



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ECONOMÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**“VALORACIÓN DE UN BIEN AMBIENTAL MEDIANTE EL MÉTODO DE
TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS. ESTUDIO COMPARATIVO CUICOCHA Y
YAHUARCOCHA”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Economía
--

Línea de investigación: Gestión, producción, innovación y desarrollo socioeconómico.

AUTOR:

Leonela Beatriz España Padilla

DIRECTOR:

Eco. Wilma Matilde Guerrero Villegas PhD.

Ibarra, 2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	España Padilla Leonela Beatriz

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Valoración de un bien ambiental mediante el método de transferencia de beneficios. Estudio comparativo Cuicocha y Yahuarcocha.
AUTOR (ES):	España Padilla Leonela Beatriz
FECHA: DD/MM/AAAA	08/07/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	☒ PREGRADO ☐ POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Economista
DIRECTOR /ASESOR:	Eco. Wilma Matilde Guerrero Villegas, PhD

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 8 días del mes de julio de 2026

EL AUTOR:



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
LEONELA BEATRIZ
ESPAÑA PADILLA

Nombre: Leonela Beatriz España Padilla

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 8 de julio de 2026

Certifica

En calidad de Directora del Trabajo de Grado presentado por la egresada **ESPAÑA PADILLA LEONELA BEATRIZ** para la obtención del título de **ECONOMISTA** con el tema “**VALORACIÓN DE UN BIEN AMBIENTAL MEDIANTE EL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS. ESTUDIO COMPARATIVO CUICOCHA Y YAHUARCOCHA**”, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a publicación y evaluación por parte del tribunal examinador que se le designe.



.....

Econ. Wilma Matilde Guerrero Villegas, PhD

Directora del Trabajo de Integración Curricular

Dedicatoria

A mi madre y hermanos, por ser el pilar en cada etapa de mi camino, por su amor incondicional y por enseñarme que los sueños se construyen con esfuerzo y perseverancia.

A mi pareja y amigos, por acompañarme en los momentos más difíciles, por su paciencia y apoyo constante, por recordarme siempre que era capaz de llegar hasta aquí.

A los docentes que con dedicación y generosidad compartieron su conocimiento, guiaron mis pasos con paciencia y contribuyeron no solo a mi formación académica sino también a mi crecimiento personal.

A todas las personas que de una u otra manera fueron parte de este proceso.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por darme la perseverancia necesaria para culminar este proceso, por guiar cada paso de mi camino y permitirme alcanzar esta meta que en los momentos más difíciles parecía lejana.

A la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, por brindarme la formación académica y los recursos necesarios para desarrollar esta investigación.

A la Economista Wilma Guerrero, directora de este trabajo de titulación, por su guía, dedicación y paciencia a lo largo de todo el proceso investigativo, cuyas observaciones y orientación fue fundamental para alcanzar la calidad académica que este trabajo requería.

A la Ingeniera Maribel Rosero y al Economista Danilo Cuaical, por su valioso aporte, sus conocimientos compartidos con generosidad y el tiempo dedicado a fortalecer esta investigación.

A mi pareja, por acompañarme en cada etapa de este proceso, por estar presente en los momentos de mayor cansancio y estrés, por regalarme una sonrisa cuando más lo necesitaba y por recordarme con cada gesto que, a pesar de lo difícil que parecía el camino, llegar era posible.

Resumen

La degradación de ecosistemas lacustres en zonas andinas representa una pérdida de servicios ambientales y su valor económico raramente es considerado. Esta investigación analiza la valoración económica ambiental de las lagunas Yahuarcocha y Cuicocha, ubicadas en la provincia de Imbabura, Ecuador, con la finalidad de estimar la disposición a pagar de sus visitantes e identificar los factores que influyen en sus decisiones. Para ello se aplican métodos de valoración ambiental, complementado con un modelo Ordered Probit sobre una muestra de visitantes encuestados en ambos sitios. El estudio además examina el marco normativo ambiental vigente para cada ecosistema, identificando similitudes y diferencias en su gestión territorial. Los resultados obtenidos permiten estimar el valor económico recreativo de ambos escenarios y evidencian patrones diferenciados en los determinantes de la disposición a pagar entre lagunas, estableciendo una referencia técnica para el diseño de instrumentos económicos orientados a la conservación y para la incorporación de la valoración ambiental en los procesos de planificación territorial de ambos cantones.

Palabras clave: Microcuencas, valoración ambiental, disposición a pagar.

Abstract

The degradation of lake ecosystems in Andean regions represents a loss of environmental services, and their economic value is rarely taken into account. This study analyzes the economic valuation of the Yahuarcocha and Cuicocha lakes, located in the province of Imbabura, Ecuador, with the aim of estimating visitors' willingness to pay and identifying the factors that influence their decisions. To this end, environmental valuation methods are applied, supplemented by an Ordered Probit model based on a sample of visitors surveyed at both sites. The study also examines the current environmental regulatory framework for each ecosystem, identifying similarities and differences in their territorial management. The results obtained allow for the estimation of the recreational economic value of both sites and reveal distinct patterns in the determinants of willingness to pay between the lakes, establishing a technical benchmark for the design of economic instruments aimed at conservation and for the incorporation of environmental valuation into the territorial planning processes of both cantons.

Keywords: Environment, micro-watersheds, travel cost, valuation

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
Antecedentes	9
Situación actual.....	10
Situación prospectiva	12
Formulación del problema de investigación	13
Objetivos de la investigación	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Justificación.	16
Estructura de la tesis	17
1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	18
1.1 Sustentabilidad Ambiental	18
1.2 Sustentabilidad débil	21
1.3 Sustentabilidad fuerte.....	22
1.4 Economía Ambiental.....	23
1.5 Servicios Ambientales.....	25
1.6 Teoría de los Comunes.....	27
1.7 El Gobierno de los Bienes Comunes – Elinor Ostrom.....	27
1.8 Métodos de valoración ambiental	30
1.9 Método de Costo de Viaje.....	31
2 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	36
2.1 Área de estudio.....	37
2.2 Tipo de Investigación	37
2.3 Enfoque y diseño de la investigación.....	38

2.4	Alcance de Investigación	38
2.5	Fuentes de datos	39
2.6	Instrumento de recolección de información	40
2.7	Sustento teórico del instrumento de recolección de datos.....	41
2.8	Población y muestra	46
2.9	Especificación del Modelo Econométrico.....	48
2.9.1	Validación del Modelo Econométrico.....	52
2.10	Limitaciones	55
3	CAPÍTULO. III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	56
3.1	Normativa legal referente a la protección ambiental de lagos y lagunas	56
3.1.1	La Constitución de la República del Ecuador (2008).	56
3.1.2	Código Orgánico del Ambiente.....	58
3.1.3	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial	60
3.2	Estimación de la disposición a pagar de los visitantes por microcuenca.	62
3.3	Aplicación del Método de Costo de Viaje para la estimación del excedente del consumidor. 67	
	CONCLUSIONES	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones de la Sustentabilidad	20
Tabla 2. Marco Empírico	33
Tabla 3. Operacionalización de Variables	44
Tabla 4. Signos Esperados de las Variables del Modelo.	50
Tabla 5. Parámetros utilizados para la validación del modelo Probit Ordenado.....	53
Tabla 6. Estimación de visitantes y aproximación de costo por zona de procedencia para Yahuarcocha	67
Tabla 7. Estimación de visitantes y aproximación de costo por zona de procedencia para Cuicocha	70
Tabla 8. Genero del encuestado por laguna visitada.....	72
Tabla 9. Rango de edad del visitante.	73
Tabla 10. Nivel de Instrucción de los Encuestados.	74
Tabla 11. Ingreso mensual percibido por el visitante	76
Tabla 12. Percepción de la Calidad Ambiental por Laguna.	78
Tabla 13. Modelo Ordered Probit General.....	80
Tabla 14. Efectos Marginales del Modelo Ordered Probit	81
Tabla 15. Análisis comparativo por laguna	85
Tabla 16. Disposición a Pagar estimada	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Servicios Ambientales.....	26
Figura 2. Componentes del instrumento de recolección de información	40
Figura 3. Mapa de Zonificación de la Demanda Turística de la Laguna de Yahuarcocha	64
Figura 4. Mapa de Zonificación de la Demanda Turística de la Laguna Cuicocha.....	66
Figura 5. Curva de demanda y Excedente del Consumidor estimado para la Laguna de Yahuarcocha	69
Figura 6. Curva de demanda y Excedente del Consumidor estimado para la Laguna de Cuicocha	70

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El deterioro ambiental ha sido un problema persistente que afecta gravemente a la sociedad, debido a las alteraciones que sufren los ecosistemas. Uno de los principales problemas que ha desencadenado a esta situación es la falta de asignación de un valor económico a los mismos, producto de esto se genera la sobreutilización y aceleración del deterioro ambiental (Da Ros, 1995).

Para el caso ecuatoriano, el recurso hídrico forma parte crucial para el desarrollo de comunidades y demás asentamientos sociales que centran en gran parte sus actividades en este recurso. Estos mismos asentamientos utilizan las fuentes de agua tanto para consumo como para arrojar desechos, lo que conlleva al deterioro acelerado de los ecosistemas (Cercado, 2022).

Se evidencia una creciente preocupación mundial relacionada con la degradación ambiental, misma que con el paso de los años ha ido ganando relevancia. Esto ha impulsado el cuidado de los bienes ambientales como respuesta a las consecuencias negativas acumuladas.

Entre uno de los principales contaminantes del agua se encuentran los agroquímicos, que se utilizan para maximizar el rendimiento de los cultivos o para poder controlar las plagas que pueden atacarlos. Al estudiar la contaminación del agua se considera también su relación con el suelo, de este modo se evidencia que los químicos usados para la agricultura llegan al agua a través de las partículas del mismo (Rodríguez, 2019).

Para satisfacer la creciente demanda de mercado, los agricultores han optado por incorporar cada vez más el uso de estos agroquímicos, y gran parte de ellos no conocen sobre los

efectos que estos producen. Las consecuencias son particularmente evidentes en los ecosistemas, principalmente los acuáticos como Yahuarcocha, que es una laguna eutrófica debido a la gran cantidad de nutrientes, químicos, materia orgánica y sedimentos presentes en sus aguas (Carvalho, 1998).

En comparación a esta situación, Cotacachi presenta un mejor manejo de las políticas ambientales ya que a pesar de tener características similares, cuenta con peculiaridades como la prohibición de extracciones ilegales debido a ser un parque nacional, la regulación de actividades a realizarse en la laguna, entre otras prácticas de conservación, esto le permite reducir de manera significativa la presión sobre el ecosistema ya que posee regulaciones de uso y supervisión.

El crecimiento poblacional sumado a las malas prácticas agrícolas y la falta de conciencia ambiental en varias zonas del país produce un impacto en la calidad ambiental. Las microcuencas hidrográficas son ecosistemas frágiles, cada vez más vulnerables debido al uso desmedido de estos recursos. Es por esto que se han formado problemas ambientales de gran magnitud, afectando directamente a las poblaciones y los ecosistemas (Taco-Taco, 2017).

Situación actual.

En Ibarra se encuentra un escenario natural histórico, la microcuenca Yahuarcocha, que brinda a su población un enorme atractivo turístico ambiental. Con el transcurso del tiempo varias circunstancias han influido negativamente en este ecosistema que atraviesa un proceso acelerado de degradación ambiental (Hidalgo, 2021).

De acuerdo con el estudio realizado por Quimbiamba & Sánchez (2023), quienes han analizado el proceso del agua en esta zona, se registró para 2021 un nivel máximo de clorofila “a” de 150.3 ug/l que acorde a la clasificación de estado trófico la Organización para la

Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) la laguna se encuentra en estado hipertrófico porque supera los 75 ug/l, por tanto los autores concluyen que Yahuarcocha se encuentra en niveles críticos de contaminación por causas antropogénicas, bajo nivel de agua, problemas de sedimentación, la introducción de peces que invaden el hábitat de las especies nativas, factores que influyen en la degradación ambiental.

La Laguna Yahuarcocha cuenta con poca profundidad aproximadamente 9 metros, medida que fue tomada muy cerca del centro. En el resto de su extensión no supera los 5 metros de profundidad. Este factor toma gran importancia teniendo en cuenta el nivel de descargas contaminantes que se han producido en la micro cuenca (Guerra et al., 2023).

La falta de control en las actividades como la agricultura, la urbanización descontrolada y la descarga de desechos también han provocado contaminación severa del agua. Durante varios años se evidenció el aumento en la cantidad de algas que, junto a la poca profundidad, ha limitado el paso de la luz impidiendo los procesos naturales de la laguna provocando a su vez, proliferación de algas, reducción en la cantidad de oxígeno y la pérdida de variedades de animales afectando la biodiversidad de la zona (Lara et al., 2024).

En otro sector de la misma provincia, la laguna de Cuicocha posee una combinación de biodiversidad y un profundo significado cultural. Es uno de los centros volcánicos más grandes del Norte de Ecuador, está ubicada a 50 km de Quito, cuenta con aproximadamente 4 km de largo por 3km de ancho y su profundidad aproximada es de 200 metros (Almeida et al., 2023).

Este escenario ambiental es bastante accesible y, a pesar de su popularidad, la zona es preservada y se mantienen prácticas sustentables como el control de capacidad, la gestión participativa de las comunidades indígenas además del uso de indicadores de sustentabilidad

turística y calidad de agua mediante el MAATE. Por lo otro lado, el turismo sustentable es un término directamente relacionado con esta localidad porque se generan ingresos de manera controlada priorizando la conservación del bien ambiental mientras se regulan impactos ecológicos. Está gestionada por el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE) que cuenta con planes de manejo y estrategias para garantizar su conservación lo que representa una ventaja para seguir ofreciendo servicios ambientales y culturales como zona de esparcimiento (Bedón, 2018).

Situación prospectiva

Un lago con problemas ambientales similares que permite proyectar que podría pasar en Yahuarcocha es el lago Amatitlán ubicado en Guatemala, tiene una profundidad aproximada de 12 metros, con exposición a vertidos urbanos y agrícolas sin control que lo llevó a un proceso de eutrofización severo.

El lago presentó proliferación de cianobacterias tóxicas que provocaron saturación en el agua, presentando floraciones verdosas, además se evidenció la reducción de oxígeno disuelto. Esto provocó la muerte de peces y aves, a su vez, la acumulación de sedimentos, convirtiéndolo en un lago con mal olor, plagas en proliferación y pérdida de servicios ecosistémicos (Monterroso, 2023).

Este escenario mantiene semejanzas con Yahuarcocha que resultan alarmantes, la situación actual de la laguna mantiene una profundidad mucho menor y se evidencia los signos de eutrofización, además de la proliferación de algas y aparición de plagas y olores. Existen factores que han llegado a empeorar su estado, como la expansión agrícola y urbana sin regulación que incrementa cada vez más el riesgo de repetir la historia de Amatitlán.

Yahuarcocha puede llegar a enfrentar colapso ecológico como el caso anterior, trayendo pérdidas ambientales. Sin embargo, se presenta un referente positivo: la laguna Cuicocha, que presenta mayor resiliencia ambiental pero su éxito se radica en el modelo de gestión que se emplea a través de la administración y participación entre las autoridades y las comunidades. El manejo en esta localidad ha permitido la creación de empleos verdes y fortalecimiento de valor cultural.

El futuro de la laguna no se encuentra definido totalmente, depende de la gestión que se adopte, para el escenario deseado se involucraría la recreación del modelo de Cuicocha por medio de la implementación de límites de carga turística y sistemas de monitoreo de agua. Por esta razón la prospectiva de Yahuarcocha se encuentra en medio de dos caminos: uno de degradación ambiental progresiva y otro de recuperación sostenible inspirado en Cuicocha. La clave es la implementación de un plan mejorado acorde a las necesidades presentes y la participación activa de comunidades.

Formulación del problema de investigación

La laguna de Yahuarcocha, ubicada en Ibarra, enfrenta una grave amenaza debido a la contaminación causada por actividades antropogénicas como los cultivos, la construcción de viviendas, el turismo y la oferta gastronómica con pocas regulaciones.

Esta problemática ambiental ha generado consecuencias graves que afectan tanto el ecosistema como las comunidades cercanas. La contaminación por nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo (Hernández-Vila et al., 2025), ha provocado la eutrofización de la laguna, con proliferación descontrolada de algas que al descomponerse consumen el oxígeno disuelto en el agua. Esto lleva a la muerte de peces y plantas acuáticas con una pérdida importante de biodiversidad.

Además, la sedimentación, producto del desgaste de suelo y las prácticas agrícolas poco reguladas se ha disminuido la profundidad de la microcuenca reduciendo su capacidad. Estos sedimentos al acumularse perjudican hábitats necesarios para varias especies, provocando la disminución de la biodiversidad.

Por otro lado, Cuicocha se distingue por la conservación comunitaria y su participación activa logrando promover el desarrollo sostenible y proteger la biodiversidad. La comunidad ha implementado iniciativas como el turismo comunitario y la agricultura orgánica, lo que ha generado beneficios económicos y ambientales.

En contraste con la problemática ambiental de Yahuarcocha, donde la contaminación ha afectado significativamente el ecosistema, Cuicocha representa un modelo exitoso de gestión ambiental y desarrollo sostenible. Por esta razón la presente investigación pretende identificar la preferencia que tienen los turistas en cuanto a visitas a entornos ambientales en distintas condiciones, para lo cual nos planteamos la siguiente pregunta de investigación ¿cuáles son los principales factores que intervienen en la disposición a pagar que tienen los turistas que visitan las lagunas de Yahuarcocha y Cuicocha?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Comparar la disposición a pagar de los turistas que visitan Yahuarcocha y Cuicocha por los servicios ecosistémicos proporcionados en función de las variables socioeconómicas y ambientales que influyen significativamente en dicha valoración.

Objetivos Específicos

- Analizar las principales teorías económicas ambientales y enfoques metodológicos relacionados con la valoración de bienes y servicios ecosistémicos.
- Analizar la normativa ambiental que rige a cada uno de los ecosistemas para establecer elementos similares y diferentes, así como la gestión en cada una de las zonas.
- Estimar la disposición a pagar de los visitantes de las dos microcuencas mediante la aplicación de método ambiental denominado costo de viaje para identificar los factores que influyen en sus decisiones.

Justificación.

El deterioro de ecosistemas lacustres como lo experimenta la laguna de Yahuarcocha, representa un obstáculo ambiental de creciente preocupación local. La laguna se encuentra sometida a presión antropogénica lo que se ha afectado de manera negativa la calidad del recurso hídrico comprometiendo la biodiversidad y calidad paisajística.

Pese al esfuerzo de mitigar el impacto de actividades perjudiciales, todavía existen vacíos de conocimiento respecto a los procesos que degradan los ecosistemas y las estrategias que pueden ser efectivas para lograr su recuperación.

La investigación se justifica ya que un estudio comparativo de las microcuencas permitirá identificar cuáles son los elementos que han influido en su estado actual, además de analizar y mejorar la efectividad de la gestión ambiental y plantear soluciones posibles en base a los resultados obtenidos.

En cuanto a los beneficiarios directos de esta investigación serían los estudiantes interesados en estudios relacionados con Yahuarcocha, porque pueden contar con fuentes que sirvan de guía para futuros trabajos, y los investigadores de entidades que pueden fortalecer la investigación con su aporte. Los beneficiarios indirectos son el gobierno municipal y otras autoridades locales por que podría beneficiarse de los resultados obtenidos para mejorar su gestión ambiental basados en información más detallada de las actividades realizadas en la zona.

Estructura de la tesis

En el presente trabajo de investigación se presentan cinco secciones. En la introducción se detalla el estado actual de las lagunas de Yahuarcocha y Cuicocha, dos ecosistemas acuáticos de alta importancia en Imbabura. Mediante una revisión de la literatura científica y observación de datos empíricos, se busca identificar las principales causas antropocéntricas de la degradación ambiental que afecta a estos cuerpos de agua y sugerir alternativas de manejo y conservación.

En el Cap. I, referente al marco teórico, se abordan las teorías de valoración ambiental utilizadas en la presente investigación. En cuanto al Capítulo II, referente a la metodología, se detalla la aplicación del método de valoración ambiental a utilizar en la investigación. El Capítulo III presenta los principales hallazgos en base a la investigación en el que se presentan los resultados obtenidos en ambas localidades. Posteriormente se muestran las conclusiones en las que se revisa cuáles son los factores que tienen mayor influencia en cada uno de los ecosistemas para su valoración.

1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico establece los conceptos relacionados a sustentabilidad, sus dimensiones y categorías, así como el planteamiento teórico que respalda a los métodos de valoración ambiental, enfocados en este caso a ecosistemas lacustres.

1.1 Sustentabilidad Ambiental

Cuando los recursos naturales eran mucho más abundantes la principal limitación para las sociedades y la economía era el dinero, las personas se han equivocado al asumir que los recursos naturales son infinitos. Esto llevó a que se enfocaran solo en los objetos que les servían para vivir y acumular grandes riquezas sin preocuparse por agotar los recursos naturales. Es así que el crecimiento económico en poco tiempo llegó a ser tomado como el objetivo más importante, se empezó a explotar la naturaleza sin considerar las consecuencias a largo plazo (Costanza et al., 2014).

El término “sustentabilidad” se presenta en 1987 en el informe Brundtland que fue desarrollado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo cuya finalidad era concientizar sobre el futuro de la naturaleza. Este término pretende explicar la conservación de los bienes ambientales que deben ser atesorados para las futuras generaciones. Las estrategias de conservación abarcan desde la regulación y el control de la explotación de recursos naturales, hasta la promoción de tecnologías limpias y la educación ambiental (Artaraz, 2002).

El concepto “desarrollo sustentable” fue ampliamente utilizado por autores como Eduardo Gudynas (2003) entre otros economistas ecológicos que han criticado el modelo de crecimiento económico ilimitado sin conciencia de los límites ambientales ya que el incremento

poblacional de manera mundial ha ejercido presión sobre el ambiente. La contaminación y la sobre explotación de los bienes ambientales amenaza la disponibilidad de recursos. La sustentabilidad ambiental busca optar por alternativas y nuevas prácticas que garanticen los derechos de todos sobre la naturaleza, especialmente garantizar que los beneficios que se obtengan de los bienes ambientales no conlleven a un estado de degradación de los mismos (Haro-Matínez y Taddei-Bringas, 2014).

La creciente inquietud por la preservación del entorno ha impulsado la difusión del concepto de sustentabilidad, aunque su interpretación varía ampliamente. Según Calvente (2007) un proceso sustentable se define como aquel capaz de mantener su productividad indefinidamente, sin agotar los recursos necesarios para su funcionamiento. Esta capacidad de auto sostenimiento es esencial para garantizar la disponibilidad de recursos a largo plazo.

La sustentabilidad implica satisfacer las necesidades que la sociedad pueda tener en el paso del tiempo sin que los recursos naturales se vean comprometidos para las generaciones que están por venir. En el caso de los acuíferos, el término sustentable debe ser considerado debido a la gran importancia que estos escenarios tienen en los ecosistemas. En la tabla 1 se presentan las dimensiones de la sustentabilidad detallándolas características que poseen.

Tabla 1.

Dimensiones de la Sustentabilidad

Dimensión	Definición	Características principales
Ambiental	Protección y conservación de recursos naturales, biodiversidad y ecosistemas, minimizando la degradación ambiental	-Conservación del capital natural -Capacidad de regeneración ecosistémica -Minimización de impactos degradativos
Económica	Creación de valor y prosperidad compatible con límites ecológicos y equidad social	-Crecimiento inclusivo - Eficiencia uso recursos - Innovación tecnológica - Empleo digno - Respeto a límites ecológicos
Social	Derecho equitativo de la sociedad a recursos comunes y participación ciudadana	- Equidad intergeneracional - Participación ciudadana - Acceso igualitario a recursos comunes - Relaciones culturales complejas

Nota. Elaborado en base a Días y Escárcega (2009); Calvente (2007); Labandeira (2007); Barbier & Markandya (2012).

En el caso de Yahuarcocha, la eutrofización y la contaminación por actividades humanas representa amenazas significativas a la sustentabilidad de la laguna. La sustentabilidad ambiental requiere medidas que permitan reducir la carga de nutrientes, la contaminación y restaurar la calidad del agua. Esto incluye incorporar prácticas agrícolas sostenibles en las microcuencas, mejorar el sistema de tratamiento de aguas residuales y promover el turismo sostenible.

Cuicocha enfrenta desafíos que se relacionan con la conservación de la biodiversidad y regulación de su entorno geohidrológico. La sustentabilidad ambiental implica la protección de las especies endémicas, la gestión adecuada del turismo y la prevención de la contaminación. Además, es esencial comprender y proteger los procesos geohidrológicos que mantienen el equilibrio del ecosistema.

1.2 **Sustentabilidad débil**

La economía ecológica define a la sustentabilidad como fuerte y débil, asociada a la capacidad de recuperación de un bien ambiental luego de un proceso de deterioro.

La sustentabilidad débil propone que los bienes ambientales pueden llegar a ser sustentables si se opta por herramientas de regulación de las actividades económicas para evitar que estas comprometan la naturaleza, busca brindar mayor confianza en los avances tecnológicos confiando en la capacidad de los mismos para evitar daños graves (Dietz y Neumayer, 2007).

Este requiere de una condición importante que es invertir lo suficiente para poder reemplazar los recursos naturales y los bienes deteriorados o consumidos. Fundamentado en el modelo de Solow-Hardwick, el cual propone que, el crecimiento económico podría mantenerse si parte de los recursos naturales explotados les proporcionan a las generaciones futuras un beneficio equivalente (Pérez Rebolledo, 2022).

La ética ambiental asociada a la sustentabilidad débil adopta un enfoque antropocéntrico, donde la naturaleza es valorada principalmente por los servicios que presta al ser humano. La preservación del medio ambiente se justifica en tanto contribuya a garantizar el bienestar de las generaciones.

El desarrollo sostenible débil tiene el riesgo de subestimar el valor de la naturaleza y de no establecer límites claros al crecimiento económico. Los críticos de esta perspectiva argumentan que es necesario acoger una visión que reconozca los límites naturales y la importancia de preservar la biodiversidad (Pérez Rebolledo, 2022).

En la microcuenca Yahuarcocha se evidencia la sustentabilidad débil porque la gestión de la zona ha priorizado el crecimiento económico reflejado en los emprendimientos gastronómicos, junto a la baja regulación de uso del suelo, la presencia de ganado en las riberas de las lagunas y escaso control de residuos.

En este contexto, las soluciones adoptadas tienden a centrarse en la implementación de tecnología innovadora y medidas de mitigación como los impuestos pigouvianos, mercados de permisos de emisión y pagos por servicios ecosistémicos para reducir impactos negativos y compensar la degradación del capital natural por medio de sustitución con capital humano o manufacturado, evitando restricciones severas a las actividades económicas.

Sin embargo, ante recursos irremplazables como las lagunas, está la sustentabilidad fuerte, con límites a la explotación de capitales naturales como enfoque para un manejo ambiental más robusto.

1.3 Sustentabilidad fuerte

Esta perspectiva se fundamenta en el supuesto de que la naturaleza es un bien que brinda bienestar y su deterioro trae consecuencias negativas e irreversibles, por esto no puede ni debería ser reemplazada por el capital, mostrando un enfoque un poco más preventivo (Pérez Rebolledo, 2022).

En un entorno en el que la capacidad de carga es limitada y el comportamiento social de la zona tiene tendencias a priorizar el crecimiento económico, se evidencia una clara incompatibilidad con la preservación de los ecosistemas a largo plazo. Por eso se propone establecer límites claros de uso, con la finalidad de mantener la capacidad regenerativa de la naturaleza (Ansa, 2014).

La degradación del ecosistema en Yahuarcocha es un claro ejemplo de cómo las actividades económicas al no ser gestionadas de manera sustentable podrían generar un impacto negativo en ecosistemas. La economía ambiental cuenta con herramientas para proponer soluciones que relacionen de mejor manera el desarrollo económico con la protección ambiental.

En Cuicocha, esto se evita al establecer límites estrictos a los turistas evitando cualquier actividad que llegue a complicar la calidad del ecosistema. Algunas de las limitaciones que han ayudado a mantener el estado del bien ambiental son las regulaciones y monitoreo en las visitas, el mantener constantemente practicas turísticas que generar un bajo impacto como es el caso de las caminatas en senderos, son una de muchas medidas esenciales para comenzar aplicar la sustentabilidad fuerte y asegurar el valor ecológico y paisajístico de este lugar (GAD Cotacachi, 2018).

1.4 Economía Ambiental

Se desarrolló como un derivado de la economía neoclásica, busca incorporar el medio ambiente en el análisis económico, al reconocer que las actividades económicas tienen un impacto sobre el medio ambiente. La economía ambiental cuestiona la idea de que el mercado siempre conduce a resultados óptimos. Las externalidades ambientales como la contaminación de

recursos naturales crean un costo social que no es internalizado por agentes económicos, esto produce ineficiencia en la asignación de los recursos (Mendieta, 2000).

La economía ambiental plantea herramientas que permiten internalizar externalidades ambientales, de manera que se logre promover el desarrollo sostenible. Una de las herramientas mencionadas son los impuestos verdes y la valoración económica de los servicios ambientales, estas son solo algunas de las herramientas de la economía ambiental que permiten corregir las fallas de mercado (Azqueta et al., 2007).

Es crucial para la economía ambiental entender que el sistema económico moderno, que nos proporciona bienes y servicios, no puede existir sin el soporte fundamental de los sistemas ecológicos o la biósfera. Con base en esta premisa, la economía ambiental ve a la economía real donde vivimos como un sistema abierto. Esto significa que, para funcionar, el sistema económico debe primero extraer recursos del medio ambiente, luego procesar esos recursos transformándolos en productos, y finalmente emitir grandes cantidades de residuos de vuelta a la naturaleza (Labandeira et al., 2007).

Toda extracción de recursos del entorno genera de forma inevitable un retorno proporcional de residuos. Los procesos de degradación ambiental empiezan a manifestarse cuando el retorno de residuos se vuelve mayor y supera la capacidad del ambiente para transformar los desechos. En Yahuarcocha se evidencia este fenómeno con el ingreso constante de residuos que lograron rebasar la capacidad natural de depuración dando lugar al estado de eutrofización (Azqueta et al., 2007).

Al acumular residuos en espacios reducidos y en cortos lapsos de tiempo, además de alterarse las propiedades físicas del ecosistema, se cambia su funcionamiento natural. Desde el

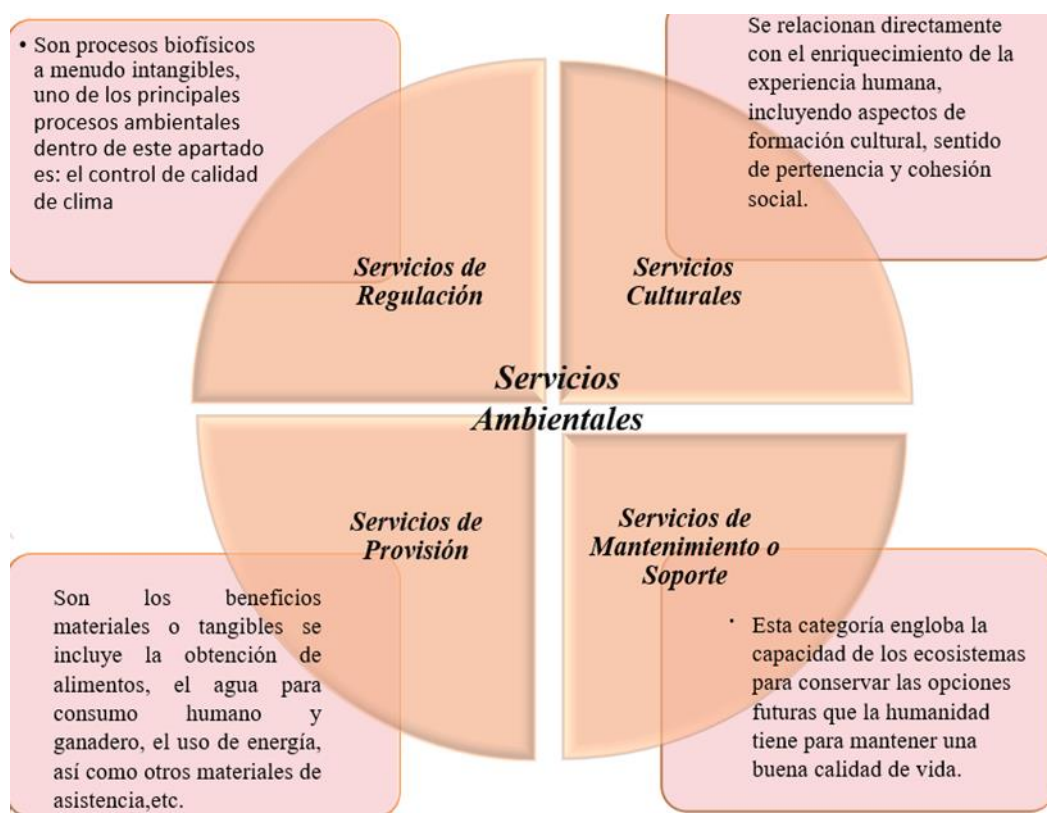
enfoque económico, un ecosistema alterado no es considerado como contaminado hasta que el deterioro ambiental llega a afectar directamente el bienestar de la sociedad (Labandeira et al., 2007).

Esta visión de la economía se centra en el impacto que los cambios ambientales traen a la calidad de vida. Bajo esta perspectiva, la contaminación no se encuentra definida solo por la presencia de residuos o sustancias contaminantes, si no por la pérdida de valor del entorno que a su vez es una pérdida para la sociedad. En términos económicos, esto se interpreta como un costo externo que afecta la utilidad y el bienestar colectivo (Labandeira et al., 2007).

Entre estas pérdidas se pueden mencionar la reducción del disfrute recreativo, el aumento de riesgos para la salud y la disminución del valor paisajístico del área. La contaminación en Yahuarcocha se manifiesta como una pérdida de placer recreativo para los turistas, un costo que buscamos cuantificar a través de la disposición a pagar.

1.5 **Servicios Ambientales**

Los Servicios Ambientales se conocen como los beneficios, procesos y productos esenciales que la sociedad recibe de los ecosistemas. El problema es que al ser bienes que el mercado no suele valorar automáticamente, tienden a ser llevados a la sobreexplotación y degradación sin que se asuma el costo (Isch y Gentes, 2006). En la Figura 1 se pueden ver los principales servicios ambientales.

Figura 1.**Servicios Ambientales**

Nota. *Elaboración propia con base en literatura sobre servicios ecosistémicos (Bravo-Cadena y Pavón, 2024)*

En Yahuarcocha se encuentran los siguientes servicios ecosistémicos: el servicio de regulación, que incluye al control de calidad del agua que actualmente es deficiente por eutrofización, el servicio cultural presente en el turismo y la recreación siendo los más significativos porque generan ingresos. Para Cuicocha está presente la regulación vinculada al mantenimiento de la calidad ambiental, la regulación hídrica y climática, así como servicios de soporte relacionados con la conservación de hábitats y biodiversidad.

1.6 Teoría de los Comunes

En economía ambiental el concepto “Bienes Comunes” se refiere a recursos que debido a su naturaleza pertenecen a toda una comunidad o un grupo amplio, sin que sea fácil o práctico excluir a alguien de su uso.

El concepto denominado Tragedia de los Comunes fue establecido por Garrett Hardin en 1968 y describe la tendencia de los recursos compartidos a ser sobreexplotados y agotados cuando el uso individual de estos recursos no está regulado. Se enfoca en la idea de que, cuando un recurso es de acceso libre, cada individuo tiene un incentivo para maximizar su propio beneficio a corto plazo, lo que a la larga conduce a la degradación y el agotamiento del recurso en cuestión (Hardin, 2005).

Para Hardin, la solución a la Tragedia de los Comunes se encuentra en la implementación de mecanismos de control y regulación que limiten el acceso a los recursos comunes. Propone dos alternativas principales: la propiedad privada y la gestión pública, en ambos casos, la idea es crear normas e imponer sanciones, así se lograría evitar la sobreexplotación de recursos (Cloquell, 2012).

1.7 El Gobierno de los Bienes Comunes – Elinor Ostrom

La gestión de recursos naturales es uno de los principales desafíos para la sostenibilidad, porque la explotación amenaza la conservación a largo plazo. Con el paso de los años se desarrollaron distintas maneras de gobernanza, empezando por la regulación estatal, hasta los mecanismos de gestión comunitaria, y cada uno cuenta con ventajas y limitantes.

La degradación de Yahuarcocha es un ejemplo de lo que Garrett Hardin nombró como “Tragedia de los Comunes”, porque cuando un recurso se comparte entre usuarios y cada uno busca maximizar su beneficio individual, el resultado final es la sobre explotación y el deterioro del bien (Hardin, 2005). Durante los próximos años predominó la idea de que la única solución para evitar la degradación de recursos era la privatización de los bienes o la intervención del Estado.

Ostrom (1990) desarrolla un enfoque que se basa en la capacidad de organización de las comunidades y gestionar de forma sostenible los recursos que son de uso común. La autora cuestiona las soluciones únicas argumentando que el Estado, como el mercado no son suficientes para poder explicar la complejidad que tienen los sistemas ecológicos.

Por medio de estudios empíricos, logra mostrar que las comunidades logran desarrollar sistemas cooperativos y acuerdos que permitan reducir la sobreexplotación, estos sistemas se basan principalmente en la confianza y participación de las comunidades. Su trabajo se enfoca en la idea de que las instituciones locales y las normas sociales pueden ser más efectivas en la gestión de los recursos comunes que las soluciones centralizadas o la privatización. Destaca la importancia que tiene la racionalidad limitada de los habitantes, que consiste en la idea de que las personas no suelen tomar decisiones óptimas porque su capacidad de procesar información y disposición de tiempo es limitada (Ostrom, 1990).

Se identificaron los principios fundamentales que poseían las instituciones de manejo comunitario que han tenido éxito, y entre los principios se destaca la delimitación clara de recursos, la coherencia entre las condiciones locales y sus reglas, la participación y toma de decisiones, supervisión de las comunidades y las sanciones graduales. Estos principios fortalecen la acción colectiva y favorecen la sostenibilidad (Ostrom, 1990).

Además, la autora introduce el concepto de gobernanza policéntrica que es un sistema que agrupa varios centros de toma de decisiones que suelen ser independientes para que actúen de manera coordinada. También dice que los problemas ambientales complejos necesitan de la coordinación de varios actores e instituciones y diversas áreas territoriales. Bajo esta perspectiva se ve a la sustentabilidad ambiental como dependiente de la interacción de las comunidades, instituciones y gobiernos (Ostrom, 1990).

Por otro lado, Merino (2014) realiza un análisis donde resalta como Ostrom logró transformar la ciencia social al haber cuestionado el tipo de soluciones que eran basadas únicamente en el mercado o el Estado. La autora sostiene que el tipo de políticas de privatización frecuentemente llegan a ignorar la dinámica social de las zonas, omitiendo factores como su cultura y el tipo de ambiente en específico de cada zona, esto genera desigualdad y limita la gestión del recurso ambiental.

La gobernanza de los bienes comunes debe enfocarse en mejoras institucionales, formas de organización y cooperación ciudadana para lograr enfrentar los problemas de acción colectiva. Se destaca la importancia del desarrollo de sistemas de gobernanza que sean flexibles y adaptativos, de este modo pueden responder a los sistemas socio ecológicos que son mucho más complejos (Merino, 2014).

De igual manera, Poteete, Janssen y Ostrom (2012) plantean, la necesidad de usar enfoques interdisciplinarios y métodos de investigación para lograr comprender los problemas que se relacionan con la acción colectiva y la gestión de bienes comunes. Los autores sostienen que la combinación de estudios de caso, el análisis comparativo y los métodos empíricos permiten identificar cuáles son las condiciones bajo las cuales las comunidades llegan a gestionar los recursos.

Cuando se compara la situación actual de las lagunas de estudio, se observan diferencias significativas, principalmente en sus condiciones ambientales. Por un lado, Yahuarcocha se enfrenta a problemas de deterioro ambiental, y Cuicocha muestra conservación. En este contexto, el enfoque de Ostrom muestra una base teórica de relevancia para poder garantizar la existencia y la efectividad de los mecanismos de auto gobernanza que se desarrollan en ambos ecosistemas.

Es importante estudiar la interacción entre el recurso natural, sus usuarios y los factores externos, incluyendo las políticas públicas, dinámicas sociales, y la presión económica. De esta manera, el marco teórico ayuda a comprender mejor las dinámicas presentes en Yahuarcocha y Cuicocha, contribuyendo al diseño de estrategias de gestión ambiental participativas.

1.8 Métodos de valoración ambiental

La economía ambiental propone asignar un valor monetario a los bienes y servicios ecosistémicos con el objetivo de promover una gestión más racional de los recursos naturales, evitando su sobreexplotación y degradación. Si se internalizan los costos ambientales en las decisiones económicas, se fomenta la búsqueda de alternativas productivas que minimicen el impacto ambiental y se promueve la inversión en la conservación y restauración de los ecosistemas (Ruiz-García, 2022).

La economía ambiental nos ofrece una variedad de herramientas para evaluar el valor de los recursos naturales. Entre los métodos más utilizados se encuentran el de los costos evitados, el del costo de viaje, el de los precios hedónicos y el de la valoración contingente. Los tres primeros se basan en las decisiones reales de las personas para inferir el valor que asignan al medio ambiente, mientras que el último recurre a encuestas para conocer sus preferencias (Cristeche y Penna, 2008).

Dada la naturaleza recreativa de la laguna de Yahuarcocha y la disponibilidad de datos sobre el número de visitantes y sus lugares de origen, el método del costo de viaje se revela como la herramienta más apropiada para valorar este ecosistema.

1.9 Método de Costo de Viaje.

El costo de viaje constituye una herramienta fundamental en valoración económica ambiental, especialmente para evaluar el coste de uso recreativo coligado a ecosistemas naturales. Este método se basa en que las personas expresan su valoración por un bien o servicio ambiental a través de sus decisiones de consumo, incluyendo el tiempo y el dinero invertidos en acceder a él. Al estudiar la relación existente entre bienes y servicios privados y los servicios ambientales, es posible inferir la disponibilidad a pagar de los individuos por el uso de estos (Ripka de Almeida, 2018).

La aplicación de este método requiere de información detallada sobre los patrones de uso de un determinado espacio natural, así como de los costos asociados a cada visita. A partir de estos datos, se construyen modelos econométricos que permiten estimar la demanda de los servicios recreativos en función de variables como la distancia al sitio, el ingreso de los visitantes y las características del mismo. De esta manera, se puede cuantificar el valor económico de los beneficios que se obtienen al disfrutar de estos espacios, lo mismo que resulta crucial para la tomar decisiones en gestión ambiental (Ruiz-García, 2022).

Este método tiene como principal ventaja estar basado en datos observados de comportamiento real, lo que le otorga una mayor robustez en comparación a los métodos controlados. Sin embargo, el método muestra restricciones al captar los componentes que

influyen en las decisiones y la posibilidad de que los costos de viaje no reflejen precisamente la disposición a pagar de todos los segmentos de la población (Ripka de Almeida, 2018).

FUNDAMENTO EMPÍRICO

Tabla 2.

Marco Empírico

Autor	País	Año	Título	Metodología	Resultados
Héctor Emiliano Huerta Carreón	México	2021	Valor de las áreas verdes en la Zona Metropolitana del Valle de México – Una aproximación desde el método del costo del viaje.	Se aplica el Método del Costo de Viaje con un modelo Poisson de clases latentes para estimar el valor de las áreas verdes, usando los viajes al Bosque de Chapultepec como indicador de compensación por su escasez local.	Un aumento del 1% en áreas verdes en la ZMVM reduciría las visitas al Bosque de Chapultepec y generaría un ahorro anual de \$0.2042 por persona, lo que equivale a \$2.67 millones de pesos al año para el 80% de la población.
Julieth Marcela Nieto Moreno; María	Colombia	2016	Valoración económica de los bienes y servicios ambientales del Cerro Quininí, ubicado en Tibacuy	Método del Costo de Viaje, encuestas aplicadas a visitantes, análisis econométrico con regresión lineal, uso del software Stata	El 53% de los encuestados reconocen los servicios del cerro y están dispuestos a pagar \$3.000 COP adicionales por su conservación. El excedente

Alejandra Sierra Peña			(Cundinamarca), a través del método de valoración costo de viaje		del consumidor individual es de \$47 COP y el total de \$227.057 COP. Se propone un sendero ecológico.
Luis Alfonso Escobar, Alejandra Erazo	Colombia	2006	Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje	Métodos de Valoración Contingente y Costo de Viaje aplicados a visitantes del Bosque de Yotoco mediante encuestas y modelos econométricos	El valor por visitante fue de \$4.395 (Costo de Viaje) y \$4.981 (Valoración Contingente). El 82% de los encuestados están dispuestos a pagar por su conservación. El estudio resalta la utilidad de estos métodos para medir beneficios sociales de conservación y apoyar la toma de decisiones ambientales.
Castillo, Sayadi y Ceña	España	2008	Systematic Review of the Travel Cost Method: An Approach to the Economic Valuation	Método del costo de viaje zonal	Se estimó un excedente del consumidor entre 7,67 y 13,29 €/persona. Se identificó que los recursos más valorados fueron flora, paisaje y agua. Poca permanencia de los visitantes

			of Natural Protected Areas		en el parque. Se propuso mejorar estrategias de gestión para fomentar el turismo sostenible.
José Miguel Sánchez	Venezuela	2008	Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa Laguna de Mucubají	Valoración contingente y método de costo de viaje	La DAP promedio aumentó de Bs. 5.612,68 a Bs. 8.625,00 con mejoras en servicios. Los costos de viaje reducen la demanda, mientras que costos a sitios alternativos la aumentan. Las mujeres y personas con ocupación independiente presentan mayor demanda de visitas.

Nota. La presente tabla muestra la metodología aplicada en diferentes trabajos de investigación.

2 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La presente investigación emplea el Método de valoración ambiental denominado Costo de Viaje (MCV) como herramienta principal para estimar el valor de uso recreativo de un bien ambiental asociado a las lagunas de Yahuarcocha y Cuicocha. Este método parte de la cuantificación de la Disposición a Pagar que tienen los visitantes de estos entornos naturales y los costos directos e indirectos en que incurren para acceder al área natural.

Para recoger la información se aplicaron encuestas estructuradas a los visitantes de ambas lagunas, con la finalidad de obtener información sobre los gastos de transporte, alimentación, tiempo de viaje, frecuencia de visitas, preferencia por actividades recreativas y las características sociodemográficas de los turistas. Adicionalmente, se incluyeron preguntas de percepción ambiental y de disposición a pagar (DAP) declarada por llegar a estos lugares.

Con la información obtenida, se estimaron los costos de viaje individuales y se analizó su relación con la DAP y otras variables explicativas. Posteriormente, se aplicó un modelo econométrico de Regresión por Intervalos, estimado mediante Máxima Verosimilitud para identificar los factores que influyen en la Disposición a Pagar de los turistas.

El análisis comparativo entre Yahuarcocha y Cuicocha permite reconocer diferencias en las preferencias recreativas, la valoración ambiental de cada laguna y la percepción del estado del ecosistema por parte de los visitantes.

2.1 **Área de estudio**

Se desarrolla en dos importantes ecosistemas lacustres de la provincia de Imbabura: la laguna de Yahuarcocha, ubicada en el cantón Ibarra, y la laguna de Cuicocha, situada en el cantón Cotacachi. Ambos son destinos turísticos visitados constantemente por turistas nacionales y extranjeros.

Yahuarcocha es un cuerpo de agua de fácil acceso, rodeado de restaurantes, actividades recreativas y zonas de esparcimiento familiar. La cercanía que tiene al centro de Ibarra logra incrementar la frecuencia de los visitantes permitiendo observar un comportamiento más activo. Por otro lado, Cuicocha al ser parte de la Reserva Ecológica Cotacachi- Cayapas muestra un comportamiento distinto con actividades controladas de navegación y actividades que favorecen su conservación. El análisis comparativo entre estos dos sitios permite evaluar diferencias en la percepción ambiental, los costos del viaje y la disposición a pagar por su preservación.

2.2 **Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo aplicada ya que tiene como objetivo la creación de conocimiento práctico que se encuentra enfocado en la estimación económica de los servicios ecosistémicos presentes en las lagunas. Este conocimiento ofrece información técnica que facilitaría la toma de decisiones, la planificación del turismo sustentable y la gestión ambiental de los ecosistemas.

Posee un enfoque mixto ya que combina técnicas cuantitativas y cualitativas. El enfoque cuantitativo permite analizar costos del viaje, variables socioeconómicas y la disposición a pagar (DAP). El enfoque cualitativo se obtiene mediante las preguntas de percepción ambiental

incluidas en la encuesta que permiten contextualizar la valoración económica con las percepciones del visitante.

El diseño metodológico es no experimental y de corte transversal ya que los datos se recolectaron en un único período de tiempo y no existió manipulación de variables. Como fuentes de información se utilizaron datos primarios, obtenidos mediante encuestas aplicadas en ambas lagunas, y datos secundarios provenientes de literatura científica con autores como Hardin y Ostrom, además, informes como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los cantones Ibarra y Cotacachi, informes institucionales del Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE), en cuanto a la normativa ambiental fue tomado como referencia la Constitución del Ecuador (2008), Código Orgánico del Ambiente (2017).

2.3 Enfoque y diseño de la investigación

La investigación se sostiene en un enfoque metodológico que prioriza el análisis empírico de la valoración económica de los servicios ecosistémicos, desde la perspectiva del comportamiento del visitante. El estudio enuncia la medición objetiva de variables económicas con la interpretación de percepciones ambientales, permitiendo así la comprensión del valor recreativo de los ecosistemas lacustres analizados.

2.4 Alcance de Investigación

El alcance de esta investigación es descriptivo e inferencial. Para la parte descriptiva, la investigación detalla las características sociodemográficas, económicas y recreativas de los visitantes de ambas lagunas con variables como: lugar de procedencia, frecuencia de visita,

percepción ambiental y los costos directos e indirectos asociados al viaje. Esta descripción permite caracterizar el comportamiento del visitante y su interacción con cada ecosistema.

Por otro lado, es alcance inferencial debido a que, a partir de la información obtenida de los visitantes, se emplean métodos estadísticos para analizar la relación entre disposición a pagar y diversas variables explicativas. Este enfoque permite identificar relaciones significativas y extraer conclusiones que van más allá de los datos observados aportando evidencia empírica sobre el comportamiento económico de los visitantes de las microcuencas estudiadas.

Además, el análisis comparativo entre Yahuarcocha y Cuicocha permite reconocer como el estado de conservación percibido afecta a la valoración económica del bien. Se contrasta un ecosistema con signos de presión antrópica frente a uno con mejor conservación, esto permite determinar si los visitantes están dispuestos a incurrir en costos mayores o pago adicional por un ambiente que se encuentre mayormente preservado.

2.5 Fuentes de datos

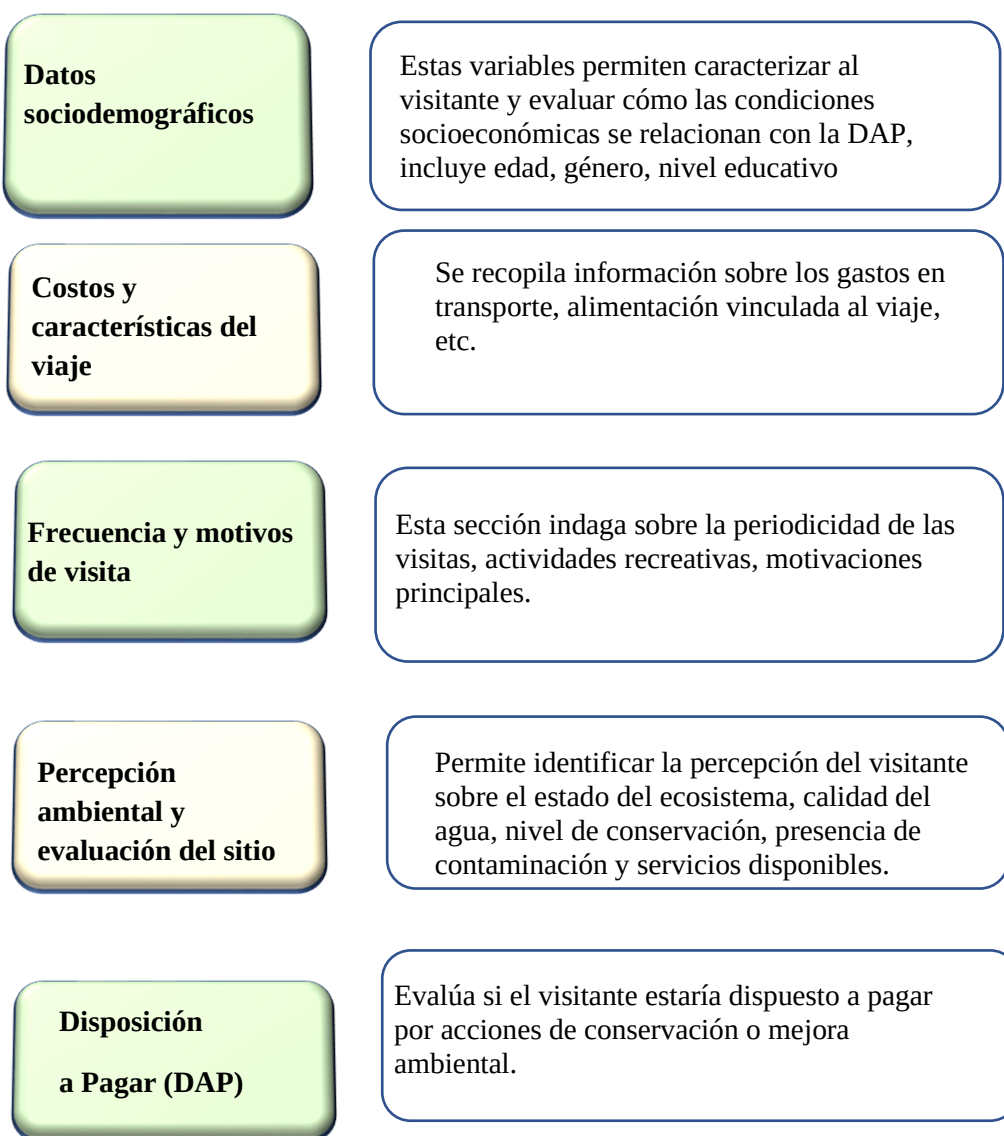
La investigación se sustenta en el uso de fuentes de datos de campo y de tipo documental, las cuales fueron empleadas de manera complementaria para el desarrollo del estudio. Las fuentes de campo corresponden a la información obtenida directamente de los visitantes de las microcuencas mediante la aplicación de encuestas. Por su parte la fuente documental se apoya en la normativa ambiental vigente, las ordenanzas municipales, los planes de manejo entre otros.

2.6 Instrumento de recolección de información

Se elaboró una encuesta estructurada como principal instrumento de recolección de datos, que incluyó cinco componentes detallados a en la Figura 2.

Figura 2.

Componentes del instrumento de recolección de información



Nota. Estructura del cuestionario aplicado a visitantes de los ecosistemas lacustres.

2.7 Sustento teórico del instrumento de recolección de datos.

El diseño del cuestionario empleado para la recolección de información primaria se fundamentó en la literatura especializada de economía ambiental, y de forma particular en los postulados del método de costo de viaje y las directrices de valoración contingente para formatos de tarjetas de pago, es decir una lista de rangos de pago entre los cuales el encuestado selecciona su disposición a pagar. La estructura del instrumento se divide en bloques de preguntas cada una con respaldo de referentes teóricos que justifican la inclusión de las variables, tal como se detalla a continuación:

Datos sociodemográficos. Este bloque incluye variables estructurales como edad, sexo, ingreso y nivel de instrucción. La inclusión de estos componentes sigue los lineamientos de Loomis y Walsh (1997) y Hanley Barbier (2009), quienes sostienen que los factores socioeconómicos condicionan la restricción presupuestaria y determinan las preferencias individuales.

Componentes de costo de viaje. Conforme al marco original de (Clawson y Knetsch, 1966) se registra los gastos de transporte, tiempo de viaje, los desembolsos complementarios en alimentación y el hospedaje, en la teoría de costo de viajes estos componentes actúan como un precio que al ser asumidos voluntariamente por el visitante reflejan la preferencia revelada, donde el esfuerzo total para acceder equivale a la valoración económica mínima que el usuario asigna. (Freeman, 2003)

Frecuencia y motivos de visita. Se investiga sobre el número de visitas y su motivación para viajar, de acuerdo con la teoría de la demanda turística y ambiental (Loomis y Walsh, 1997), las visitas representan la cantidad de demanda del bien. Autores como Mmopelwa (2007) quienes señalan que la regularidad de los viajes y su motivación permiten identificar una influencia sobre la demanda.

Percepción ambiental del bien. Se evalúa la percepción de calidad ambiental, calidad de agua, paisaje y estado de conservación en general de las lagunas. La literatura en economía ambiental demuestra que los cambios en las particularidades de los sitios actúan desplazando la curva de demanda. (Spash, 2000). Si la percepción es mala, el excedente del consumidor cae (Clawson y Knetsch, 1966).

Disposición a pagar (DAP). Finalmente, el instrumento incorporó la pregunta de valoración económica con el formato de tarjeta de pago que se estructura en intervalos monetarios, siguiendo la recomendación metodológica de Mitchell y Carson (1989) además de Haab y McConnell (2002). En esta sección se permite extraer de forma directa la declaración de la máxima cantidad de dinero que se estaría dispuesto a pagar para la conservación ambiental del lugar. Al obtener la disposición a pagar en rango se amenora la carga del encuestado y se reduce el sesgo. (Cameron y Huppert, 1989)

Al definir los componentes teóricos del cuestionario, se procedió a construir la matriz de operacionalización. Esta matriz detalla el tipo de variable, sus dimensiones e indicadores, y la forma en que cada una se mide dentro del estudio. Su función es asegurar la coherencia entre los objetivos de investigación, el diseño del instrumento y los análisis estadísticos posteriores, permitiendo una interpretación clara y ordenada de la información recopilada en campo como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3.

Operacionalización de Variables

Variable	Tipo	Indicadores	Categoría	Escala	Descripción
Disposición a Pagar (DAP)	Dependiente	Monto máximo que pagaría	Económica	Dinero	Valor económico asignado por el visitante para conservar la laguna.
Ingreso mensual	Independiente	Nivel de ingresos	Socioeconómica	Rangos de ingreso mensual	Se espera relación positiva con la DAP.
Costo total del viaje	Independiente	Transporte, alimentación, tiempo	Económica	Dinero	Base para el cálculo del MCV.
Frecuencia de visita	Independiente	Número de visitas por año	Comportamental	Número de visitas	Indica demanda recreativa.
Percepción ambiental	Independiente	Calidad del agua, conservación, infraestructura	Ambiental	Escala Likert 1–5 (1=muy mala, 5=muy buena)	Afecta la valoración del sitio y satisfacción del visitante.

Tiempo de viaje	Independiente	Minutos de desplazamiento	Comportamental	Escala de tiempo en minutos	Componente esencial del costo de viaje.
Motivo de visita	Independiente	Recreación, deporte, descanso	Comportamental	Escala nominal	Relacionado con la satisfacción del visitante y motivación para visitar.

Nota. Elaboración propia con base en las variables identificadas en el sustento teórico del instrumento y en los requerimientos del Método de Costo de Viaje.

Las categorías ayudan agrupar indicadores según la naturaleza ya sea económica, socioeconómica, ambiental o de comportamiento. La escala de medida define el análisis estadístico aplicable, de este modo se asegura que las comparaciones y relaciones entre variables sean consistentes con los objetivos de estudio.

2.8 Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo constituida por los visitantes que accedieron a las microcuencas de Yahuarcocha y Cuicocha durante el período de recolección de datos

La población de estudio fue conformada por los turistas que visitan las lagunas Yahuarcocha y Cuicocha. Dado que no existen registros oficiales actualizados y consolidados sobre la afluencia exacta de visitantes para el periodo de estudio, se utilizaron datos históricos y estimaciones documentales disponibles en informes institucionales y estudios previos como referencia poblacional, para el caso de Yahuarcocha la referencia de datos de afluencia emitidos por la Universidad Técnica del Norte considerando para este estudio un estimado de 847112 visitantes y para Cuicocha se utilizaron estimaciones documentadas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, determinando el tamaño de la muestra referencial de 400.000 visitantes.

A partir de estos valores referenciales, se determinó el tamaño de la muestra mediante la fórmula para poblaciones finitas, utilizando un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$) y una varianza máxima ($p = q = 0.5$). Dadas las condiciones del trabajo de campo y con el objetivo de procesar las muestras efectivamente validadas, se calculó el margen de error real para cada caso. Así, para la laguna de Yahuarcocha un margen de error del 5.73%. Por su parte, para la laguna de Cuicocha admitiendo un margen de error del 6.15%; este incremento marginal en el

error muestral se fundamenta en la naturaleza aproximada de los datos de afluencia turística disponibles para dicha área protegida, ante la ausencia de un registro censal continuo y unificado de visitantes.

- Fórmula de la muestra para Laguna de Yahuarcocha

$$n_Y = \frac{847.112 * (1,96)^2 * 0.5 * 0.5}{(847.112 - 1) * (0.05)^2 + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5} = 292$$

- Fórmula de la muestra para Laguna de Cuicocha

$$n_C = \frac{400.000 * (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(400.000 - 1) * (0,0615)^2 + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5} = 253$$

Como resultado de la aplicación de la formula, se obtuvo un tamaño muestral de 292 encuestas para la alguna de Yahuarcocha y 253 encuestas para la laguna de Cuicocha. La recolección de información se realizó mediante encuestas presenciales aplicadas en formato digital, utilizando la plataforma Google Forms. El levantamiento de los datos fue efectuado con el apoyo de colaboradores y se realizó en jornadas de trabajo de campo en tres días por sitio, realizándose especialmente en días laborables.

En el caso de Cuicocha las encuestas fueron aplicadas en el área de senderos, zonas de descanso y parqueaderos, además debido a condiciones climáticas se completaron las encuestas en el terminal terrestre de Cotacachi previa verificación de los encuestados, para esto fueron tomados en cuenta quienes hubiesen visitados la laguna en periodos cercanos. Para la laguna de Yahuarcocha, la aplicación se efectuó en los alrededores del cuerpo de agua, zonas de acceso, áreas de alimentación y espacios recreativos, encuestando a visitantes presentes en el lugar.

La selección de los participantes se realizó de manera voluntaria, encuestando a personas mayores de edad que aceptaron participar en el estudio. Como complemento al trabajo de campo, y frente a limitaciones de acceso por condiciones climáticas, la encuesta también fue distribuida de manera digital a personas que habían visitado recientemente las lagunas.

Una vez concluida la recolección de datos, las respuestas fueron exportadas desde la plataforma digital para su revisión, codificación y depuración. Se realizó un proceso de limpieza de la base de datos, corrigiendo inconsistencias y estandarizando las respuestas mediante el uso de categorías y rangos, con el fin de facilitar el análisis estadístico posterior. Tras la depuración de los 545 registros, se procedió al análisis econométrico que permite cumplir el objetivo general de comparar la disposición a pagar entre ambos ecosistemas.

2.9 Especificación del Modelo Econométrico

Para identificar las variables que influyen en la Disposición a Pagar (DAP) de los visitantes, se utilizó el Modelo Probit Ordenado (*Ordered Probit Model*), estimado por Máxima Verosimilitud. Este modelo es el adecuado porque la variable que se quiere explicar no es un número continuo en dólares, sino una variable cualitativa dividida en tres rangos ordenados de menor a mayor. De este modo, la regresión no traza una línea recta, sino que calcula la probabilidad de que un visitante decida pasar a un rango de pago superior en función de sus características.

El uso de este modelo en la valoración económica ambiental se sustenta en los trabajos de McKelvey y Zavoina (1975) y Haab y McConnell (2002). Estos autores justifican que, cuando la disposición a pagar se recoge mediante tarjetas de pago con rangos cerrados, el Probit Ordenado

es la herramienta correcta porque se basa en la teoría de la utilidad y analiza de forma eficiente las elecciones ordenadas de los individuos.

La variable dependiente del modelo es la disposición a pagar, la cual toma tres valores ascendentes: 1 para el rango de 0 a 5 USD, 2 para el rango de 5 a 10 USD, y 3 para el rango de 10 a 15 USD. Las variables independientes que conforman el modelo corresponden a las características socioeconómicas, de costo de acceso, de comportamiento recreativo y de actitud ambiental tomadas de la encuesta. La ecuación matemática se especifica de la siguiente manera:

$$DAP_i = \beta_1educación_i + \beta_2importancia_i + \beta_3frecuencia_i + \beta_4gasto_trans_i + \beta_5residencia_i + \beta_6ingreso_i + \beta_7percepción_i + \beta_8sexo_i + \beta_9edad_i + \beta_{10}laguna_i + \varepsilon_i$$

Donde DAP_i representa la disposición a pagar latente o no observada, los coeficientes β miden el impacto de cada variable exógena, y ε_i es el término de error estadístico del modelo.

El signo esperado para cada una de las variables independientes se fundamenta en la teoría microeconómica de la demanda y en la literatura de valoración ambiental. En la Tabla 4 se resume la dirección del efecto previsto y la justificación teórica corta para cada componente de la regresión:

Tabla 4.

Signos Esperados de las Variables del Modelo.

Variable	Descripción de la Variable	Sentido esperado	Justificación Teórica y Autor
Nivel de educación	Nivel de instrucción formal.	(+)	Mayor escolaridad incrementa la sensibilidad ecológica y la propensión a pagar (Loomis y Walsh, 1997).
Importancia asignada al bien ambiental	Conciencia sobre la conservación.	(+)	Una actitud ambiental positiva eleva la DAP, con riesgo de sesgo de deseabilidad (Mitchell y Carson, 1989).
Frecuencia de vista	Número de visitas realizadas al año.	(+)	Los usuarios frecuentes acumulan apego y habituación con el entorno natural (Mmopelwa.G et al., 2007)
Gasto en transporte	Gasto total en transporte (USD).	(+)	A mayor costo de viaje asumido voluntariamente, mayor es el valor asignado al sitio (Clawson y Knetsch, 1966)
Lugar de residencia	Procedencia local o externa.	Indefinido	El impacto de la cercanía geográfica sobre la DAP se establecerá empíricamente en la estimación.
Ingreso mensual	Ingreso mensual del encuestado.	(+)	El efecto renta clásico dicta que un mayor ingreso expande la capacidad de pago (Hanley y Barbier, 2009).

Percepción ambiental	Calificación de la calidad ambiental.	(+)	Un estado biofísico favorable del ecosistema desplaza positivamente la demanda (Spash, 2000).
Sexo del encuestado	Género del visitante (Dicotómica).	Indefinido	Las diferencias de género en la disposición a aportar se determinarán por el análisis empírico.
Edad	Edad cronológica en años.	Indefinido	Su influencia es ambigua debido a la heterogeneidad en las preferencias de la muestra.
Laguna	Variable de control del sitio hídrico.	No se define	Captura y aísla las diferencias estructurales de línea base entre ambos cuerpos de agua.

Nota. Elaboración propia en base a los autores.

2.9.1 Validación del Modelo Econométrico

Para garantizar la robustez, consistencia y fiabilidad del modelo Probit Ordenado antes de su interpretación, se estableció un protocolo de pruebas estadísticas post-estimación conforme a los lineamientos de Cameron y Trivedi (2005) y Long y Freese (2014). Al tratarse de un modelo de elección discreta ordinal optimizado por Máxima Verosimilitud, los criterios de validación se centran en verificar la significancia conjunta de los parámetros, el nivel de ajuste log-característico y la parsimonia de la especificación.

En la Tabla 5 se detallan los componentes diagnósticos que se deben tomar en cuenta para la validación, las pruebas estadísticas seleccionadas para su comprobación, los criterios de aceptación teóricos y los parámetros esperados para que los modelos sean económicamente válidos.

Tabla 5.

Parámetros utilizados para la validación del modelo Probit Ordenado.

Supuesto	Descripción	Prueba	Criterio de Aceptación	Resultado
Significancia Global	Evalúa si el conjunto de variables explicativas aporta información estadísticamente significativa para explicar los rangos de DAP frente a un modelo que solo incluye la constante.	Prueba de Razón de Verosimilitud (<i>Likelihood Ratio Test - LR chi2</i>)	p-valor < 0,05	p-valor = 0,0000 (Rechazo absoluto de la hipótesis nula).
Bondad de Ajuste	Mide la capacidad de ajuste local del modelo, basada en la maximización de la función de log-verosimilitud, sustituyendo al R ² de MCO.	Pseudo R-cuadrado de McFadden (<i>Pseudo R2</i>)	Valores entre 0,10 y 0,40 representan un ajuste excelente para datos ordinales.	Pseudo R ² =0,1015
Selección y Parsimonia (AIC)	Evalúa la calidad relativa del modelo penalizando la inclusión de variables irrelevantes para evitar el sobreajuste.	Criterio de Información de Akaike (AIC)	No posee un umbral fijo; se prefiere la especificación que minimice su valor numérico.	El menor valor de AIC entre los modelos comparados. AIC =657.26
Selección y Parsimonia (BIC)	Cumple una función homóloga al AIC, pero aplica una penalización más estricta en función del	Criterio de Información Bayesiano (BIC)	Al igual que el AIC, a menor valor numérico, el modelo	El menor valor de BIC al contrastar las especificaciones. BIC=708.87

	tamaño de la muestra analizada.		posee una mayor eficiencia teórica.	
No Multicolinealidad	Detecta la presencia de relaciones lineales fuertes entre las variables independientes que podrían inflar los errores estándar.	Factor de Inflación de la Varianza (VIF) evaluado exógenamente	VIF < 10	VIF promedio 1.63 y máximo de 3.48
Estabilidad Estructural	Valida si los coeficientes cambian significativamente debido a la segmentación geográfica, determinando si es técnicamente correcto partir la muestra.	Prueba de Razón de Verosimilitud para Cambio Estructural (Prueba de Chow para Probit)	p-valor < 0,05 (Se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de parámetros).	p-valor estadísticamente significativo 0.0059

Nota. Elaborado en base a Cameron y Trivedi (2005), Long y Freese (2014)

2.10 Limitaciones

Si bien las investigaciones son fundamentales para comprender fenómenos, presentan ciertas limitaciones. En un estudio como el de la disposición a pagar de turistas en lagunas ecuatorianas, estas limitaciones pueden incluir el sesgo del investigador, el costo y tiempo que demanda la recolección de datos, y la dificultad para acceder a ciertas poblaciones o lugares. Además, factores externos como la estacionalidad o eventos imprevistos pueden influir en los resultados.

Operacionales: La variabilidad en la afluencia de visitantes entre días y temporadas puede afectar la representatividad de la muestra, por lo que se aplicó una planificación flexible en la recolección de datos.

Metodológicas: El MCV puede subestimar el valor de visitantes locales cercanos, dado que sus costos de viaje son bajos, aunque su valoración pueda ser alta. Además, existe el riesgo de sesgo de no respuesta si ciertos visitantes deciden no participar.

3 CAPÍTULO. III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el tercer capítulo se aborda el objetivo de esta investigación relacionado con el análisis de la normativa ambiental emitida tanto por el gobierno central como por el gobierno local que regula cada uno de los ecosistemas estudiados. Posteriormente, se procede con la estimación de la disposición a pagar de los visitantes de ambas microcuencas aplicando el método de costo de viaje para cuantificar dicha disposición e identificar los factores clave que motivan e influyen la decisión de las personas para visitar estos lugares.

3.1 Normativa legal referente a la protección ambiental de lagos y lagunas

Esta sección detalla el marco normativo ambiental aplicado a la conservación de lagunas, cada una de las normas es descrita con su disposición concreta del manejo de ecosistemas, se enfatizan las obligaciones para garantizar su conservación, y la prevención de impactos negativos, incorporando un análisis completo de aplicación y cumplimiento.

3.1.1 La Constitución de la República del Ecuador (2008).

La Constitución, en el Art. 14, busca garantizar el derecho a tener un ambiente sano y ecológicamente equilibrado basado en el buen vivir, aplicable a lagos y lagunas siendo estos componentes vitales de los territorios. A pesar de que el artículo es parte del catálogo de derechos humanos su contenido incluye una dimensión medioambiental. Esto se debe a que el derecho a un entorno ecológicamente equilibrado y saludable solo puede ser asegurado por la preservación de los ecosistemas que sustentan la vida, como son las lagunas y los lagos (Constitución , 2008).

El artículo 57 de la Constitución del Ecuador reconoce los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, entre los que se incluye la participación en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables, así como la conservación de sus prácticas de manejo de la biodiversidad y del entorno natural. Este precepto resulta relevante en el contexto del presente estudio, dado que reconoce que la protección del ambiente no constituye exclusivamente una responsabilidad estatal, sino también un derecho vinculado a la organización social, la identidad cultural y la relación histórica de las comunidades con su territorio.

En el caso de Yahuarcocha, la degradación ambiental evidenciada durante el periodo de estudio pone de manifiesto la necesidad de fortalecer mecanismos de participación, restauración y corresponsabilidad en su manejo. En contraste, Cuicocha, en virtud de su mejor estado de conservación, representa un referente más cercano al cumplimiento de este principio constitucional, al demostrar que una gestión adecuada del recurso natural permite preservar tanto sus valores ecológicos como su aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades y visitantes.

El artículo 66 de la misma norma constitucional reconoce el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, garantizando asimismo una vida digna, la integridad personal y el bienestar en condiciones de igualdad. Este precepto vincula directamente la calidad ambiental con el ejercicio pleno de los derechos humanos, por lo que la conservación de los ecosistemas lacustres no debe entenderse únicamente como una cuestión ecológica, sino como una condición necesaria para asegurar la salud, la recreación, el bienestar y la calidad de vida de la población.

En este contexto, el contraste entre ambas lagunas resulta evidente: Yahuarcocha, al presentar un deterioro ambiental progresivo, refleja una situación en la que este derecho se ve comprometido y donde la recuperación del ecosistema adquiere carácter prioritario; mientras que Cuicocha, al mantener condiciones ambientales más favorables, evidencia cómo un espacio natural bien conservado potencia el disfrute del ambiente y la continuidad de sus beneficios para la sociedad. En consecuencia, la valoración económica de ambas microcuencas adquiere una dimensión más amplia, al poner de manifiesto que su conservación no solo posee valor turístico y recreativo, sino también constitucional y social.

3.1.2 Código Orgánico del Ambiente

El marco normativo ecuatoriano en materia ambiental ofrece un conjunto de disposiciones que, analizadas a la luz de la situación actual de las microcuencas de Yahuarcocha y Cuicocha, permiten evidenciar tanto los avances en materia de conservación como las brechas existentes entre lo que la ley establece y lo que ocurre en la práctica. El Artículo 1 del Código Orgánico del Ambiente (2017) establece como objetivo fundamental garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir.

Sin embargo, el estado actual de Yahuarcocha evidencia una distancia significativa entre este mandato legal y su aplicación efectiva: la presencia de actividades recreativas de alto impacto, la descarga de aguas residuales y el deterioro progresivo de sus condiciones ecológicas demuestran que el cumplimiento de este artículo ha sido insuficiente en dicho ecosistema. En contraste, Cuicocha, al encontrarse dentro de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, muestra un estado de conservación más cercano al espíritu de esta disposición, lo que se refleja en la mayor valoración económica y ambiental que le asignan sus visitantes.

El COA (2017) en su Artículo 10 establece la obligación jurídica del Estado, las personas naturales y jurídicas, y las comunidades de responder por los daños o impactos ambientales causados. Aplicado al caso de Yahuarcocha, este artículo cobra especial importancia, pues la degradación observada en la laguna no ha ocurrido de forma espontánea, sino como resultado de actividades humanas sostenidas en el tiempo sin los controles ambientales necesarios.

La ausencia de mecanismos efectivos de corresponsabilidad entre el municipio de Ibarra, los operadores de actividades recreativas y los visitantes ha contribuido al deterioro del ecosistema, configurando precisamente el escenario de incumplimiento que este artículo busca prevenir. El Artículo 85 del COA (2017) establece que quienes contribuyan con la conservación y restauración de los ecosistemas podrán ser retribuidos por el mantenimiento de su función ecológica y el flujo de los servicios ambientales.

En este sentido, la disposición a pagar identificada en los visitantes de ambas lagunas constituye una señal económica concreta de que existe voluntad social para financiar la conservación de estos ecosistemas. Sin embargo, la ausencia de mecanismos formales de retribución por servicios ambientales en Yahuarcocha representa un vacío en la aplicación de este artículo, mientras que Cuicocha, al contar con una tarifa de ingreso destinada parcialmente a la gestión del área protegida, se aproxima más al espíritu de esta disposición.

Finalmente, el Artículo 118 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados darán atención prioritaria a los ecosistemas degradados bajo los lineamientos de la Autoridad Ambiental Nacional. El caso de Yahuarcocha ilustra con claridad el desafío que implica cumplir con este mandato: a pesar de los esfuerzos institucionales del Municipio de Ibarra y del Gobierno Provincial de Imbabura, la laguna continúa presentando condiciones de deterioro que requieren una intervención coordinada, sostenida y con respaldo financiero. En este contexto, la valoración

económica desarrollada en la presente investigación aporta información clave para que las instituciones competentes puedan priorizar y justificar técnicamente las acciones de restauración ecológica necesarias.

3.1.3 Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales constituyen el instrumento mediante el cual los gobiernos autónomos descentralizados materializan las directrices nacionales de planificación adaptándolas a las particularidades de cada territorio. En Ecuador, estos planes se actualizan cada cuatro años en correspondencia con cada período de gobierno local, siguiendo los lineamientos emitidos por la Secretaría Nacional de Planificación (2023), lo que implica que cada administración municipal debe formular o actualizar su PDOT para el período de gestión vigente.

En el caso de los cantones donde se ubican las lagunas objeto de este estudio, los PDOTs de Cotacachi e Ibarra presentan enfoques diferenciados frente a la gestión ambiental de sus respectivos ecosistemas lacustres, diferencia que resulta relevante para contextualizar los resultados de valoración económica obtenidos en esta investigación.

El GAD Municipal de Santa Ana de Cotacachi reconoce a la Laguna de Cuicocha como uno de los principales activos ambientales y turísticos del cantón, al encontrarse dentro del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, área protegida que fue declarada inicialmente como Reserva Nacional en 1968, luego como Reserva Ecológica en 1979, y en mayo de 2019 cambió de categoría a Parque Nacional. Esta condición de área protegida de categoría nacional determina que la gestión de Cuicocha no dependa exclusivamente del PDOT cantonal, sino que esté articulada al Plan de Manejo del Parque Nacional, instrumento que guía la gestión del área

protegida por un lapso de diez años e incluye la identificación de objetos de conservación, el modelo de gobernanza, el marco estratégico y la zonificación (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020).

En ese marco, el PDOT cantonal de Cotacachi vigente para el período 2023-2027 complementa estos lineamientos proponiendo categorías de ordenamiento territorial que restringen usos incompatibles con la conservación en las zonas de amortiguamiento, y proyectos de turismo comunitario sostenible que reconocen a Cuicocha como uno de los destinos más importantes del cantón con reconocimiento internacional. Esta articulación entre el instrumento de planificación cantonal y el plan de manejo nacional configura un marco de gobernanza relativamente robusto para la protección de este ecosistema, coherente con la percepción positiva de calidad ambiental que los visitantes expresaron en esta investigación (GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi. , 2023).

En contraste, la situación de Yahuarcocha refleja una brecha más pronunciada entre la planificación y la gestión efectiva del ecosistema. El PDOT del Cantón Ibarra, actualizado para el período 2024-2027, reconoce a Yahuarcocha como área de protección ecológica municipal y establece lineamientos de monitoreo de calidad hídrica y restauración de la microcuenca. Sin embargo, estudios muestran que mientras en 1979 la laguna alcanzaba hasta 9 metros de profundidad, en 2023 llegó apenas a 7 metros y adquirió un color verde intenso, señal de su avanzada etapa de eutrofización, proceso acelerado por la construcción de canales de desfogue que redujeron su nivel de agua en aproximadamente metro y medio, la entrada histórica de aguas residuales y sedimentos con nutrientes y plaguicidas provenientes de zonas agrícolas aguas arriba. Esta realidad es consistente con los resultados descriptivos de esta investigación, donde los visitantes de Yahuarcocha concentraron sus respuestas en las categorías de percepción

ambiental pésima y mala, evidenciando que el deterioro del ecosistema es percibido directamente por quienes lo visitan (GAD Ibarra, 2024).

La Prefectura de Imbabura ha señalado que la problemática ambiental de Yahuarcocha requiere una hoja de ruta interinstitucional coordinada entre el municipio y la prefectura para actividades de saneamiento y remediación del proceso eutrófico, lo que evidencia que los desafíos de gobernanza de este ecosistema trascienden las competencias de un solo nivel de gobierno y demandan una articulación territorial más efectiva que la prevista en el PDOT cantonal (Prefectura de Imbabura., 2020).

Los valores de disposición a pagar estimados en esta investigación para ambas lagunas pueden constituir un insumo relevante para que estos instrumentos de planificación incorporen la valoración económica de los servicios ambientales como criterio técnico en la priorización de inversiones para la conservación y restauración de estos ecosistemas.

3.2 Estimación de la disposición a pagar de los visitantes por microcuenca.

La aplicación del Método Costo de Viaje requiere definir geográficamente las áreas de procedencia de los visitantes para estimar los costos incurridos en el desplazamiento.

Esta delimitación muestra la dispersión geográfica de sus usuarios, quienes están dispuestos a viajar distancias considerables desde las zonas A hasta la E, permitiendo así modelar la función de demanda para el sitio.

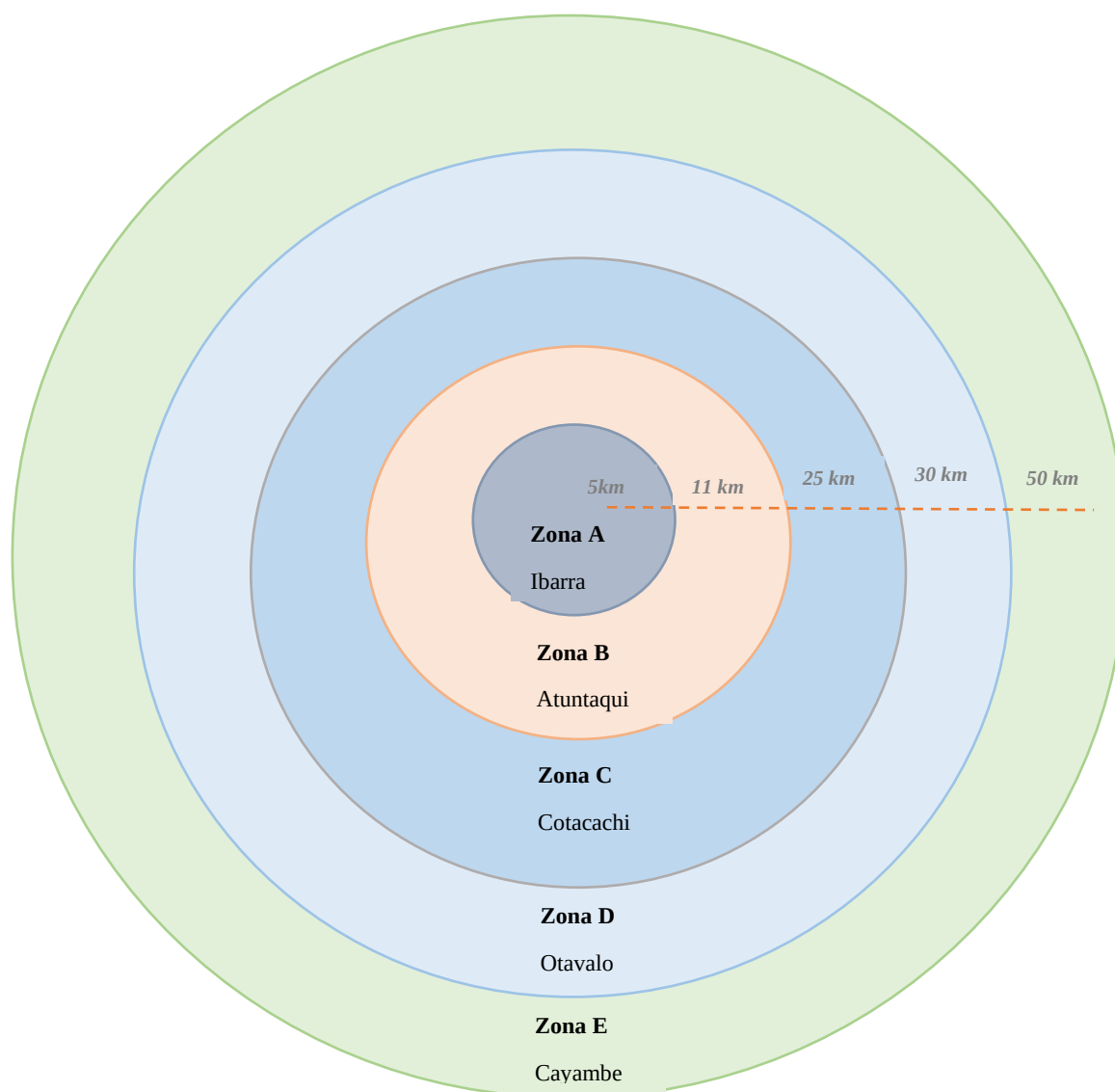
La zonificación para la microcuenca de Yahuarcocha se definió con base en dos criterios principales: la proximidad geográfica al sitio de estudio y la procedencia real de los visitantes

registrada durante las encuestas. Se identificaron cinco zonas concéntricas partiendo desde el área de influencia inmediata hasta la localidad más distante con presencia de visitantes.

La Zona A comprende la ciudad de Ibarra, ubicada a aproximadamente 5 km del sitio, por ser la cabecera cantonal más cercana y la de mayor afluencia. La Zona B incluye Atuntaqui, a cerca de 11 km, como segundo núcleo poblacional con visitantes frecuentes. La Zona C corresponde a Cotacachi, a aproximadamente 25 km, y la Zona D a Otavalo, a unos 30 km, ambas con presencia moderada de visitantes. Finalmente, la Zona E incorpora Cayambe, a aproximadamente 50 km, como localidad más distante, con el objetivo de analizar el comportamiento del patrón de visita en función de la distancia y el costo de desplazamiento, como se presenta en la figura 3 mostrada a continuación.

Figura 3.

Mapa de Zonificación de la Demanda Turística de la Laguna de Yahuarcocha



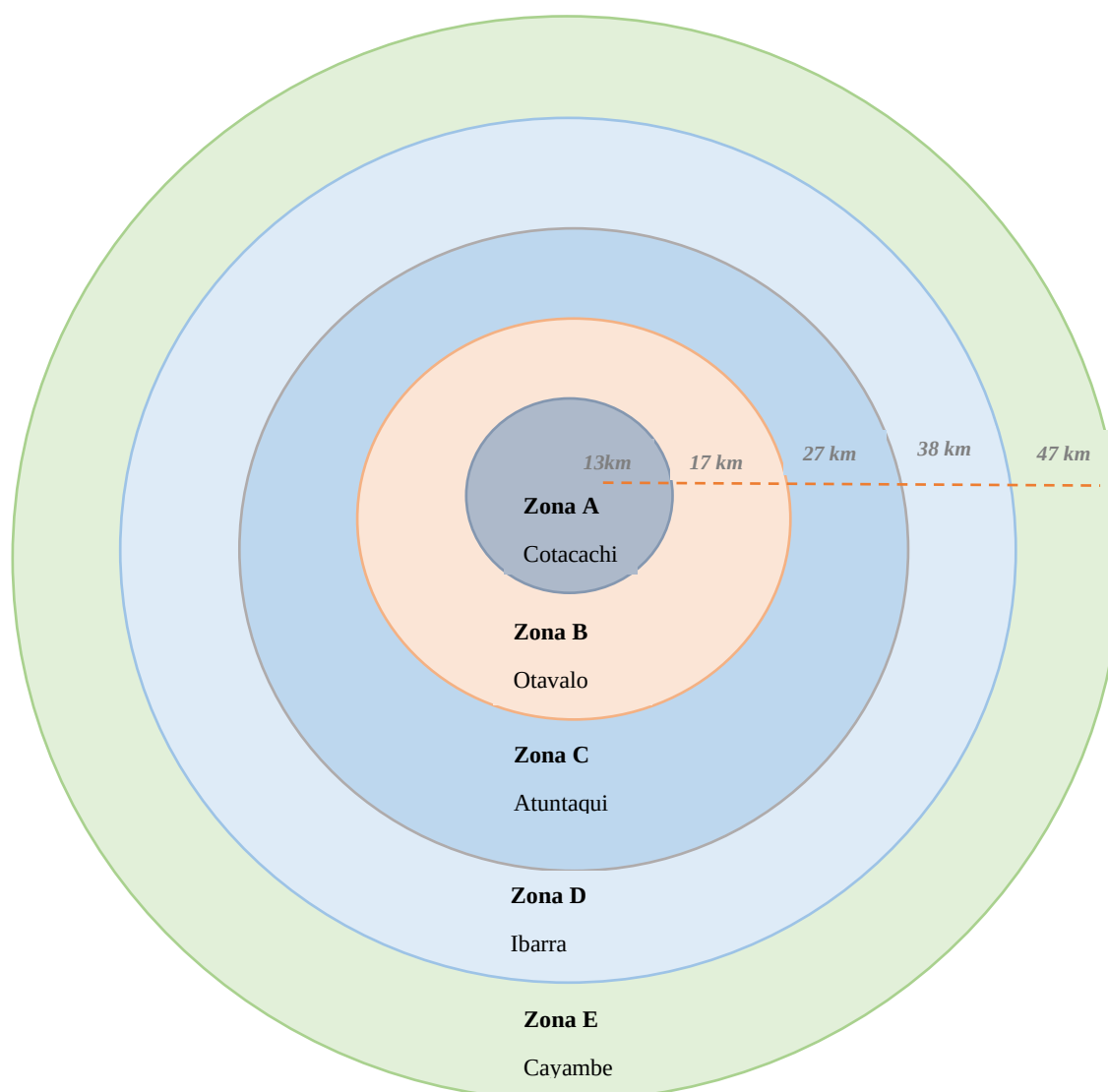
Zonificación por distancia de origen del visitante - Laguna Yahuarcocha

Nota. Distancia promedio desde el centro de la ciudad de origen hasta la microcuenca Yahuarcocha.

Para la Laguna Cuicocha la Zona A comprende el cantón Cotacachi, a aproximadamente 13 km, por constituir la cabecera cantonal más próxima al sitio y concentrar la mayor afluencia de visitantes. La Zona B corresponde a Otavalo, a cerca de 17 km, identificado como segundo núcleo de procedencia con alta frecuencia de visita. La Zona C incluye Atuntaqui, a aproximadamente 27 km, con una presencia moderada de visitantes en las encuestas aplicadas. La Zona D abarca la ciudad de Ibarra, a unos 38 km, con menor frecuencia de visita, pero con presencia verificada durante el trabajo de campo. Finalmente, la Zona E incorpora el cantón Cayambe, a aproximadamente 47 km, siendo la localidad más distante del estudio, cuya inclusión permitió analizar el comportamiento del patrón de visita en función de la distancia recorrida y su incidencia en el costo de desplazamiento como se muestra en la figura 4.

Figura 4.

Mapa de Zonificación de la Demanda Turística de la Laguna Cuicocha



Zonificación por distancia de origen del visitante - Laguna Cuicocha

Nota. Distancia promedio desde el centro de la ciudad de origen hasta la microcuenca Cuicocha.

3.3 Aplicación del Método de Costo de Viaje para la estimación del excedente del consumidor.

Para la aplicación del método de costo de viaje, los visitantes encuestados fueron estratificados en cinco zonas concéntricas de procedencia en función de la distancia recorrida desde sus ciudades de origen hacia cada laguna, siendo estas Ibarra, Atuntaqui, Cotacachi, Otavalo y Cayambe. Esta zonificación permite asociar a cada grupo de visitantes un costo de desplazamiento diferenciado, constituyendo la base para la construcción de la función de demanda recreativa.

El costo de viaje por zona se estimó a partir del gasto en transporte de ida y vuelta mostrado por los encuestados, variable que en el instrumento de recolección fue capturada mediante rangos monetarios. Para obtener un valor promedio representativo por zona, se asignó el punto medio a cada rango de gasto (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 y más de 20 dólares), se multiplicó por el número de visitantes que declararon ese rango dentro de la zona correspondiente, y el total resultante se dividió entre el número total de encuestados de dicha zona. Este procedimiento se aplicó de manera independiente para cada una de las cinco zonas de ambas lagunas, obteniéndose así el costo promedio de viaje ida y vuelta por zona que se presenta en la tabla 6.

Tabla 6.

Estimación de visitantes y aproximación de costo por zona de procedencia para Yahuarcocha

Laguna Yahuarcocha						
Zona	Lugar	Distancia	Cost.prom. Ida-vuelta	Visitantes muestra	Habitantes Lugar	% Prop. Visit/ habit
A	Ibarra	5 km	5	154	217.469	0,108
B	Atuntaqui	11 km	5,12	46	25.000	0,18
C	Cotacachi	25 km	7,1	36	10.526	0,34
D	Otavalo	30 km	7,1	31	45.000	0,068
E	Cayambe	50 km	10	25	44.559	0,063

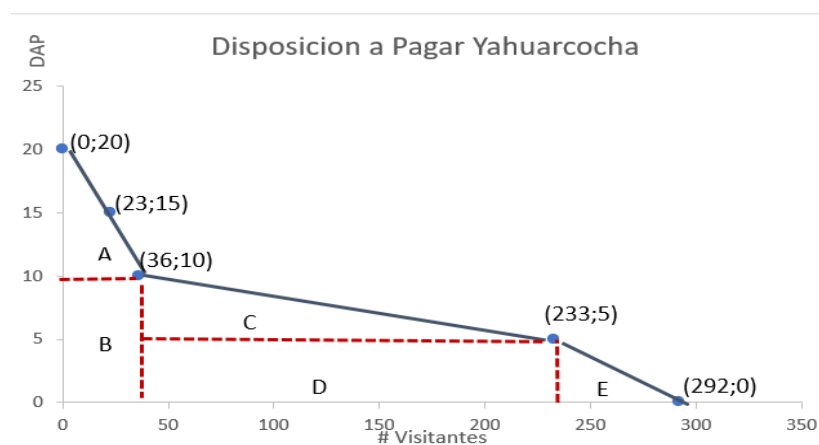
Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

La Tabla 6 presenta la distribución geográfica de visitantes y el costo promedio estimado para la Laguna de Yahuarcocha. La Zona A correspondiente a Ibarra concentra el mayor número de visitantes con 154 encuestados y un costo promedio de \$5, lo cual es consistente con su proximidad de 5 km a la laguna. A medida que aumenta la distancia, el costo de viaje se incrementa progresivamente, patrón que resulta coherente con la relación inversa entre distancia y visita que fundamenta el método. La tasa de visita por habitante más alta corresponde también a Ibarra con 0,108%, reflejando que la cercanía geográfica no solo reduce el costo, sino que además incentiva una mayor frecuencia de visita relativa a la población local.

Una vez estimados los costos promedio por zona se construyó la función de demanda recreativa mediante una simulación hipotética que consistió en suponer distintos valores de precio de entrada (0, 5, 10, 15 y 20 dólares) y estimar el número de visitantes que continuaría asistiendo bajo cada escenario, considerando que aquellos cuyo costo de viaje declarado fuera inferior al precio hipotético supuesto no visitarían el sitio. Esta simulación permite trazar la curva de demanda que relaciona el precio de acceso con la cantidad de visitantes, cuya área inferior constituye el excedente del consumidor como se muestra en la figura 5.

Figura 5.

Curva de demanda y Excedente del Consumidor estimado para la Laguna de Yahuarcocha



Nota. Datos obtenidos de la encuesta para la aplicación del método de Costo de Viaje en Yahuarcocha, (mayo, 2025).

El excedente del consumidor se calculó descomponiendo el área bajo la curva de demanda en triángulos y rectángulos, cuyas áreas fueron sumadas y divididas entre el número total de visitantes de la muestra para obtener el excedente individual, que indica el beneficio que el ecosistema proporciona a los visitantes, el cual resultó en \$7,41 por encuestado.

Multiplicando este valor por los 847,112 visitantes anuales reportados, se obtiene un valor económico total del bien ambiental aproximado de \$6,277,200, cifra que representa el beneficio recreativo agregado que la sociedad obtiene anualmente de este ecosistema.

Para la Laguna Cuicocha la Tabla 7 muestra el mismo análisis, donde la Zona A corresponde a Cotacachi con 129 visitantes encuestados, un costo promedio de \$8,22 y la tasa de visita por habitante más elevada del estudio con 1,22%, resultado explicable por la proximidad de 13 km y el vínculo cultural e identitario que los habitantes de Cotacachi mantienen con este ecosistema.

Tabla 7.

Estimación de visitantes y aproximación de costo por zona de procedencia para Cuicocha

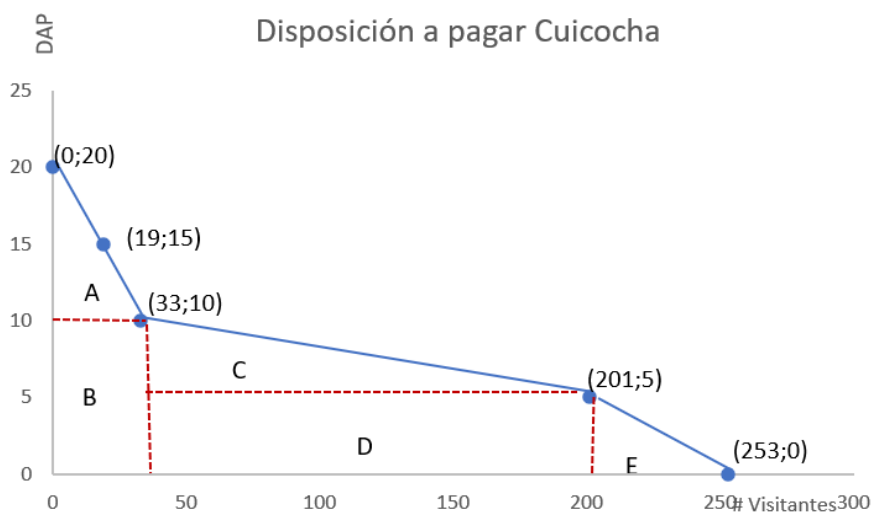
Laguna Cuicocha						
<i>Zona</i>	<i>Lugar</i>	<i>Distancia</i>	<i>Cost.prom. Ida-vuelta</i>	<i>Visitantes muestra</i>	<i>Habitantes Lugar</i>	<i>% Prop. Visit/ habit</i>
A	Cotacachi	13 km	8,2	129	10.526	1,22
B	Otavalo	17 km	8,9	32	45.000	0,71
C	Atuntaqui	27 km	9,4	24	25.000	0,096
D	Ibarra	38 km	9,5	56	217.469	0,0003
E	Cayambe	47 km	10	12	44.559	0,0003

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

Siguiendo el mismo procedimiento aplicado para Yahuarcocha, se construyó la función de demanda recreativa para Cuicocha mediante la simulación hipotética de distintos precios de entrada, obteniéndose la curva de demanda que se presenta en la Figura 6.

Figura 6.

Curva de demanda y Excedente del Consumidor estimado para la Laguna de Cuicocha



Nota. Datos obtenidos de la encuesta para la aplicación del método de Costo de Viaje en Cuicocha, (mayo, 2025).

El excedente individual resultó en \$7,45 por visitante, valor obtenido mediante la descomposición del área bajo la curva en figuras geométricas. Multiplicando por los 400,000 visitantes anuales reportados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, se estima un valor económico total del bien ambiental de \$2,980,000.

El tercer objetivo de esta investigación plantea estimar la disposición a pagar de los visitantes de ambas microcuencas e identificar los factores que influyen en sus decisiones. Si bien el método de costo de viaje permitió estimar el beneficio recreativo a través del excedente del consumidor, este enfoque por sí solo no responde completamente el objetivo, ya que no identifica qué variables influyen en su decisión.

Para dar respuesta completa a este objetivo, se estimó un modelo estadístico denominado Probit Ordenado. Esta elección responde directamente a la forma en que se recolectaron los datos, ya que la disposición a pagar de los turistas no se obtuvo como una cifra exacta, sino a través de rangos monetarios específicos \$0-5, \$5-10, \$10- 15. Al utilizar este modelo, se respeta el orden natural de estos rangos y se puede analizar correctamente la tendencia de las respuestas.

A partir de esta estimación, se identificarán cuáles son los factores explicativos, tales como el nivel de ingresos, la educación o la percepción ambiental, que influyen de manera significativa en la probabilidad de que un turista esté dispuesto a pagar una cantidad mayor o menor.

Perfil del visitante

Este apartado tiene como finalidad caracterizar el perfil sociodemográfico y el comportamiento del visitante en cada localidad, esto permite comparar las muestras entre sí antes de proceder con el análisis econométrico que proporciona un contexto descriptivo de la muestra.

Respecto al género del visitante, cuyos valores se observan en la Tabla 8, su inclusión en la caracterización es por la necesidad de explorar la preferencia del género por localidad, para identificar si esta muestra gran variación según el género al que pertenece el visitante.

Tabla 8.

Genero del encuestado por laguna visitada.

Sexo del encuestado	Laguna visitada		Total
	Yahuarcocha	Cuicocha	
Femenino	154	122	276
	52.74	48.22	50.64
Masculino	138	131	269
	47.26	51.78	49.36
Total	292	253	545
	100.00	100.00	100.00
Pearson $\chi^2(1) = 1.1071$ Pr = 0.293			

Nota. Elaboración propia a partir de datos de la encuesta de visitantes aplicada en (mayo,2025).

La tabla nos muestra que la distribución por genero a nivel general se encuentra equilibrada, donde el 50.64% son mujeres y el 49.36% hombres. Al analizar los datos de forma separada se obtiene que para la laguna Yahuarcocha el género femenino representa el 52.74% y el 47.26% siendo el género masculino, mientras que para Cuicocha el escenario muestra un

48.22% para el género femenino y 51.78% para el masculino. La prueba de independencia de Chi-cuadrado arrojó un valor de 1.1071 con significancia de o p-valor de 0.293, este resultado es mayor al límite crítico de 0.05 por tanto se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas en la composición por sexo entre lagunas.

Al examinar la distribución de los rangos de edad de los encuestados en la tabla 9, el análisis permite identificar cuál es el segmento generacional que es predominante en la actividad recreativa de ambas lagunas.

Tabla 9.

Rango de edad del visitante.

Rango de edad	Laguna visitada		Total
	Yahuarcocha	Cuicocha	
Menos de 18	11	13	24
	3.77	5.14	4.40
18-25	61	60	121
	20.89	23.72	22.20
26-35	104	66	170
	35.62	26.09	31.19
36-50	76	83	159
	26.03	32.81	29.17
Más de 50	40	31	71
	13.70	12.25	13.03
Total	292	253	545
	100.00	100.00	100.00

Pearson $\chi^2(4) = 7.3650$ Pr = 0.118

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

La estructura muestra una concentración mayor en la población adulta con el 31.19 % en el rango de edad de 26 a 35 años, seguido de 29.17 % en la cuarta categoría correspondiente a los 36 a 50 años, también obtiene un porcentaje superior la categoría de 18 a 25 años, con un 22.20% indicando que el perfil del visitante es predominante en individuos en edad económicamente activa para las dos lagunas analizadas.

La evaluación de homogeneidad mediante la prueba de Chi-cuadrado reporta un valor de 7.37 con un nivel de significancia de 0.118. Debido a que el p-valor supera el límite estándar de 0.05, confirmando que no existen variaciones estructurales significativas en la distribución por edades entre los dos destinos turísticos. Este equilibrio demográfico asegura que los análisis de preferencias recreativas no se encuentren condicionados por sesgos generacionales en ninguna de las submuestras.

Otro elemento importante en la caracterización de los visitantes es el nivel de educación que presentan los encuestados para los dos escenarios, los resultados obtenidos en la tabla 10, indican en qué nivel de escolaridad se concentra la población de la muestra.

Tabla 10.

Nivel de Instrucción de los Encuestados.

Nivel de educación	Laguna visitada		Total
	Yahuarcocha	Cuicocha	
Ninguno	12	8	20
	4.11	3.16	3.67
Primaria	15	21	36
	5.14	8.30	6.61
Secundaria	64	88	152
	21.92	34.78	27.89

Técnica	70	54	124
	23.97	21.34	22.75
Universitaria	103	70	173
	35.27	27.67	31.74
Posgrado	28	12	40
	9.59	4.47	7.34
Total	292	253	545
	100.00	100.00	100.00

Pearson $\chi^2(5) = 17.6483$ Pr = 0.003

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

La diferencia más notable se presenta en el apartado del nivel educativo, los resultados muestran mayor concentración en el nivel educativo intermedio y alto, con un 27.89% en la categoría secundaria, 22.75% en educación Técnica, y 31.74% en estudios universitarios, siendo Yahuarcocha la laguna que presentan un nivel educativo promedio más alto comparado con Cuicocha. La prueba de independencia de Chi-cuadrado arroja un valor de 17.65 con un nivel de significancia de 0.003. Al ser este p-valor inferior al umbral crítico, se rechaza la hipótesis de homogeneidad, confirmando de manera sólida que existen diferencias estadísticas altamente significativas en la estructura educativa de los visitantes de ambos destinos.

Este hallazgo constituye un elemento clave para el posterior análisis econométrico, sugiriendo que las características difieren entre los usuarios de los dos ecosistemas lacustres, lo que podría condicionar sus preferencias y su disposición a pagar por la conservación ambiental.

Se procede a examinar el ingreso mensual detallado en la tabla 11.

Tabla 11.

Ingreso mensual percibido por el visitante

Ingreso mensual	Laguna visitada		Total
	Yahuarcocha	Cuicocha	
Menos de 250	56	28	84
	19.18	11.07	15.41
250 a 500	109	92	201
	37.33	36.36	36.88
501 a 750	76	72	148
	26.03	28.46	27.16
751 a 1000	42	31	73
	14.38	12.25	13.39
Más de 1500	9	30	39
	3.08	11.86	7.16
Total	292	253	545
	100	100	100

Pearson $\chi^2(4) = 21.1620$ Pr = 0.000**Nota.** Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

La mayor parte de los visitantes de Yahuarcocha se encuentran ubicados en un rango de ingresos medio-alto, que va desde los 250 hasta los 750, cuenta con 19.18% de visitantes que declaran percibir ingresos menores a 250. Finalmente, solo el 3% de los encuestados percibe ingresos superiores a 1500. Por otro lado, para Cuicocha la mayoría de sus visitantes se encuentran ubicados en los rangos que va desde 250 a 750, para esta localidad solo el 11.07% son personas que declaran percibir ingresos menores a 250, a diferencia de Yahuarcocha, esta laguna tiene más visitantes con ingresos superiores a 1500 con un 11.86% de encuestados.

Al obtener un p-valor de 0.000 la prueba confirma que las diferencias son reales y no ocurren por causalidad, el ingreso de los turistas si se relaciona con la laguna que deciden visitar. Yahuarcocha recibe significativamente mayor número de personas con ingresos que se encuentran en el rango medio, mientras Cuicocha atrae más visitantes con ingresos medios y altos.

A continuación, se presenta la distribución de la frecuencia de visita de los usuarios según la laguna seleccionada en la tabla 12.

Tabla 12.

Frecuencia de visita de los usuarios según la laguna seleccionada.

Frecuencia de Visita	Frecuencia Yahuarcocha	Frecuencia Cuicocha	Frecuencia Total
Turismo Nuevo	12	35	47
(Primera vez)	4.11%	13.83%	8.62%
Turismo ocasional	214	188	402
(Una o varias veces al año)	73.28%	74.31%	73.76%
Turismo recurrente	66	30	96
(Mensual o más frecuente)	22.60%	11.86%	17.62%
Total	292	253	545
	100%	100%	100%
Pearson $\chi^2(4) = 58.3477$ Pr = 0.000			

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

La mayoría de encuestados se pertenece al segmento de turismo ocasional abarcando el 73.28% en Yahuarcocha y 74.31% en Cuicocha. Esto demuestra que ambos son destinos de alta preferencia. Sin embargo, al analizar la frecuencia para Yahuarcocha, se observa que es un destino que destaca en el turismo ocasional y recurrente, concentrando la mayor parte en frecuencias de visita altas, los encuestados visitan la laguna al menos una vez al mes o más, esto se relaciona con su facilidad de acceso, funciona como recreación recurrente para la población local, por esta razón el porcentaje de visita por primera vez es muy bajo con un 4.11%. Cuicocha por otro lado, sobre sale en la sección turismo nuevo con 13.83%, siendo una cifra sumamente superior a Yahuarcocha, para esta laguna las visitas recurrentes son mucho menores.

La siguiente tabla muestra la percepción de la calidad ambiental percibida por los visitantes de las lagunas de estudio.

Tabla 13.
Percepción de la Calidad Ambiental por Laguna.

Percepción de Calidad ambiental	Laguna visitada		Total
	Yahuarcocha	Cuicocha	
Pésimo	94	0	94
	32.19	0.00	17.25
Malo	116	1	117
	39.73	0.40	21.47
Regular	58	20	78
	19.86	7.91	14.31
Bueno	20	71	91
	6.85	28.06	16.70
Muy bueno	4	161	165
	1.37	63.64	30.28

Total	292	253	545
	100.00	100.00	100.00
Pearson $\chi^2(4) = 402.7891$ Pr = 0.000			

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

Los datos revelan que para Yahuarcocha predomina la clasificación “Pésimo” y “Malo” con un 32.19% y 39.73% respectivamente, a diferencia Cuicocha presenta una mayor concentración en las categorías positivas, obteniendo un 28.06% en la categoría “Bueno” y predomina en la clasificación “Muy bueno” con 63.64%. Esto refleja el estado de deterioro de Yahuarcocha frente a la conservación de Cuicocha. El valor elevado en el Chi-cuadrado demuestra el contraste extremo entre la opinión de los turistas. El p-valor confirma que es estadísticamente significativa, refleja que la percepción está respondiendo directamente al manejo de cada ecosistema.

Modelo Probit Ordenado.

Con el objetivo de identificar los factores que determinan la disposición a pagar de los turistas por los servicios ecosistémicos de la laguna Yahuarcocha y Cuicocha, se estimó un modelo Ordered Probit con variable dependiente ordinal de tres categorías: rango 1(\$ 0-5), rango 2 (\$5- 10), rango 3 (\$10-15). El modelo en conjunto incluyó 545 observaciones y resultó globalmente significativo (LR $\chi^2(10) = 71.54$; $p = 0.000$), con un Pseudo R^2 de McFadden de 0.1015, valor dentro del rango aceptable del modelo. Los resultados indican que cinco variables ejercen una influencia estadísticamente significativa sobre la disposición a pagar.

Tabla 14.**Modelo Ordered Probit General**

Ordered Probit regression				Number of obs = 545		
Log Likelihood = -316.63181				LR chi2(10) = 71.54		
				Prob > chi2 = 0.0000		
				Pseudo R2 = 0.1015		
rango_dap	Coef.	Std. Err	z	p> z 	[95% Conf. Interval]	
educacion	.1396165	.0640409	2.18	0.029	.0140986	.2651345
importancia	-.633118	.2939088	-2.15	0.031	-1.209169	-.0570674
frecuencia	.2038124	.0888502	2.29	0.022	.0296693	.3779555
gasto_trans	.3378891	.0678117	4.98	0.000	.2049805	.4707977
residencia	.2021084	.1370875	1.47	0.140	-.0665781	.4707949
ingreso	.0054441	.0631581	0.09	0.931	-.1183435	.1292318
percepcion	.0363123	.0769977	0.47	0.637	-.1146003	.187225
sexo	.4252254	.1288962	3.30	0.001	.1725936	.6778572
edad	-.0881983	.0657002	-1.34	0.179	-.2169682	.0405717
laguna	-.1876381	.2216187	-0.85	0.397	-.6220028	.2467265

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

Ya que los coeficientes del modelo Ordered Probit no son directamente interpretables, se calculan los efectos marginales para cada rango de la variable dependiente en la tabla 15. Estos efectos indican el cambio en la probabilidad de pertenecer a cada rango cuando la variable independiente aumenta o cambia de categoría, manteniendo las demás constantes (Long y Freese, 2014).

Tabla 15.

Efectos Marginales del Modelo Ordered Probit

Variable	dy/dx Rango 1 (0-5 USD)	P> z	dy/dx Rango 2 (5-10 USD)	P> z	dy/dx Rango 3 (10-15 USD)	P> z
Educación	-0.0348	0.028	0.0132	0.030	0.0216	0.032
Importancia conservación	0.1577	0.030	-0.0598	0.032	-0.0980	0.033
Frecuencia de visita	-0.0508	0.021	0.0192	0.025	0.0315	0.024
Gasto en transporte	-0.0842	0.000	0.0319	0.000	0.0523	0.000
Sexo	-0.1059	0.001	0.0402	0.001	0.0658	0.001
Residencia	-0.0504	0.139	0.0191	0.143	0.0313	0.142
Ingreso mensual	-0.0014	0.931	0.0005	0.931	0.0008	0.931
Percepción ambiental	-0.0090	0.637	0.0034	0.637	0.0056	0.637
Edad	0.0220	0.178	-0.0083	0.180	-0.0136	0.181

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

Los efectos marginales promedio del modelo Ordered Probit para la muestra completa revelan que cinco variables ejercen una influencia estadísticamente significativa sobre la disposición a pagar de los visitantes.

En cuanto a la variable educación, presenta un p-valor de 0.030 siendo una variable significativa, con un coeficiente de -0.0348, esto se interpreta como el avance en el nivel educativo reduce en 3.48 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en rangos de pago inferiores (0-5 USD), al avanzar un nivel académico aumenta en 1.32 y 2.16 puntos

porcentuales la probabilidad de tener una disposición a pagar a rangos superiores, lo que sugiere que visitantes con un mayor nivel de instrucción tienden a declarar una mayor disposición a pagar por la conservación de los ecosistemas.

La significancia positiva de la educación como un determinante de la DAP replica los hallazgos de estudios realizados en contextos similares como lo mencionan Rajkumar y Boopathi (2020), los autores identificaron la educación como uno de los factores más robustos de la disposición a pagar por mejoras en los servicios ecosistémicos. De igual forma, Thormann y Wicker (2021) mencionan que la cantidad de disposición a pagar se encuentra determinada de manera positiva para los niveles educativos superiores y la conciencia ambiental incrementaba significativamente esta disposición.

En cuanto a la importancia de conservación ambiental, resulta una variable significativa con un p- valor de 0.030, pasar de no considerar importante la conservación ambiental a considerarla importante incrementa en 15.77 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en el rango de pago de (0-5 USD), y reduce en 5.98 y 9.80 puntos porcentuales la probabilidad de pertenecer a los rangos medio y alto respectivamente. Este resultado sugiere que, en el comportamiento de los encuestados si bien pasan a reconocer la importancia que tiene el escenario natural, no quieren ser quienes lo financian directamente con montos elevados, prefiere transferir la responsabilidad financiera generalmente al sector público, solo aportando con la cantidad mínima o simbólica. Coincide con los resultados de Jing-Zhu y Zhi-Hua (2020), que demuestran en su estudio la gobernanza de mareas verde en Jiaozhou Bay donde muchos encuestados estaban de acuerdo que el gobierno debería asumir los costos de conservación de las áreas ambientales comprometidas o los responsables del daño, los encuestados se negaban a pagar o a ofrecer montos demasiado altos.

Esto coincide con Yaghi y Alibeli (2017), quienes realizaron un análisis teórico y empírico de la disposición de pago por los bienes ambientales en Emiratos Árabes, sus análisis demostraron que a pesar de que las actitudes ambientales en general eran positivas, la disposición de pago es inconsistente, los ciudadanos percibían los problemas ambientales como un tema social, y no como algo personal o en lo que deban contribuir más, por esta razón transferían esa responsabilidad al gobierno.

La variable frecuencia de visita presenta, un p-valor de 0.021 siendo una variable significativa para el modelo. Al cambiar o pasar a otra categoría en la variable frecuencia, es decir el pasar de ser un visitante nuevo a uno ocasional, reduce en 5.08 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en un rango de pago inferior, el paso de ser un visitante ocasional a uno recurrente incrementa en un 1.92 y 3.15 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en rangos de pago superiores, indicando que los visitantes recurrentes están dispuestos a pagar más o ubicarse en rangos de pago más altos que quienes acuden por primera vez.

Este vínculo entre fidelidad al sitio y valoración económica ha sido documentado en estudios de áreas protegidas y ecosistemas lacustres, según lo reportado por Mmopelwa (2007) en su análisis de visitantes al Delta del Okavango, donde el incremento en la recurrencia de visitas se asocia con mayor disposición de pago por tarifas de entrada en las áreas naturales. En este estudio los visitantes frecuentes desarrollan un vínculo con el ecosistema, esto incrementa su disposición de contribución a la conservación.

Chutarat Noosuwan (2024), investiga los efectos de la frecuencia de visitas en la disposición a pagar por los bienes ambientales, demuestra que la frecuencia de visitas y la disposición a pagar por conservación tiene una relación en forma de u para sus visitantes, la disposición de pagar llega a aumentar después de alcanzar un cierto umbral de visitas.

Por otra parte, Ardali menciona que un mayor número de visitas puede llegar a disminuir la probabilidad de aceptar un monto de pago propuesto reduciendo la disposición a pagar, lo atribuye a la pérdida de utilidad percibida y la sensibilidad a los costos especialmente en las familias que suelen visitar muchas veces en el año.

El gasto en transporte en el modelo es una variable con una alta significancia estadística con un valor de 0.000, esta variable se interpreta como el paso de una categoría de gasto a otra, de la siguiente manera, el gastar entre \$ 0-5 a un valor superior de gasto en transporte, reduce en 8.42 puntos porcentuales la probabilidad de que el visitante se encuentre en el rango de pago inferior por conservación, el cambio o incremento en el gasto de transporte incrementa en 3.19 y 5.23 puntos porcentuales la probabilidad de pertenecer a rangos superiores de disposición de pago.

Esto se explica ya que a medida que el gasto en transporte aumenta, el visitante demuestra implícitamente que valora más el sitio ya que está dispuesto a incurrir en un mayor costo para acceder. El resultado es coherente con Clawson y Knetsch (1966), explica que, si las personas asumen un costo de transporte para lograr acceder a un bien ambiental, su disposición a pagar es al menos igual o superior al costo de su viaje.

La variable sexo resultó estadísticamente significativa. El paso de la categoría femenino a masculino reduce en 10.59 puntos porcentuales la probabilidad de ubicarse en el rango de pago inferior, e incrementa en 4.02 y 6.58 puntos porcentuales la probabilidad de pertenecer a los rangos medio y alto, propone que los visitantes masculinos presentan mayor disposición a pagar. En contraste, López-Mosquera (2016), demuestra que las mujeres son quienes tienen una mayor disposición a pagar que los hombres, y se ve explicado por las diferencias tanto en normas morales como el control percibido.

Por otro lado, en su investigación Nuva, Shamsudin, Radam, & Shuib (2009) explican que el género masculino es un determinante significativo en la DAP, y aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar más que el género femenino. Sin embargo, esto no asegura que las mujeres valoren menos el bien ambiental, pero su disposición en esta investigación resultó menor, puede estar relacionado con los ingresos percibidos de la muestra analizada.

La ausencia de significancia para la variable ingreso contrasta con la predicción teórica, donde se explica que un mayor ingreso aumenta la disposición de pago (Hanley y Barbier, 2009). El gasto en transporte actúa como una medida indirecta de la capacidad económica del encuestado, quienes cuentan con mayores ingresos pueden permitirse viajes más largos o que impliquen mayores costos, por ello el ingreso puede ser absorbido por la variable antes mencionada (Clawson y Knetsch, 1966).

El análisis comparativo por laguna revela patrones estructuralmente distintos en los determinantes de la disposición a pagar, que refleja no solo diferencias en el estado de conservación de los ecosistemas, sino también en el tipo de relación que el visitante establece con cada sitio recreativo.

Tabla 16.

Análisis comparativo por laguna

Number of obs	292	253
LR chi2(9)	70.90	19.51
Prob > chi2	0.0000	0.0212
Pseudo R2	0.1902	0.0600
Variable	Modelo Yahuarcocha	Modelo Cuicocha
	P> z 	P> z
Educación	0.048	0.310
Importancia de conservación	0.028	0.824

Frecuencia	0.000	0.997
Gasto transporte	0.000	0.003
Residencia	0.156	0.271
Ingresos	0.103	0.235
Percepcion ambiental	0.124	0.375
Sexo	0.049	0.054
Edad	0.365	0.889

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

En Yahuarcocha, el modelo resultó globalmente significativo con un LR $\chi^2 = 70.90$ y un $p = 0.000$, con un Pseudo R^2 de 0.1902, indicando un ajuste aceptable. Cinco variables resultaron estadísticamente significativas, evidenciando que la DAP está determinada por una estructura multidimensional de factores. El gasto en transporte y la frecuencia de visita son los determinantes de mayor peso. Resulta llamativo que la frecuencia de visita sea altamente significativa en Yahuarcocha pese a que el 71.92% de sus visitantes calificó su calidad ambiental como "Pésimo" o "Malo": esto evidencia que la demanda recreativa de esta laguna no está relacionada con la calidad ambiental del sitio, sino con el apego territorial y la diversidad de actividades que ofrece. El gasto en transporte resulta significativo precisamente porque acceder a Yahuarcocha implica un costo bajo al ser un sitio de fácil acceso y recreación local.

En Cuicocha, el modelo también resultó globalmente significativo LR $\chi^2 = 19.51$; $p = 0.0212$, aunque con un Pseudo R^2 considerablemente menor 0.0600, lo que indica que las variables incluidas explican una proporción más reducida de la variación en la DAP de este ecosistema. Únicamente el gasto en transporte resultó estadísticamente significativo, mientras que el resto de variables, incluyendo frecuencia de visita no alcanzaron significancia estadística.

La interpretación de este resultado difiere de lo encontrado en Yahuarcocha: Cuicocha no es un sitio de recreación local de fácil acceso, su ubicación dentro de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas implica un desplazamiento mayor y costos de viaje más elevados.

En Cuicocha el gasto en transporte no es simplemente un costo de acceso sino una señal directa del valor que el visitante asigna al ecosistema, quien asume ese costo lo hace motivado por el valor intrínseco del paisaje y la calidad ambiental del sitio. La ausencia de significancia de la frecuencia de visita refuerza esta interpretación, en Cuicocha el valor percibido del ecosistema es suficientemente alto incluso para el visitante que acude por primera vez, como lo refleja el hecho de que el 13.83% de sus visitantes son turistas nuevos, más del triple que en Yahuarcocha 4.11%, lo que sugiere que la calidad del ecosistema conservado atrae y convence por sí solo.

Dado que el modelo Ordered Probit genera probabilidades predichas para cada rango de disposición a pagar y no un valor monetario directo, se calculó la DAP estimada mediante el valor esperado, ver tabla 16, multiplicando el punto medio de cada rango por su probabilidad predicha y sumando los productos obtenidos, de la siguiente manera:

$$\text{DAP estimada} = (2.5 \times p1) + (7.5 \times p2) + (12.5 \times p3)$$

Donde 2.5, 7.5 y 12.5 corresponden a los puntos medios de los rangos 0-5 USD, 5-10 USD y 10-15 USD respectivamente, mientras que p1, p2 y p3 representan las probabilidades predichas por el modelo de que cada visitante pertenezca a cada uno de dichos rangos. Este procedimiento, que utiliza los puntos medios de los intervalos como aproximación del valor real, es una práctica común en la literatura de valoración ambiental con datos de tarjeta de pago o rangos de pago (Cameron y Huppert, 1989).

Tabla 17.

Disposición a Pagar estimada

Laguna	Mean	Sd	Min	Max
Yahuarcocha	4.041067	1.253407	2.52471	8.950311
Cuicocha	4.004134	1.047707	2.517392	7.488
Total	4.023922	1.161556	2.517392	8.950311

Nota. Elaboración propia a partir de datos de encuestas en sitio (mayo, 2025).

La DAP media estimada para la muestra completa asciende a \$4.02. Al desagregar por laguna, Yahuarcocha presenta una DAP media estimada de \$4.04, la disposición a pagar mínima de los visitantes es \$2.52 y el máximo que pagaría es de 9.9\$. Mientras que Cuicocha registra una DAP media de \$4.00, con un mínimo de pago para este lugar de 2.51\$ y asciende a \$7.50.

Sin embargo, este resultado no debe interpretarse como una equivalencia en la valoración ambiental de ambos ecosistemas. Yahuarcocha alcanza una DAP similar a la de Cuicocha no por la calidad de su ecosistema, sino por el volumen de visitas, la alta frecuencia de uso y la diversidad de actividades recreativas que ofrece, factores que en conjunto sostienen su valoración económica pese al deterioro ambiental documentado, resultado coherente con la evidencia que señala que los visitantes que participan en actividades múltiples y con mayor frecuencia de visita presentan la mayor disposición a pagar en sitios recreativos (Casola et al., 2023).

En contraste, Cuicocha logra esa misma DAP a través de un número menor de visitantes, pero motivados por el valor exclusivo del ecosistema y su estado de conservación. Por tanto, montos promedio similares no reflejan percepciones similares: la calidad ambiental percibida, los motivos visita, la frecuencia y los determinantes de la DAP difieren entre ambos sitios.

CONCLUSIONES

En respuesta al primer objetivo, el análisis de las principales teorías económicas ambientales permitió establecer que la valoración de bienes y servicios ecosistémicos constituye una herramienta fundamental para visibilizar el valor económico de recursos naturales que los mercados convencionales no logran capturar. El método de costo de viaje, sustentado en la teoría de las preferencias reveladas, demostró ser el enfoque metodológico más adecuado para este estudio dado que permite estimar el valor recreativo de ecosistemas de acceso libre a partir del comportamiento observado de los visitantes, complementado por el modelo de regresión por intervalos que permitió identificar los determinantes individuales de la disposición a pagar con mayor precisión que los métodos alternativos.

En respuesta al segundo objetivo, el análisis comparativo de la normativa ambiental vigente evidenció que ambas microcuencas cuentan con marcos regulatorios formalmente establecidos, sin embargo, presentan diferencias sustanciales en su nivel de implementación efectiva. Cuicocha se beneficia de una gobernanza multinivel articulada entre el Plan de Manejo del Parque Nacional Cotacachi Cayapas y el PDOT cantonal, lo que se refleja en su estado de conservación favorable y en la percepción positiva de los visitantes. Yahuarcocha en cambio enfrenta una brecha significativa entre los lineamientos establecidos en el PDOT del Cantón Ibarra y su ejecución práctica, evidenciada por el avanzado proceso de eutrofización que el ecosistema experimenta y que fue consistentemente identificado por los visitantes encuestados como una condición ambiental negativa.

En respuesta al tercer objetivo, la aplicación del método de costo de viaje permitió estimar un excedente del consumidor de \$7,41 por visitante en Yahuarcocha y \$7,45 en

Cuicocha, valores prácticamente equivalentes que sugieren una valoración recreativa similar entre ambos ecosistemas a nivel individual. Sin embargo, al proyectar estos valores a la escala de la afluencia anual de visitantes, el valor económico total del bien ambiental asciende a \$6,277,200 para Yahuarcocha y \$2,980,000 para Cuicocha, diferencia determinada por la mayor afluencia de visitantes de la primera laguna.

La estimación del modelo Ordered Probit muestra que la disposición a pagar promedio es prácticamente equivalente entre Yahuarcocha \$4.04 y Cuicocha \$4.00; sin embargo, esta similitud numérica encubre diferencias sustanciales en la forma en que se construye ese valor. En el primer caso, el resultado está asociado a un uso recreativo más constante y a una relación funcional con el espacio, donde intervienen múltiples factores socioeconómicos y de acceso.

En el segundo, la valoración se concentra en un determinante más específico vinculado al costo de desplazamiento, lo que refleja que el pago se realiza principalmente como respuesta al valor percibido del ecosistema y su estado de conservación. En consecuencia, valores medios similares no implican equivalencia en la valoración ambiental, sino que pueden surgir de mecanismos de decisión distintos que, aunque conducen a montos cercanos, responden a lógicas económicas y ambientales claramente diferenciadas.

Bibliografía

- Almeida, Bablon, Andrade, Hidalgo, Quidelleur, Vasconez, . . . Samaniego. (2023). New geological and geochronological constraints on the evolution of the Cotacachi - Cuicocha volcanic complex (Ecuador). *Journal of South American Earth Sciences*, 128.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsames.2023.104489>.
- Ansa, W. P. (2014). "*La incompatibilidad entre la sustentabilidad débil y fuerte como resultado del incremento de complejidad de los sistemas económicos*".
<https://repositoriobibliotecas.uv.cl/serveruv/api/core/bitstreams/45cd53a8-328b-4890-84d7-c90ee1cc6b88/content>
- Araque, M. (2022). El agua en la naturaleza. *Scielo Books*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7476/9789978108208.0002>
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*, 2(6).
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614/580>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Quito: Registro Oficial Suplemento 983 del 12 de abril de 2017.
https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la economía Ambiental* (Segunda Edición ed.). Mc Graw Hill.
- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., & O'Ryan, R. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. Mc Graw Hill.
<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25735w/LIBROEconomiaAmbiental.pdf>
- Barbier, E. B., & Markandya, A. (2012). *A New Blueprint for a Green Economy*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203097298>

- Bedón, N. R. (2018). Indicadores de sustentabilidad turística en la laguna de Cuicocha-Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas. *Tierra infinita*, 4.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32645/26028131.746>
- Brand, F. (2009). Critical natural capital revisited: Ecological resilience and sustainable development. *Ecological Economics*, 68.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.013>
- Bravo, J., & Pavón, N. (2018). La importancia de los servicios ecosistémicos. *Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 6(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v6i2.Especial.260>
- Bravo-Cadena, J., & Pavón, N. (2024). La importancia de los servicios ecosistémicos. *Ciencia*, 75(4).
https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/75_4/PDF/11_75_4_1466.pdf
- Calvente, A. M. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad*. Socioecología y desarrollo sustentable.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51722288/Concepto_Moderno_de_Sustentabilidad-libre.pdf?1486676635=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEl_concepto_moderno_de_sustentabilidad.pdf&Expires=1742168439&Signature=O-ZL6amuIArisOH~aq3l26PAHq-A
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and applications*. Cambridge University Press.
- Cameron, T. A., & Huppert, D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 12. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0095-0696\(89\)90018-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0095-0696(89)90018-1)
- Cameron, T., & Huppert, D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and Management*.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0095-0696\(89\)90018-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0095-0696(89)90018-1)

- Carvajal, A., & Gonzales, M. (2012). *Propiedades y funciones biológicas del agua*.
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7.pdf>
- Carvalho, N. Z. (1998). *Tracking pesticides in the tropics*. IAEA Bulletin.
<https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull40-3/40305692430.pdf>
- Casola, W., Peterson, M., Pacifici, K., Sills, E., & Moorman, C. (2023). Motivaciones de conservación y disposición a pagar por áreas de manejo de vida silvestre entre grupos de usuarios recreativos. *Land Use Policy*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106801>
- Cercado, W. A. (2022). "*Gestión Gubernamental del uso del agua con fines de riego en Ecuador*". <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13361/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000482.pdf?sequence=1>
- Clawson, M., & Knetsch, J. L. (1966). *Economics of Outdoor Recreation*.
- Cloquell, M. E. (2012). *Nuevo análisis de "La tragedia de los comunes"*.
<https://www.redalyc.org/pdf/4561/456145105003.pdf>
- Constitución . (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Registro Oficial.
https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Cortés Mura, H. G., & Peña Reyes, J. I. (2015). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 40-54.
<https://www.redalyc.org/pdf/206/20640430004.pdf>
- Costanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R., & Norgaard, R. (2014). *An Introduction to Ecological Economics*. CRC Press LLC.
https://library.uniteddiversity.coop/Measuring_Progress_and_Eco_Footprinting/An_Introduction_to_Ecological_Economics.pdf

- Cristeche, & Penna. (2008). *Métos de valoración economica de los servicios ambientales*. INTA.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25399w/metodos_de_valoracion_economic_a.pdf
- Cristeche, E., & Penna, J. (2008). *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25399w/metodos_de_valoracion_economic_a.pdf
- Da Ros, G. (1995). *La contaminación de aguas en Ecuador: una aproximación económica*. Quito, Ecuador: ABYA-YALA. <http://books.google.com/books?id=iOdjAAAAMAAJ>
- Díaz, R., & Escárcega, S. (2009). Desarrollo Sustentable, Una oportunidad para la vida. En E. Día, *Desarrollo Sustentable, Una oportunidad para la vida* (págs. 105-110). McGraw-Hill.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25470w/DESARROLLOSUSTENTABLE_1.pdf
- Dietz, S., & Neumayer, E. (2007).) Weak and strong sustainability in the SEEA: concepts and measurement. *Ecological Economics*. : <http://eprints.lse.ac.uk/3058/>
- Fernández, A. (2012). El agua: un recurso esencia.
<https://www.redalyc.org/pdf/863/86325090002.pdf>
- Freeman, A. M. (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values*. Routledge.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781936331826>
- Fundación Futuro Latinoamericano. (2020). *Dimensiones del Desarrollo Sostenible en América Latina*. <https://www.ffla.net/wp-content/uploads/2021/03/dimensiones-del-desarrollo-sostenibleen-america-latina.pdf>
- GAD Cotacachi. (2018). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cotacachi*.
<https://www.imbabura.gob.ec/phocadownloadpap/K-Planes-programas/PDOT/Cantonal/PDOT%20COTACACHI.pdf>

- GAD Ibarra. (2024). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Ibarra*.
<https://www.ibarra.gob.ec/site/docs/lotaip2021/anexos/s/PDOT%202020-2040%20CANTON%20SAN%20MIGUEL%20DE%20IBARRA.pdf>
- GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi. . (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2023-2027*.
- Gómez, D. (2021). Sostenibilidad. Apuntes sobre sostenibilidad fuerte y débil, capital manufacturado y natural. *Uniminuto*, 131-143.
<file:///C:/Users/J%20Y%20L/Downloads/oariza,+11.pdf>
- Gudynas, E. (2000). *Los límites de la sustentabilidad débil,y el tránsito desde el capital natural al patrimonio ecológico*. Centro Latino Americano de Ecología Social.
<https://ecologiasocial.com/wp-content/uploads/2016/08/GudynasCapitalNaturalVz00.pdf>
- Gudynas, E. (2003). Ecología Economía y Ética del Desarrollo Sostenible. *Ambiente & Sociedade*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1414-753X2003000300011>
- Guerra, M., Kannan, M., & Vegas, T. (2023). Planktothrix agardhii bloom in Yahuarcocha,a high-Andean hypereutrophic lake. *Revista Ecuatoriana de Medicina*, 44, 11.
<https://doi.org/10.26807/remcb.v44i1.958>
- Haab, T. C. (2002). *Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation*. Edward Elgar Publishing.
- Haab, T. C., & McConnell, K. E. (2002). *Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation*. Edward Elgar Publishing.
- Hanley, N., & Barbier, E. B. (2009). *Pricing Nature: Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy*.
- Hardin, G. (2005). La tragedia de los comunes. *Polis*, 4.
<https://www.redalyc.org/pdf/305/30541023.pdf>
- Haro-Matínez, A., & Taddei-Bringas, C. (2014). *Sustainability and economics: controversy*. Economía,Sociedad y Territorio.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/est/v14n46/v14n46a7.pdf>

- Hasna, A. M. (2007). *Dimensions of Sustainability*. Journal of Engineering for Sustainable Community Development. <https://doi.org/10.3992/2166-2517-1.2.47>
- Hernández-Vila, A., Hernández-Infante, R. C., & Infante-Miranda, M. E. (2025). Contaminación ambiental en la Laguna de Yahuarcocha, Ibarra, Ecuador. *Revista Latinoamericana de Investigación en Ciencias*, 10(19), 99-110. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v10i19.4378>
- Hidalgo, I. D. (2021). "Valoración Ambiental de los efectos de la eutrofización en la micro cuenca de Yahuarcocha a través del Método de Costos Evitados". Quito. [file:///C:/Users/J%20Y%20L/Desktop/LEO/Tobar%20Hidalgo%20Isaac%20Dar%C3%A](file:///C:/Users/J%20Y%20L/Desktop/LEO/Tobar%20Hidalgo%20Isaac%20Dar%C3%A9Do.pdf) Do.pdf
- Isch, E., & Gentes, I. (. (2006). *Agua y servicios ambientales: Visiones críticas desde los Andes*. Abya-Yala. https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1555&context=abya_yala
- Jing-Zhu, S. J.-M., & Zhi-Hua, X. (2020). La respuesta a la protesta en el método de valoración contingente: Motivación e impacto: Un estudio de caso sobre la disposición a pagar por la gobernanza de las mareas verdes en la bahía de Jiaozhou. *JOURNAL OF NATURAL RESOURCES* . <https://doi.org/https://doi.org/10.31497/zrzyxb.20200310>
- Labandeira, X., León , C. J., & Vázquez, M. (2007). *Economía Ambiental*. PEARSON. [https://www.ucipfg.com/biblioteca/files/original/a9ec0f087d88de08c170380e87e5c05a.p](https://www.ucipfg.com/biblioteca/files/original/a9ec0f087d88de08c170380e87e5c05a.pdf) df
- Lara, J. G., Medina, M. S., Mendoza, C. I., & Pozo, J. M. (2024). Assessment of The Trophic State of Yaguarcocha Lagoon Using Aquatox Software. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 15. <https://doi.org/https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n7-094>
- Ley de Turismo. (2014). *Registro Oficial Suplemento 733 de 27-dic.-2002*. <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/03/LEY-DE-TURISMO.pdf>
- Long, J. S., & Freese, J. (2014). *Regression models for categorical dependent variables using Stata* (3ra ed.). College Station : Stata Press.

- Loomis, J. B., & Walsh, R. G. (1997). *Recreation Economic Decisions: Comparing Benefits and Costs* (2nd ed. ed.). Venture Publishing Inc.
- López-Mosquera, N. (2016). Gender differences, theory of planned behavior and willingness to pay. *Journal of Environmental Psychology*, 45.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.01.006>
- McKelvey, R. D., & Zavoina, W. (1975). A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. *Journal of Mathematical Sociology*, 4.
- Mendieta, J. C. (2000). *Economía Ambiental*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía.
https://people.ufpr.br/~jrgarcia/curso_verano_eula_2020/bibliografia/economia-de-medio-ambiente-y-de-los-recursos-naturales.pdf
- Merino Pérez, L. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. *Revista mexicana de sociología*.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-25032014000600004&script=sci_abstract
- Mesta, M. E. (2016). *Servicios Ambientales: Elementos para el desarrollo de un marco Jurídico*. Terra Latinoamericana. <https://www.redalyc.org/pdf/573/57344471011.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2020). *Plan de Manejo del Parque Nacional Cotacachi Cayapas*. .
- Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*.
- Mmopelwa.G, D.L, K., & Molefhe.L. (2007). Tourists' perceptions and their willingness to pay for park fees: A case study of self-drive tourists and clients for mobile tour operators in Moremi Game Reserve, Botswana. *Tourism Management*,, 28.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tourman.2006.08.014>
- Monterroso, D. A. (2023). Agonía del Lago de Amatitlán. *Análisis De La Realidad Nacional* .
<https://revistasguatemala.usac.edu.gt/IPNUSAC/article/view/2294>

- Noosuwan, C. (2024). Visitation frequency and willingness to pay for national marine park conservation and improvement in Thailand. *Journal of Environmental Economics and Policy*. <https://doi.org/10.1080/21606544.2024.2410700>
- Nuva, R., Shamsudin, M., Radam, A., & Shuib, A. (2009). Willingness to Pay towards the Conservation of Ecotourism Resources at Gunung Gede Pangrango National Park, West Java, Indonesia. *Journal of Sustainable Development*. <https://doi.org/10.5539/jsd.v2n2p173>
- Orellana, J., & Lalvay, T. (2018). Uso e importancia de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico. Caso Cantón Chilla, El Oro, Ecuador. *Revista interamericana de ambiente y turismo*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-235X2018000100065>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press. https://www.actu-environnement.com/media/pdf/ostrom_1990.pdf
- Patiño, Y. E. (2024). *Restrospectiva crítica del estado ambiental y social de la Laguna de Yahuarcocha, periodo 1920-2022, Cantón Ibarra Provincia Imbabura*. . Quito. <file:///C:/Users/J%20Y%20L/Desktop/LEO/U%20SALESIANA%20DEGRADACION%20DE%20YAGUARCOCHA.pdf>
- Pérez Rebolledo, D. A. (2022). Enfoques éticos para la sustentabilidad. *Saberes*, 14(2), 111-125. <file:///C:/Users/J%20Y%20L/Downloads/Dialnet-EnfoquesEticosParaLaSustentabilidad-8723233.pdf>
- Perman, R., Ma, Y., Common, M., Maddison, D., & McGilvray, J. (2011). *Natural Resource and Environmental Economics*. Addison Wesley / Pearson Education.
- Poteete, A. R. (2012). *Trabajar juntos: acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica*. Fondo de Cultura Económica; Universidad Nacional Autónoma de México. <https://ru.iis.sociales.unam.mx/bitstream/IIS/4415/1/Trabajar%20juntos.%20Accion%20colectiva%20bienes%20comunes.pdf>
- Prefectura de Imbabura. (2020). *Informe de afectaciones ambientales a la Laguna Yahuarcocha*. .

- Puerta, J., Mariana, Y., & Rolando, M. (2018). *Sistemas de pagos*.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n2/2218-3620-rus-10-02-209.pdf>
- Quimbiamba, N., & Sánchez, A. (2023). *Análisis espacio temporal de la calidad de agua del Lago Yahuarcocha utilizando Métodos convencionales y sensores remotos*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13660/2/03%20RNR%20445%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Rajkumar, V., & Boopathi, S. (2020). Estimación de la disposición de los visitantes a pagar por una tarifa de entrada a la Reserva de Tigres de Mudumalai, Nilgiris: un enfoque de valoración contingente. *International Journal of Ecological Economics and Statistics*, 109-117.
- Ramis, Á. (2013). *El concepto de bienes comunes en la obra de Elinor Ostrom*. Ecología Política. <https://www.jstor.org/stable/43526869>
- Ripka de Almeida, A. L. (2018). *Métodos de valoración económica de los servicios ambiental*.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n4/2218-3620-rus-10-04-246.pdf>
- Rivadeneira, G., & Peralta, J. (2009). *Derechos colectivos en la gestión del agua en el Ecuador*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/48017595.pdf>
- Rodríguez, S. F. (2019). *La contaminación del suelo una realidad oculta*. Roma.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7d70ca8d-7503-4839-8d6b-8250e9add8ac/content>
- Rojas Montes, V. .. (2013). Los servicios ambientales. *Revista de Derecho*, 12, 37-44.
<https://revistas.um.edu.uy/index.php/revistaderecho/article/view/583>
- Ruiz-García, P. (2022). Valoración de bienes y servicios ecosistémicos. *Dominio de las Ciencias*, 8(4), 167-177. <https://doi.org/>: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>
- Saidel, M. L. (2017). *La tragedia de los comunes revisitada: de la teoría formal a las formas históricas de desposesión*. <https://www.scielo.org.ar/pdf/tede/n33/n33a07.pdf>

- Secretaría Nacional de Planificación. (2023). *Lineamientos para la formulación y actualización de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2023-2027*.
- Spash, C. L. (2000). Ecosystems, contingent valuation and ethics: the case of wetland re-creation. *Ecological Economics*, 34. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00158-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00158-0).
- Stewart, M. B. (1983). On Least Squares Estimation when the Dependent Variable is Grouped. *The Review of Economic Studies*, 50. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2297773>
- Taborda, V. J., Gianello, D., Aguer, I., & Crettaz Minaglia, M. C. (2017). *Importancia de la conservación de las lagunas urbanas pampeanas*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/78047>
- Taco-Taco. (2017). Las actividades productivas y su relación con la contaminación del agua de la Microcuenca Negroyacu, en Guaranda, Ecuador. *Revista de Ciencia UNEMI*, Vol. 10, 10. <file:///C:/Users/J%20Y%20L/Downloads/Dialnet-LasActividadesProductivasYSuRelacionConLaContamina-6151212.pdf>
- Thormann, T., & Wicker, P. (2021). Disposición a pagar por medidas ambientales en clubes deportivos sin fines de lucro. *Sustainability*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13052841>
- Vidal de la Rosa, G. (2009). *The Commons y Elinor Ostrom (Premio Nobel de Economía 2009)*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732009000300008
- Yaghi, A., & Alibeli, M. (2017). Análisis teórico y empírico de la disposición de los ciudadanos a pagar: implicaciones éticas y políticas para el medio ambiente en los Emiratos Árabes Unidos. *Public Integrity*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10999922.2016.1200409>