sí

No

9. ¿Los problemas de contaminación del agua han perjudicado las actividades turísticas?

Sí

No

10 ¿La contaminación ha perjudicado a los animales y la vegetación de las chinampas?

Sí

No

11. ¿Has observado aumento en la proliferación del lirio acuático?

Sí

No

12. Dada la importancia que tiene la biodiversidad y la belleza escénica, ¿estarías dispuesto a pagar por su conservación?

Sí

No

13. ¿. ¿Los turistas tiran basura a los canales?

Sí

No

14. ¿Es justo pagar por la conservación del paisaje del Antiguo Canal de Cuemanco?

Si

No

15. ¿Consideras justo que los turistas paguen por visitar el lugar?

Si

No

16 ¿Crees que es importante conservar la flora y fauna del lago?

Sí

No

17. ¿Estarías dispuesto a participar en las consultas públicas para la toma de decisiones relacionadas con políticas públicas que afectan el Canal de Cuemanco?

Si

No

18. ¿Estarías dispuesto a pagar por la limpieza de los canales?

Si

No

19. De estar dispuesto, ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar para invertir en la conservación de los atributos del lugar?

20. ¿Cuál consideras que es el atributo más importante del Antiguo Canal de Cuemanco?

1. Trajineras ()

2. Belleza escénica ()

3. Lago ()

4. Servicios de restaurantes ()

5. Servicio de bares ()

6. Chinampas ()

Anexo 2

Prueba de Kruskal Wallis para sexo de las personas entrevistadas.

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Criterio	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Datos	1.00	124	1.00	0.00	1.00	39.86	<0.0001
Datos	2.00	15	0.00	0.00	0.00		

Trat. Ranks

2.00 8.00 A

1.00 77.50 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Prueba de Kruskal Wallis para personas que están dispuestas a pagar por la conservación de los recursos naturales en el Antiguo Canal de Cuemanco.

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Criterio	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Datos	1.00	135	1.00	0.00	1.00	14.36	<0.0001
Datos	2.00	5	0.00	0.00	0.00		

Trat. Ranks

2.00 3.00 A

1.00 73.00 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Prueba de Kruskal Wallis para personas que están dispuestas a pagar por la limpieza de los canales del Antiguo Canal de Cuemanco.

Referencias

- Adamowicz W., Louviere J., Williams M. 1994 “*Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities*” *Journal of environmental economics and management*, 26(3), 271-292.
- Aoki, Y. 1999. “*Trends in the study of the psychological evaluation of landscape*” *Landscape research*, 24(1), pp. 85-94.
- Arán D., Huais, P.2015 “*Valoración económica de la población de Río Ceballos sobre el Bosque Nativo de La Quebrada*”. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2(1), 131-138.
- Avilés G., Huato L., Troyo E., Murillo B., García J., Beltrán L. (2010). “*Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, BCS: Una valoración contingente del uso de agua municipal*”. *Frontera norte*, 22(43), 103-128.
- Azqueta D. (1994). “*Valoración económica de la calidad ambiental*”. Mc Graw Hill/ Inteamericana de España. Madrid.pp.299.
- Azqueta D. (2002). “*Introducción a la Economía Ambiental*”. McGraw-Hill. Madrid. 32- 33.
- Balam L.2013 “*Valoración económica del servicio ambiental: captura de carbono, en la reserva forestal Xilitla, San Luis Potosí, México*” Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.pp.81
- Balvanera, P. y H. Cotler. 2007 “*Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos*” *Gaceta Ecológica* 84-85:8-15.
- Barbier E., Acreman M., Knowler D1997 “*Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores*” Oficina de la Convención de Ramsar. pp. 155.
- Barrantes G., 2000 “*Aplicación de incentivos a la conservación de la biodiversidad en Costa Rica. Estudio de caso a ser presentado en la secretaria del Convenio de Diversidad Biológica*” Documento preparado para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio de Medio Ambiente y Energía. Documento de trabajo.

- Bennett, E y P. Balvanera. 2007 *"The future of production system in a globalized world"* *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(4): 191-198
- Bernáldez F.1985. *Invitación a la ecología humana, la adaptación afectiva al entorno.* Editorial TECNOS. pp.160
- Biénabe E., Hearne R., 2005 *"Public preferences for biodiversity conservation and scenic beauty within a framework of environmental services payment"* *Forest Policy and Economics* 9, 335-348
- Boyle, K., Bishop, R., Welsh, M. 1985 *"Starting Point Bias in Contingent Valuation Bidding Games"* *Land Economics* (May). Nº 61, pp. 188-94.
- Briceño N., Hernández M.2012 *"La gestión de la belleza escénica, como restricción al uso y manejo de los recursos naturales"* Universidad de Costa Rica. Facultad de Derecho.pp.341
- Campos P., Caparrós A., Oviedo J., 2007. *"Comparing payment-vehicle effect in contingent valuation studies for recreational use in two protected Spanish forests"*. *Journal of Leisure Research* 39(1), 60-85
- Caraballo C., Yadira C. 2006. *"Introducción. Xochimilco: Mucho más que canales y trajineras en Xochimilco: Un proceso de gestión participativa"* México en VV. AA UNESCO, pp. 26 – 34
- Carson, R.1991. *"Constructed markets en Measuring the demand for environmental commodities"*. Amsterdam: North Holland.pp121-162.
- Casanoves F., Pla L., Di Rienzo J.2011. *"Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos"* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE Turrialba, Costa Rica, pp. 113.
- Chambers C., Chambers P., Whiteheads J.2001 *"Contingent valuation of quasi public goods: validity, reliability, and application to valuing a historic site"* Central Missouri State University. p. 28.
- Choque, C., Renso, J. 2016. *"Valoración contingente del servicio ecosistémico recreativo turístico de la catarata Colpayoc en el distrito de Las Piedras, Tambopata-Madre de Dios"* Tesis de doctorado. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios-UNAMAD. Facultad de Ingeniería. 100 pp

- Constanza, R. 1991. "*Ecological Economics: the science and management of sustainability*". Columbia University Press. New York (USA). pp.525
- Costanza, R.; d' Arge, R.; de Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R. V.; Paruelo, J.; Raskin, R. G.; Sutton, P., and van den Belt, M.1997 "*The value of the world's ecosystem services and natural capital*" Nature. pp. 387:253-260
- Contreras V., Martínez E., Valiente E., Zambrano L. 2009. "*Recent decline and potential distribution in the last remnant area of the microendemic Mexican axolotl (Ambystoma mexicanum)*" Biological Conservation 142(12):2881-2885
- Cordero, D., Moreno, A., & Kosmus, M. (2008). Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales. GTZ/Inwent, Lima.pp.112.
- Cotacachi D.2003. Valoración económica de la belleza escénica de Cuicocha en la reserva ecológica Cotacachi – Cayapas. Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. pp.51.
- Daily G., Alexander S., Ehrlich P., Goidler L., Libchenco J., Matson P., Mooney H., Postel S., Schneider S., Tilman D. Woodwell G.1997." *Ecosystem Services: Benefits Supplied to human Societies by natural ecosystems*". Issues in Ecology N° 2, pp. 2-16.
- De la fuente S. 2011. Regresión logística Facultad de Ciencias económicas y empresariales. Universidad Autónoma de Madrid. pp. 29.
- Del Ángel L., Rebolledo A., Villagómez A., Zetina R. 2009. "*Valoración del servicio ambiental hidrológico en el sector doméstico de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México*". Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 17(33), 225-257
- Di Rienzo J., Casanoves F., Pla, L. 2008.User manual f-diversity: Statistical software for the analysis of functional diversity.
- Di Rienzo J., Casanoves F., Balzarini M., González L., Tablada M., Robledo C. 2009. InfoStat diversity. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.
- DOF (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías

de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión cambio-Lista de especies en riesgo. Comité-Consultivo-Nacional-de-Normalización para la Protección Ambiental, México, Secretaría de Gobernación.

Dosi C. 2001” *Environmental values, valuation methods and natural disaster damage assessment*” Environment and Human Settlements Division. CEPAL. Santiago Chile, p. 58.

Dramstad, W., Sundli, M., Fjellstad, W. y Fry, G. 2006 “*Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure*”. Landscape and Urban Planning, 78, pp. 465-474.

Ehrlich P., Ehrlich A. 1991 “*Healing the Planet*”. Addison Wesley, N. Y., pp. 366.

Espinosa, A.C. y M. Mazari (2007), “Pueblos indígenas de México y agua: xochimilcas”, en Atlas de culturas del agua en América Latina y el Caribe, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Ezcurra, A., Castillo, A.2013 “*Valoración económica de bienes y servicios ambientales de la Laguna Conache, Laredo (La Libertad, Perú)*”. Revista REBIOLEST, 1(1), 54-70.

Ezcurra E., Mazari-Hiriart M., Pisanty A., Aguilar F.1999” *The Basin of Mexico: Critical Environmental Issues and Sustainability*” New York: United Nations University Press. pp 216.

Fernández A.2005. *Economía y sociedad: escritos y ensayos*. Delta Publicaciones. pp. 377

Field, B.1995. *Economía Ambiental: Una introducción*, Colombia, McGraw Hill, pp. 3-23

Flores P. Martínez P, Romero R, Novillo C y Ruiz M.2008. Los sistemas de pago por servicios ambientales entre la adicionalidad y la subsidiariedad: aplicación a la belleza escénica en el pantano de San Juan, Madrid, España. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 2008 17(1) pp. 39-53

- Flores R. 2014 *“El valor económico del uso recreativo que presta el Parque Ambiental Bicentenario en Metepec, Estado de México”*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Morelia, México. Economía y Sociedad, vol. XVIII, núm. 30, pp. 15-31.
- Foladori, G., & Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desarrollo y Medio Ambiente*, n. 1, p.41-56.
- Franco X., Onelia R. 2016. *“Relación agua, comunidades y valoración económica de los beneficios derivados de un programa de tecnologías de cosecha de agua de lluvia en la microcuenca del río Olopa, en la región del triffinio Guatemala”*. CATIE, Escuela de Posgrado, Turrialba. Costa Rica. pp. 91.
- Fry, G., Tveit, M. S., Ode, A. y Velarde, M. D.2009 *“The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators”* *Ecological Indicators*, 9, pp. 933-947.
- García, I.; Colina, 2004 *“Métodos directos e indirectos en la valoración económica de bienes ambientales”* Aplicación al valor de uso recreativo del Parque Natural Somiedo. *Revista Estudios de Economía Aplicada*, v.22, n.3, p. 811-838.
- Gandy R., Meitner M., 2007. *“The effects of an advanced traveler information system on scenic beauty ratings and the enjoyment of a recreational drive”* *Landscape and Planning* 82, 85-93
- Gilpin, A. 2003. *“Economía ambiental: un análisis crítico”*. Editorial Alfaomega. pp. 334.
- González E., Torres C. 2014. *“La Sustentabilidad Agrícola de las Chinampas en el Valle de México: Caso Xochimilco”*. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 18(34) pp.11
- González Á., Riscos A.2007.Panorama latinoamericano del pago por servicios ambientales. *Gestión y Ambiente*, 10 (2), 129-144.
- Gómez E., De Groot, R. 2007 *“Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía”*. *Revista Ecosistemas*, 16(3). pp.4-14

- Goodland R., Daly H. 1996. "*Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable*" *Ecological Applications*, 6 (4) pp. 1002-1017
- Guerra T, Marques M, López J. 2009. Cuaderno de problemas resueltos y propuestos de probabilidad y estadística. 2a ed. México: FES Zaragoza UNAM
- Guerrero, M., Shifter, I. 2013. La huella del agua. Fondo de Cultura Económica. pp. 90
- Guimarães, R. 2001. La sostenibilidad del desarrollo entre Río-92 y Johannesburgo 2002: éramos felices y no sabíamos. *Ambiente y Sociedad*, 4(9), 5-24.
- Hernández G. 2006. Diccionario de Economía. Universidad Cooperativa de Colombia. Primera edición pág. 28.
- Herrador, D., Dimas, L. 2001 "*Valoración económica del agua para el área metropolitana del El Salvador*". Fundación Prisma editores. El Salvador pp. 65
- Hidalgo, P., Especial, R., & Monarca, M. 2013. Notas El método de valoración contingente: una aplicación al bosque de niebla de la zona de Pluma Hidalgo, Oaxaca, 17(1997), pp. 35–40.
- Hoffman M. 2009. "*Sistema de información geográfica para el monitoreo de la red de canales de Xochimilco*". Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería. pp. 94
- Jiménez, J y Rorive, V. 1999. "*Los camellones y chinampas tropicales. Memorias del simposio-taller internacional sobre camellones y chinampas tropicales. México*" Ediciones de la universidad autónoma de Yucatán pp. 375
- Kapp, K. 1970. "*Environmental disruption and social costs: a challenge to economic*". *Kyklos*, 23(4), pp. 833-848.
- Krström, B., & Riera, P. 1997. "*El método de la valoración contingente. Aplicaciones al medio rural español*". *Revista española de economía agraria*, 179, pp. 133-166.
- Leff, E. 2002. "*La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe*" (No. 6). Instituto Nacional de Ecología. pp. 576.

- Lockwood M. y DeLacy T. 1992. "*Valuing natural áreas: applications and problems of contingent valuation method*". Charles Stuart University, Albury, New South Wales Australia: The Johnstone Centre of Parks, Recreation and Heritage pp. 101-116
- Lomas P, Martin B, Louit C, Montoya D, Montes C.2005 "*Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas*" Universidad Autónoma de Madrid Departamento Interuniversitario de Ecología. Madrid. España pp. 76
- Loomis J.2000 "*Can enviromental economic valuation techniques aid ecological economics and wildlife conservation*". Wildlife Society Bulletin. Pp. 52
- López, A., Martínez S.2011. *¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México*. Investigación ambiental Ciencia y política pública, 3(2). pp. 31-43.
- López, S., Martin, S. 2017 "*Manual de ecología e interpretación del paisaje*" Editorial CEP pp. 90
- Louman, B.2005. "*Efectos del pago por servicios ambientales y la certificación forestal en el desempeño ambiental y socioeconómico del manejo de bosques naturales en Costa Rica*" (No. 30). CATIE. Pp. 30.
- Lynch, K. 1960. The image of the city. Cambridge MIT Press. Massachusetts Institute of Technology. pp.103.
- Márquez L., Pradilla E.2008. "*Desindustrialización, terciarización y estructura metropolitana: un debate conceptual necesario*". Cuadernos del CENDES, 25(69), pp. 21-45.
- Mayorga L., Mayorga D.2016. "*Análisis de valoración contingente de restauración ecológica de una cantera en Soacha, Cundinamarca, Colombia*" Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 7(2) pp. 171-183
- Mayrand, K., Paquin, M. 2004. Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes, pp. 57.
- Millennium Ecosystem Assessment 2003. Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., USA

- Millennium Ecosystem Assessment 2005 "*Ecosystems and human well-being. Millennium Ecosystem Assessment*" Island Press, Washington, D.C., USA
- Madrigal H., Millán A. 2016 "*Valoración Económica de la Reserva de la Biósfera Ría Celestún*" Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Recursos del Mar, Unidad Mérida, pp. 6.
- Martínez J. 1999 "*Introducción a la economía ecológica*". Editorial. Rubes. Barcelona pp. 144.
- Merlín-Uribe, Y., C.E. González-Esquivel, A. Contreras-Hernández, L. Zambrano, P. Moreno-Casasola y M. Astier (2012), "*Environmental and socioeconomic sustainability of chinampas (raised beds) in Xochimilco, México City*", International Journal of Agricultural Sustainability, pp. 1-18.
- Montero, J., Sánchez J., Katz, R. 2001 "*Análisis del mercado de emisiones de material particulado en Santiago*". Estudios Públicos, 81, 177-203.
- Monroy R., Valdivia R., Sandoval M., Panta R. Juan, E. 2011. Valoración económica del servicio ambiental hidrológico en una reserva de la biosfera. Terra Latinoamericana, 29(3), 315-323.
- Morales J. 2016 "*Valoración económica ambiental del suelo de conservación en la delegación Tláhuac, una metodología de precios hedónicos*". Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía. División de estudios de posgrado. pp. 56.
- Moyao E. 2009 "*Evaluación de los programas PIEBS y FOCOMDES como instrumentos de una política de protección del suelo de conservación en Milpa Alta y Tlalpan*". Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Sede académica de México pp. 288
- Múnera, J. D. O., & Restrepo, F. J. C. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. Semestre Económico, 12(25), 11-30.
- NOAA. National Oceanic and Atmospheric Administration. 1993. U.S. Department of Commerce Natural Resource Damage Assessment Under the Oil Pollution Act of 1990. Federal Register, 58 (10).

- Ocampo, J. A. 1999 *“Políticas e instituciones para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe”*. CEPAL.
- Ortiz E. 2016. “Valoración económica de un espacio recreativo en la Isla San Lorenzo. Caso aplicado: Método de valoración contingente”. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú. pp.106.
- Panayotou, T. 1993 *“Green markets: the economics of sustainable development”*. ICS Press. pp.169
- Paniagua C. 2013. *“Valoración económica del servicio ambiental amenidad en el Lago de Zirahuén mediante la técnica de costo de viaje”*. Revista Nicolaita de Estudios Económicos, 2(2), 119-140.
- Patterson M. 1998 *“Commensuration and theories of value in ecological economics”*. Ecological Economics, 25: 105-125.
- Pearce, D. 1992. Economic valuation and the natural world. Policy Research Working Paper 988. World Bank, Washington. E.U.A.
- Turismo: como aprender, como enseñar. Editora Senac, São Paulo, pp. 229-255
- Pukkala T., Nuutinen T., KANGAS J., 1995. “Integrating scenic and recreational amenities into numerical forest planning”. Landscape and Urban Planning 32, 185-195.
- Riera, P. 1994. *“Manual de valoración contingente”*. Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales.
- Rodríguez-Sánchez, L. y P. Torres Lima (2006), “Dinámica agroambiental en áreas periurbanas de México. Los casos de Guadalajara y Distrito Federal” Investigaciones Geográficas, núm. 60, pp. 62-82
- Rojas, R. 1981. Guía para realizar investigaciones sociales. UNAM, México. pp. 440.
- Rojas, T. 1991. *“Pedro Armillas Vida y obra”*. México: CIESAS-INAH pp.99
- Rojas-Carrillo, P.M. (2005), “El pescado blanco”, Revista Digital Universitaria, 6(8).
- Romero, M. (2009). Valoración económica del lago de Atitlán, Sololá, Guatemala. Doctoral dissertation, Tesis, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Maestría en Ciencias y Manejo Sostenible de Suelo y Agua con especialidad en Planificación y Manejo de Recursos Hídricos.

- Sachs, I.1994. "Estrategias de transición para el siglo XXI" Cuadernos de Desarrollo y Medio Ambiente, n. 1. Curitiba: Editora UFPR, 1994.
- Saidón, M. 2012. "*Valoración ambiental del reciclado de residuos: El caso de Quilmes, Argentina*". Economía, (34). pp. 33-53
- Salles V.1992. "Xochimilco: perdurabilidad de la tradición en un contexto de cambio". Estudios Sociológicos, pp. 341-362.
- Sanders, W.1957. "El lago y el volcán: la chinampa. En La agricultura chinampera. México: Universidad Autónoma de Chapingo pp.137
- Sarmiento, M., Prieto A. 2005. "*Métodos de valoración ambiental: un nuevo método basado en la variación del Producto Interior Bruto*". Revista Catastro, 53, 59-91.
- Sarmiento M, Rodríguez A, Rivera S.2015. Valoración económica y ambiental de servicios ecosistémicos generados por la laguna Sausacochoa, Perú. una aproximación mediante el método de valoración contingente. Revista Estudios Ambientales-Environmental Studies Journal, 3(1), 16-37
- Scott, A. 2002. Assesing public perception of landscape: The Landmap experience. Landscape research (3), pp. 271-295.
- SEMARNAT. 2003. Introducción a los servicios ambientales. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Hombre naturaleza, México, D.F. México.
- Silva R, Pérez G y Návar J. 2010. "*Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. Madera y bosques*", 16(1), 31-49.
- Söllner F.1997 "*A reexamination of the role of thermodynamics for environmental economics*". Ecological Economics, 22: 175-201
- Soto A. 2013. "*La valoración económica del medio ambiente a través del método de valoración contingente: el caso de la Cuenca del Alto Atoyac en Puebla, México*" Universidad Iberoamericana. México. pp. 40
- Smith, A. 1794. "*La riqueza de las naciones*" (Vol. 1). Oficina de Viuda e Hijos de Santander. Valladolid.pp.1736

- Tahvanainen L., Tyrväinen L., Ihalainen M., Vuorela N., Kolehmainen O., 2001. *"Forest management and public perceptions-visual versus verbal information"* Landscape and Urban Planning 53, 53-70
- Tapia B., Ezcurra M, Mazari-Hiriart, S. Díaz P, Gómez G, Alcántara, Megarejo.1998 *"Basin of Mexico: A History of Watershed Mismanagement Proceedings"* RMRS. (13): pp. 129.
- Tavera M., Tecpan E.2006. *"Turismo rural como estrategia de desarrollo"*. Escuela Superior de Turismo IPN. pp.18
- Terrones M. 2004, *"A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX"*. México, Gobierno del Distrito Federal, Gobierno del Distrito Federal, Delegación Xochimilco, Instituto Mora, pp. 288
- Torres J., Guevara A. 2002. *"El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico"* Gaceta Ecológica, (63), pp. 40-59
- Torres, M.A., R.M. Prol y D. García (2009), "Three decades of land use variations in Mexico City" International Journal of Remote Sensing, 30(1), pp. 117-138.
- UAM 2007. Estudio de monitoreo de especies silvestres en zona chinampera de Xochimilco, fecha de consulta: 29/03/2018 10:30 am. Disponible en: <http://noticias.universia.net.mx/ciencia-nn-tt/noticia/2007/07/23/realiza-uam-estudiomonitoreo-especies-silvestres-zona-chinampera-xochimilco.html>.
- UNESCO.1999. *"Tourism Management in Heritage Cities. Proceedings of the International Seminar"*. Technical Report N°28
- UNWCED. 1987. United Nations World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Nueva York: Oxford University Press, p. 43
- Vecino, J., Mesa P. 2007. *"Valoración del agua de riego por el método de precios quasi-hedónicos: aplicación al Guadalquivir"*. Economía Agraria y Recursos Naturales, (14), 127-144.
- Von Bertrab A., Zambrano L.2010 "Participatory monitoring and evaluation of a México City wetland restoration effort" Ecological Restoration 28(3):343-353

- Vorosmarty C., Green J., Salisbury R., Lammers B.2000. "Global water resources: vulnerability from climate change and population growth". Science 289 (5477):284.
- Wiens, J.1995. Landscape mosaics and ecological theory. En Hansson, L, Fahrig, L and Merraim, G. Mosaics Landscape and ecological processes. Londres: Chapman and Hall, pp.110-126.
- Wunder, S.2006. "*Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales*". Cifor.pp.32.
- Zambrano L., Contreras V., Mazari M., Zarco-Arista A.2009 "Spatial Heterogeneity of Water Quality in a highly Degraded tropical freshwater Ecosystem". Environmental Management 43:249-263.

Bibliohemerografía

- Committee on Valuing Ground Water, National Research Council, Valuing Ground Water: Economic Concepts and Approaches, 1997, en <http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=5498>, consultado el 20 de febrero de 2015.
- Diario Basta. Agencia Basta. Celebraciones por día de muertos dejó una derrama de más de 2 mil 344 MDP, 7 noviembre, 2018. Consultado el 13/09/2018 en: <http://diariobasta.com/2018/11/07/celebraciones-por-dia-de-muertos-dejo-una-derrama-de-mas-de-2-mil-344-mdp/>
- El Universal. Consultado: 29/07/2018 12:20 pm. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/menu/buscan-fortalecer-el-sistema-chinampero>

Contreras, C. Salvan Xochimilco con 400 millones; el plan es a 90 días. Excelsior. 03/08/2011. Consultado el 04/08/2018 11:21 am en:

<https://www.excelsior.com.mx/2011/08/03/comunidad/758196>

Notimex. Xochimilco realiza labores de limpieza en sus canales. 29/03/2017. Excelsior. Consultado: 28/07/2018 11:43 am. Disponible en: <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/03/29/1154824>

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). (26/08/09). Zona Lacustre "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco" Listado de Flora. Consultado 11/11/2017 01:25 pm en:

15/04/2016 en: <http://ramsar.conanp.gob.mx/documentos/fichas/50.pdf>

Frente de Pueblos del Anáhuac, Jóvenes en Resistencia Alternativa. (29/03/2018). 11:40 am Productos de la chinampa. Disponible en: http://espora.org/jra/index.php?option=com_content&task=view&id=228&Itemid=1D escola Lévi, Strauss. En: Leff, Enrique Espacio, lugar y tiempo. La reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad ambiental.

Google Earth Pro. Consulta 04 de marzo 2018. 3:40 pm Disponible en:

<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>

INECOL, 2002. (2/06/11). Lista de plantas vasculares terrestres y acuáticas reportados para la zona lacustre de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, Distrito Federal. Disponible en: <http://ramsar.conanp.gob.mx/documentos/fichas/50.pdf>

Lara, F. 2017. 29/10/2017 04:10 pm "La Llorona" reactivará la economía de Xochimilco. Milenio. Consultado el 12/06/2018 12:19 pm en:

<http://www.milenio.com/negocios/la-llorona-reactivara-la-economia-de-xochimilco>

Legorreta, J.2005. Xochimilco, ante la última oportunidad para rescatarlo.12 de junio de 2005. La Jornada. Consultado el 11/10/2018 en: <http://www.jornada.com.mx/2005/06/12/index.php?section=cultura&article=a02n1cul>

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX. Programa delegacional de desarrollo urbano de Xochimilco. Consultado 10/12/2017 11:11pm en:

<http://www.paot.org.mx/centro/programas/delegacion/xochimi.html>

Secretaría de turismo de la Ciudad de México.2015. El turismo en CDMX 2014-2015. Consultado el 13/08/2018 10:09 am en:

<https://www.turismo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estadisticas/Diagnosticos%20Turisticos%20Delegacionales/Delegacion%20Xochimilco%202015.pdf>