



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Economía "Vasco de Quiroga"
División de Estudios de Posgrado

VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA SUSTENTABILIDAD: LA RECUPERACIÓN DEL LAGO DE CUITZEO

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
Doctora en Ciencias en Desarrollo Sustentable

P R E S E N T A

Mtra. Janeth Ortiz Ruíz

Director de Tesis

Dr. Rodrigo Gómez Monge

Co-Director de Tesis

Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua

Morelia, Michoacán, Mayo 2023



ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	8
RIASSUNTO	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1	12
1.1 Las regiones hidrológicas administrativas en México.	18
1.2 Las cuencas hidrológicas en el estado de Michoacán	20
1.3 La cuenca del lago de Cuitzeo	21
1.4 Los municipios de Huandacareo y Chucándiro, Michoacán, dos municipios con lago y sin él	33
1.4.1 Huandacareo	35
1.4.2 Chucándiro	36
1.5 El contexto pasado y presente del Lago de Cuitzeo	38
1.6 La política ambiental que ha impactado al Lago de Cuitzeo	40
1.7 Problemática en Lago de Cuitzeo	43
1.8 Preguntas de investigación	47
1.9 Objetivo general	47
1.10 Hipótesis	48
CAPÍTULO 2	50
2.1 Ética ambiental: la esencia de la sustentabilidad	50
2.2 El desarrollo sustentable	52
2.3 La valoración de existencia y el bienestar intra e inter generacional	55
2.4 Compromiso ecológico, una orientación hacia la sustentabilidad	65
2.5 Los servicios ecosistémicos y la valoración económica	68
2.5.1 Servicios de provisión	72
2.5.2 Servicios de regulación	73
2.5.3 Servicios culturales	74
2.5.4 Servicios de apoyo o sustento	75
2.6 La valoración económica	76

2.7.	El valor de la naturaleza y la naturaleza del valor	78
2.8	La economía del bienestar: tipos de valor	81
2.9	EL valor económico total	81
2.9.1	El valor de uso	83
2.9.2	El valor de no uso	85
2.9.3	El valor de opción	86
2.9.4	El valor de existencia	87
2.10	Métodos de valoración de los recursos naturales	88
2.11	La valoración económica para para la restauración del Lago de Cuitzeo, un enfoque desde las externalidades	90
2.12	Valoración económica a través de los excedentes ordinario y compensado	92
2.13	El excedente ordinario o Marshalliano	94
2.14	El excedente compensado o Hicksiano	96
2.15	Método de valoración contingente	100
2.16	Errores y sesgos inherentes al método de valoración contingente	103
2.17	Estrategia metodológica para el procesamiento de los datos obtenidos	104
2.18	Índice de compromiso ecológico	105
2.19	Prueba de hipótesis para muestras independientes: supuesto de homocedasticidad e hipótesis de diferencia de medias	106
2.20	Modelización económica mediante el modelo PROBIT	107
	CAPÍTULO 3	110
3.1	Estado de la cuestión	110
3.2	Estado del arte	116
	CAPÍTULO 4	124
4.1	Los enfoques de la investigación científica	124
4.2	Investigación cuantitativa	126
4.3	Investigación mixta	129
4.4	La valoración de los recursos naturales	130

4.5	La valoración de existencia del Lago de Cuitzeo	138
4.6	Determinación de la muestra	139
4.7	Diseño del instrumento de medición para los hogares de las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo	141
4.8	Descripción del instrumento definitivo para la investigación en campo	144
4.9	Estrategia para la recolección de datos en los municipios de Chucándiro y Huanadacareo.	146
	CAPÍTULO 5	148
5.1	Perfil de los encuestados	148
5.2	El compromiso ecológico en los municipios de chucándiro y huandacareo	152
5.3	Medias de las variables en los municipios chucándiro y huandacareo	155
5.3.1	Comparación de medias para los municipios de Chucándiro y Huandacareo	161
	CAPÍTULO 6	177
	Conclusiones sobre el valor económico y la recuperación del Lago de Cuitzeo	177
	REFERENCIAS	182
	ANEXOS	190
I.	Encuesta	190
II.	Folleto informativo	194

ÍNDICE DE TABLAS

MAPAS

1.1	Regiones hidrológicas administrativas	19
1.2	Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas en el estado de Michoacán	21

DIAGRAMAS

1.1	Historia de la política ambiental del Lago de Cuitzeo 1940-2000	42
-----	---	----

2.1 Problemas ambientales a causa de las actividades productivas realizadas por el ser humano	54
4.1 Fase de identificación y caracterización	134
4.2 Fase de selección metodológica de valoración	135
4.3 Fase de aplicación de la metodología de valoración seleccionada y la estimación del valor	136

GRÁFICAS

1.1 Distribución de la superficie en la cuenca del Lago de Cuitzeo	34
2.1 Excedente del consumidor ordinario o Marshalliano	94
5.1 Acciones que coadyuven a la recuperación del Lago de Cuitzeo	159
5.2 Percepción sobre los problemas ambientales en su localidad	160
5.3 Percepción sobre los problemas ambientales en su localidad	161

IMÁGENES

1.1 Cuenca del Lago de Cuitzeo	24
1.2 La cuenca del Lago de Cuitzeo, michoacán	34
1.3 El municipio de Huandacareo, Michoacán	36
1.4 El municipio de Chucándiro, Michoacán	37
4.1 localización de los sitios de estudio: viviendas de los municipios de Chucándiro y Huandacareo	141

FIGURAS

1.1 Hipótesis	49
2.1 Grados de sustentabilidad y la discusión de lo ético	51
2.2 Relaciones en el marco de la sustentabilidad	56
2.3 Atributos de las diferentes corrientes del desarrollo sustentable	61
2.4 Barreras para la transversalización de las ciencias sociales en la conservación	65
2.5 Modelo estructural de la orientación a la sustentabilidad	67
2.6 Modelo referente sobre la actitud y comportamiento ecológico	68
2.7 Categorías de la valoración económica total (VET)	82
4.1 Enfoque de la investigación	126
4.2 Proceso de investigación cuantitativa	128

4.3 Procesos de investigación mixta	130
4.4 Valoración económica, técnicas basadas en mercados construidos	137
5.1 variables que inciden en la DAP	175

TABLAS

1.1 Características de la región Lerma-Santiago	20
1.2 Numero de habitantes en la cuenca del Lago de Cuitzeo	25
1.3 Principales indicadores de desarrollo humano en los municipios de la cuenca del Lago de Cuitzeo	26
1.4 Porcentaje de pobreza de los municipios de la cuenca del Lago de Cuitzeo	27
1.5 Porcentaje de pobreza extrema en los municipios de la cuenca del Lago de Cuitzeo	28
1.6 Porcentaje de carencia de servicios de salud en los municipios de la cuenca del Lago de Cuitzeo	29
1.7 Porcentaje de carencia de servicios básicos de vivienda en los municipios de la cuenca del Lago de Cuitzeo	30
1.8 Porcentaje de población con ingreso inferior a la línea de bienestar en los municipios de la cuenca del Lago de Cuitzeo	31
2.1 Relación entre variables e indicadores	109
3.1 Estado del arte respecto al Lago de Cuitzeo	110
3.2 Estado de la cuestión sobre la aplicación del método de valoración contingente en los últimos veinte años	116
4.1 Hogares ubicados en la cabecera municipal de Huandacareo y Chucándiro para determina el tamaño de muestra	139
4.2 Entrevistas por municipio	141
5.1 Perfil de los encuestados: género	148
5.2 Edad del encuestado	149
5.3 Actividad productiva a la que se dedica	149
5.4 Escolaridad del encuestado	150
5.5 Ingreso mensual del encuestado	151

5.6 Tiempo viviendo en la localidad	151
5.7 Frecuencia y mediana del compromiso ecológico afectivo, verbal y real en el municipio de Chucándiro	152
5.8 Frecuencia y mediana del compromiso ecológico afectivo, verbal y real en el municipio de Huandacareo	153
5.9 Índice de compromiso ecológico afectivo, verbal y real	155
5.10 Disposición a pagar (DAP)	156
5.11 Actividades productivas y disposición a pagar	156
5.12 Ingreso y disposición a pagar	157
5.13 Escolaridad y disposición a pagar	157
5.14 Medias del compromiso ecológico	158
5.15 Medias de las acciones que coadyuven a la recuperación	158
5.16 Proporciones de los motivos de la disposición a pagar	160
5.17 Medias de la percepción sobre los problemas ambientales que enfrenta el municipio	159
5.18 Estadísticas de grupo (CER_CHUCA)	162
5.19 Prueba de muestras independientes (CER_CHUCA)	162
5.20 Estadísticas de grupo (CEA_CHUCA)	163
5.21 Prueba de muestras independientes (CEA_CHUCA)	163
5.23 Estadísticas de grupo (CEV_CHUCA)	163
5.24 Prueba de muestras independientes (CEV_CHUCA)	164
5.26 Estadísticas de grupo (INGRESO_CHUCA)	164
5.27 Prueba de muestras independientes (INGRESO_CHUCA)	165
5.28 Estadísticas de grupo (CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_CHUCA)	165
5.29 Prueba de muestras independientes (CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_CHUCA)	165
5.30 Estadísticas de grupo (PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO_CHUCA)	166
5.31 Prueba de muestras independientes (PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO_CHUCA)	166

5.33 Estadísticas de grupo (CER_HUANDA)	167
5.34 Prueba de muestras independientes (CER_HUANDA)	167
5.35 Estadísticas de grupo (CEA_HUANDA)	168
5.36 Prueba de muestras independientes (CEA_HUANDA)	169
5.37 Estadísticas de grupo (CEV_HUANDA)	169
5.38 Prueba de muestras independientes (CEV_HUANDA)	170
5.40 Estadísticas de grupo (INGRESO_HUANDA)	170
5.41 Prueba de muestras independientes (INGRESO_HUANDA)	170
5.42 Estadísticas de grupo (CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_HUANDA)	171
5.43 Prueba de muestras independientes (CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_HUANDA)	171
5.44 Estadísticas de grupo (PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO_HUANDA)	172
5.45 Prueba de muestras independientes (PRECEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO_HUANDA)	172
5.46 Prueba de muestras independientes (MEDIAS)	173
5.47 Prueba de muestras independientes (HOMOGENEIDAD DE VARIANZA)	174

RESUMEN

Ante la perturbación en los ecosistemas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo y de cara a propuestas de política, en esta tesis se aborda la valoración socioeconómica mediante la disposición a pagar (DAP) de la gente que vive en las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo, municipios que se ubican en la zona Oeste de la ribera de este cuerpo de agua, así como los elementos que inciden en esta DAP en ambos municipios, que pese a que se encuentran ubicados en la ribera donde se perciben mayores problemas ambientales, la disposición y los elementos que inciden en ella son distintos.

Palabras clave: Desarrollo Sustentable, Valoración Económica, Disposición a Pagar, Compromiso Ecológico, Lago de Cuitzeo.

ABSTRACT

Given the disturbance in the ecosystems of the Cuitzeo Lake Basin and in view of policy proposals, this thesis addresses the socioeconomic valuation through the willingness to pay (WTP) of the people who live in the municipal seats of Chucándiro and Huandacareo. , municipalities that are located in the western area of the banks of this body of water, as well as the elements that affect this DAP in both municipalities, which despite being located on the banks where the greatest environmental problems are perceived, the provision and the elements that affect it are different.

Keywords: Sustainable Development, Economic Valuation, Willingness to Pay, Ecological Commitment, Lake Cuitzeo.

RIASSUNTO

Dato il disturbo negli ecosistemi del bacino del lago Cuitzeo e in vista di proposte politiche, questa tesi affronta la valutazione socioeconomica attraverso la disponibilità a pagare (WTP) delle persone che vivono nelle sedi municipali di Chucándiro e Huandacareo. , comuni che sono ubicata nella zona occidentale delle sponde di questo specchio d'acqua, nonché gli elementi che interessano il presente DAP in entrambi i comuni, che pur essendo ubicati sulle sponde dove si percepiscono i maggiori problemi ambientali, l'erogazione e gli elementi che influenzarlo sono diversi.

Parole chiave: sviluppo sostenibile, valutazione economica, disponibilità a pagare, impegno ecologico, lago Cuitzeo.

INTRODUCCIÓN

La integridad de los ecosistemas es fundamental para el bienestar humano. Es importante comprender los vínculos entre la biodiversidad y los beneficios que las personas disfrutan de la naturaleza. Así como la pertinencia de describir a la comunidad en general cómo operan estos vínculos y la importancia de tener en cuenta los problemas que atañen a la biodiversidad en la toma de decisiones. La discusión de los servicios ecosistémicos es una forma de demostrar la relevancia del enfoque ecosistémico para las necesidades de la sociedad (Haines-Young y Postschin, 2010).

En este sentido es pertinente señalar que las interacciones críticas entre humanos y el medio ambiente no está necesariamente determinado por el valor social de los sistemas, sino más bien por principios inexorables que determinan las interacciones que se establecen dentro de los sistemas ecológicos (Limburg, 2002).

De ahí que conocer el capital natural y los servicios que proporciona un ecosistema puede ayudar a los responsables de la gestión urbana y rural, en cuanto a la planificación espacial y el cuidado de áreas naturales. Es importante tener presente que las ciudades dependen de la naturaleza y que sin embargo resulta importante el tratamiento de aguas residuales, por citar un ejemplo; en materia de desarrollo rural, es común el impacto en la regulación de servicios ecosistémicos, que son tan importantes como los urbanos, pero menos obvios (TEEB, 2010). Particularmente en la Cuenca del lago de Cuitzeo existe una evidencia cada vez más clara del impacto que han tenido las decisiones que los gobiernos federal, estatal, municipal así como la sociedad civil han llevado a cabo a lo largo de los años. Y es así que particularmente en los municipios ubicados en la zona oeste del lago de Cuitzeo, concretamente Copándaro, Chucándiro, Huandacareo y Cuitzeo son localidades que padecen estas decisiones de la Cuenca alta, que han contribuido a las condiciones en las que se encuentra el lago de Cuitzeo, su vecino.

Es así que en el capítulo uno se abordan las características de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, en términos hidrológicos, sociales, económicos y ambientales, donde además se plantea ante estos escenarios, los problemas que se evidencian en la zona oeste de la ribera del lago, particularmente en los municipios de Huandacareo y Chucándiro.

En el segundo capítulo se reflexiona en torno a la teoría económica del bienestar y el medio ambiente, sin dejar de lado la ética ambiental en tanto esencia de la sustentabilidad, así como el desarrollo sustentable, el compromiso ecológico y el comportamiento prosocial, los servicios ecosistémicos y la valoración económica.

En lo que refiere al tercer capítulo se plantea la estrategia metodológica partiendo de los enfoques de la investigación científica, la valoración de los recursos naturales y sus métodos, a través del análisis de los excedentes ordinario y compensado, concluyendo con el método de valoración contingente en tanto método que se utiliza para fines de esta investigación.

En este sentido, en el capítulo cuarto se abordan los alcances de esta investigación así como el diseño del instrumento de medición para los hogares de las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo, el tamaño de la muestra y su estrategia para la recolección de datos. Mientras que en el quinto se lleva a cabo el análisis de los resultados del trabajo en campo en términos de valoración económica y disposición a pagar (DAP).

Finalmente en el capítulo sexto se abordan las conclusiones sobre la valoración económica y la recuperación del Lago de Cuitzeo, donde además se abordan propuestas de investigación que podrían abonar a la problemática de las localidades de estudio.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA EN EL LAGO DE CUITZEO

En lo que refiere a los ecosistemas acuáticos continúan en proceso de degradación, esto principalmente por las actividades humanas. La abundancia de peces, crustáceos, plantas acuáticas, invertebrados y demás especies asociadas a los sistemas acuáticos ha disminuido en todo el planeta, impactando de forma importante en la regulación del propio ecosistema, poniendo en riesgo no solamente la provisión de alimentos y buena calidad de agua, sino también la posibilidad de controlar plagas y regular el clima. Esta disminución se relaciona principalmente al desarrollo urbano mal planificado, al incremento de los diferentes tipos de contaminación, al manejo no adecuado la sobreexplotación de los recursos naturales y a una gobernanza débil (FAO, 2021).

En términos de las conductas humanas, el conocimiento ambiental otorga una serie de estrategias encaminadas a accionar diferentes alternativas para proteger el medio ambiente, basado en su sistema de valores; En este sentido, de acuerdo a la teoría de la acción razonada, existe la evidencia de que la actitud del individuo influye en su actuar través de la intención, el afecto y cómo estos dos componentes influyen de manera directa en el comportamiento (Fraj y Martínez, 2005).

Entonces, al referir la conducta sustentable ésta se torna como una característica sinónimo de una conducta realizada en el marco de las virtudes, porque incorpora, señala Corral Verdugo, comportamientos específicos en términos de cuidado del medio ambiente, del entorno físico, de acciones en pro de la ecología encaminadas también al consumo responsable y al cuidado de los recursos. Esta conducta sustentable también se caracteriza por atender, empoderar y satisfacer las necesidades de otros (Corral-Verdugo y Pinheiro, 2004).

En el marco de esta disminución, los impactos en los seres humanos que involucran mecanismos biológicos y otros organismos incluyen aquellos en la productividad económica de

los ecosistemas manejados y naturales, como las tierras agrícolas, los bosques comerciales y la pesca comercial. Se utilizarían métodos de valoración del mercado para valorar este tipo de efectos (Freeman, 2014), por lo que, para efectos de este trabajo, el valor económico tratado se encuentra basado en la economía ambiental, que se sustenta a su vez en la economía neoclásica del bienestar.

En este sentido, la valoración económica se define como una medida de la capacidad de los ecosistemas para satisfacer las necesidades de las personas para subsistir, basada en los principios de la economía neoclásica; y esta tiene diferentes enfoques y perspectivas: desde la que se basa en el ser humano y el valor que otorga a los diversos servicios y bienes ecosistémicos hasta la que se encuentra fundada en las peculiaridades de cada ecosistema, donde se consideran las valoraciones cultural, espiritual y religiosa (WWF, 2014).

De igual modo, el concepto económico de valor, el término *valor* puede tener significados diversos. De ahí que para los economistas y los ecologistas el término es utilizado de dos formas distintas en el marco de discusión sobre los recursos ambientales y los ecosistemas (Freeman *et. al*, 2014). En de ahí que, en el marco de un esquema de valoración más completo, monetario y no monetario, se tienen en cuenta diferentes tipos de valor: valor de uso y de no uso.

Al respecto Diego Asqueta (1994) menciona que el valor existencia es aquel que otorgan las personas a un bien ambiental que no será utilizado por ellas, es decir su importancia radica en el hecho de que exista y que al desaparecer supondría una pérdida de bienestar (Asqueta, 1994).

Edward Barbier pone en relieve la importancia de proporcionar una descripción lo suficientemente explícita y una evaluación buena evaluación de los vínculos que se encuentran entre estructura y las funciones de los ecosistemas así como sus beneficios y servicios que otorgan a la humanidad y en este sentido, tanto los economistas como los ecologistas reconocen que el mayor desafío al que nos enfrentamos es valorar los servicios del ecosistema

proporcionados por funciones clave de regulación y hábitat del ecosistema, tales como la regulación climática, el ciclo del agua, la regulación de nutrientes, el uso del suelo (Barbier, 2014).

Es sabido que agua ha sido un factor decisivo para la preservación de la vida en el planeta, y en particular, los seres humanos históricamente hemos requerido de este recurso para el desarrollo de civilizaciones y para producir lo que hemos requerido para vivir. El uso del agua ha sido una constante tanto para las actividades económicas como medioambientales, de ahí que en las últimas décadas se ha venido señalando la emergencia de atender la sobreexplotación de los recursos naturales ante una catástrofe anunciada.

En este sentido, resulta importante reestablecer y conservar niveles adecuados de agua en el planeta para garantizar la vida y la conservación del entorno natural, que permita garantizar el ciclo del agua, la regulación del clima, ya que contribuye a regular la temperatura y las precipitaciones pluviales, y a su vez a la regulación de los gases de efecto invernadero; la regulación de disturbios, al darse un buen proceso de resiliencia de los ecosistemas; la posibilidad de almacenamiento de agua, el control de erosión y sedimentos que evitan la pérdida de suelo y el azolve en lagos, ríos y humedales, estos que fungen como refugio de especies endémicas y migratorias; la producción de alimentos (peces, frutas, cultivos), para recreación y para usos culturales tales como estética, educacional, artística, espiritual (CONAGUA, 2006). De aquí que la relación del ser humano con el medio ambiente ha sido contradictoria ya que éste destruye para sobrevivir al tiempo de reproducir otros seres vivos mediante las diferentes formas de producción, con el propósito de vivir mejor (Tommasino et.al, 2005).

Esto va de la mano de la apropiación de grandes extensiones de tierra que utilizamos para la alimentación así como de la contaminación del aire y del agua, que propicia el entorpecimiento en la capacidad de la tierra para regular el clima y la química terrestre, James Lovelock es muy preciso al señalar que de no desistir de las formas de contaminación y apropiación de los recursos naturales, estamos en peligro de extinción, ya que todas las formas de vida en el planeta tienen una temperatura máxima, mínima y óptima para su existencia, así

como la acidez, la salinidad y la abundancia de oxígeno en el aire y el agua, es decir, para que los organismos puedan existir, es necesario que las propiedades del medio ambiente sean las adecuadas, en función de sus propios límites (Lovelock, 2007).

En cuanto a los elementos terrestres, el agua es uno de los elementos más importantes de nuestro planeta, puede encontrarse en diferentes estados, sólido (hielo y nieve), líquido (ríos, lagos) y cuando se condensa se torna gaseosa (nubes). Cuando llueve el agua se infiltra en el suelo, escurriendo de las partes altas del relieve geográfico a las partes más bajas, formando así ríos y lagos.

Este recurso es un agente vinculado directamente a la vida en todas sus formas, en su estado líquido forma cauces y confluye a las partes bajas del terreno. La cuenca hidrográfica es el espacio geográfico en el cual baja y se mueve el agua, y que se puede conceptualizar como un espacio en el que concurren una serie de aspectos y características definidas tales como la propia vegetación, el relieve, el suelo y el clima que influyen de manera muy importante tanto en la calidad como en la cantidad de agua, además de influir en la distribución temporal y espacial de este elemento (Burgos y Bocco, 2015), y en estas cuencas habitan los seres humanos también.

Como se menciona en el párrafo anterior, las cuencas gracias a sus características ofrecen al ser humano las condiciones de bienestar que requiere para su supervivencia ya que en ellas es posible abastecerse tanto de todo aquello que ofrecen los diferentes ecosistemas a escala local, regional o interregional tales como la diversidad de especies, el aire limpio, el agua. En este sentido, sus atributos impactan de manera *directa* en las actividades económicas; en la actualidad la mayor parte de las cuencas mexicanas presentan problemas que ponen en riesgo la sustentabilidad de los sistemas que las componen y se interrelacionan entre sí, desde los biológicos hasta los productivos (SEMARNAT, 2017).

En las zonas montañosas, la protección de las cuencas hidrográficas y la prevención de contingencias como la erosión del suelo son aún más importantes que en las zonas planas de la

baja cuenca. Estos ecosistemas son a menudo frágiles y, por lo tanto, el proceso de degradación puede darse más rápidamente (TEEB, 2010).

Por lo que es importante mantener un equilibrio, que implica conocer y valorar los costos y efectos negativos, así como los beneficios que se derivan de la elección que la sociedad hace, en función de sus actividades económicas que tienen un efecto determinado en la cuenca (Ortiz et.al., 2010).

En este sentido, tanto la gestión de cuencas como lo que ahora se menciona como la gestión integrada de recursos hídricos, tiene como finalidad administrar el agua, sus diversos usos y la sobreexplotación que potencialmente impactara en los fenómenos hidrometeorológicos extremos. Al respecto Helena Cotler y otros autores han señalado que al llevarse a cabo un uso adecuado de ellas y evitando perturbaciones que rebasen su capacidad de carga en el entorno, se garantiza la disponibilidad de recursos naturales suficientes para la existencia de la vida.

Las cuencas hidrológicas son territorios definidos y delimitados de forma natural, donde los procesos biológicos, climáticos y sociales se encuentran ligados entre sí, es decir, son un sistema complejo, donde es evidente la interrelación entre todos los elementos que la componen, como elementos sin los cuales otros no pueden existir. En estos lugares se evidencia una relación e interdependencia tanto espacial como temporal entre los elementos biofísicos, sociales, ecosistémicos, de los modos de apropiación de la naturaleza, la tecnología, los mercados, el gobierno y la cultura (Cotler et.al. 2013).

En las cuencas se da el almacenamiento y regulación del agua, los bosques y la cobertura vegetal además de reducir los procesos de erosión de suelos, son hábitats de flora y fauna y dicho sea de paso son lugares de desarrollo productivo, social y cultural de las sociedades humanas. Es decir, los seres humanos que habitan las cuencas también son y funcionan como sistemas (López et.al., 2013)

Y es en este sentido, que el manejo integrado de cuencas se convierte desde el punto de vista de los socioecosistemas, en un manejo integrado de la cuenca hidrográfica junto con el análisis y búsqueda de soluciones a los problemas que se interrelacionan y que se construyen a partir de las diversas experiencias (Cotler y Caire, 2009).

Como se mencionó al inicio de este texto, desde el punto de vista de la teoría de sistemas y el análisis de cuencas, la separación que existe entre el ser humano y su entorno natural, impacta de manera importante tanto a corto como a mediano plazo en las cuencas sobre todo por la trama que se entreteje entre el medio físico y los seres vivos.

En esta tesitura, Richard Leakey y Roger Lewin observan a las comunidades ecológicas como sistemas complejos, sobre todo al observarse las perturbaciones que se producen como consecuencia de la explotación de recursos y en los que la presencia del ser humano ha sido una constante desde tiempos pasados (Leakey y Lewin, 1997).

Cuando el ser humano entienda que la biota de la tierra se encuentra como un todo interactivo que propicia la vida, terminará por verse a sí mismo como parte de ese todo, no como especie privilegiada que puede explotarla impunemente (Leakey y Lewin, 1997).

Y es en este sentido es de ponerse en relieve la desarticulación entre los sectores social, económico, político y ambiental que traen como consecuencia el actual estado de cosas en el mundo desde el punto de vista medio medioambiental. Y es que se puede definir a la degradación de la tierra como pérdidas en términos utilitarios, en sus diversas características o en cambios en éstas de los diversos organismos que no pueden ser reemplazados y que impacta en la trama de la vida (Barrow, 1991) es pertinente señalar que estos procesos de éste proceso de degradación son multifactoriales, sin embargo las causas vinculadas a las actividades humanas son evidentes ya que existen estudios que muestran la relación como es que el avance de la sociedad humana impactan y son mayores que aquellos que se dan de forma natural.

Desde el punto de vista del desarrollo sustentable, es conveniente la gestión y manejo de las cuencas, esto por ser el espacio físico en el que interactúan los seres vivos, incluido el ser humano, caracterizado por relaciones específicas entre cada uno de ellos.

En la gestión de cuencas, los gobiernos tienen un papel fundamental ya que, mediante el diseño y ejecución de políticas gubernamentales el buen o mal manejo de la cuenca se torna evidente y es ahí donde es conveniente recordar las principales dimensiones del desarrollo sustentable: social, política, económica y la ambiental ya que en el marco de éste es que pueden ser sujetas de evaluación.

La principal finalidad de la gestión integrada de cuencas es mediante este enfoque, coadyuvar para el desarrollo sustentable a través de la conciliación de las actividades económicas, el manejo de los recursos naturales y la participación de los diversos actores que contribuyan a la equidad social, evitando así el manejo de los recursos naturales que genere potenciales problemas socioambientales (CEPAL, 1994).

1.1 LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS EN MÉXICO.

La República mexicana se encuentra dividida en 13 regiones hidrológico administrativas, que se encuentran circunscritas a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), formadas por agrupaciones de cuencas, que son consideradas como las unidades básicas para gestión de recursos hídricos (ver mapa 1). No obstante estas regiones no se contraponen las autonomías municipales, cuya función se encuentra en la integración de datos socioeconómicos y ejecuciones administrativas (SEMARNAT, 2014).

Mapa 1.1

Regiones hidrológicas administrativas*



Nota: Atlas del agua en México, SEMARNAT, 2014.

De acuerdo a los datos geográficos y socioeconómicos en cada una de las regiones hidrológicas, se encuentran denominadas de la siguiente forma: la Península de Baja California, Noroeste, Pacífico Norte, Balsas, Pacífico Sur, Río Bravo, Cuencas Centrales del Norte, Lerma-Santiago-Pacífico, Golfo Norte, Golfo Centro, Frontera Sur, Península de Yucatán y Aguas del Valle de México. Siendo la región de las Aguas del Valle de México la principal en cuanto a la densidad de población, con 1388 habitantes por Km² y aportación al PIB 23.86 % en 2012, seguida de la región Lerma-Santiago-Pacífico la segunda en los mismos rubros, con 123.9 habitantes por Km² y aportación al PIB de 18.9% (CONAPO,2014), (INEGI,2017), (CONAGUA ,2019).

En este sentido, el estado de Michoacán pertenece a dos de los órganos hidrológicos administrativos: el Lerma-Santiago-Pacífico, con 68 municipios (ver tabla 1.1) y el Balsas, con

45. Cada uno de éstos se encuentran conformados por municipios completos, de acuerdo a la CONAGUA.

Tabla 1.1

Características de la región Lerma-Santiago

Extensión territorial continental (Km²)	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm³/año) 2013	número de cuencas hidrológicas
132,916	723	13,180	58
1,959,248	760	307,041	731

Nota: la información refiere al total de las regiones hidrológicas en México. Datos obtenidos de CONAGUA (2014)

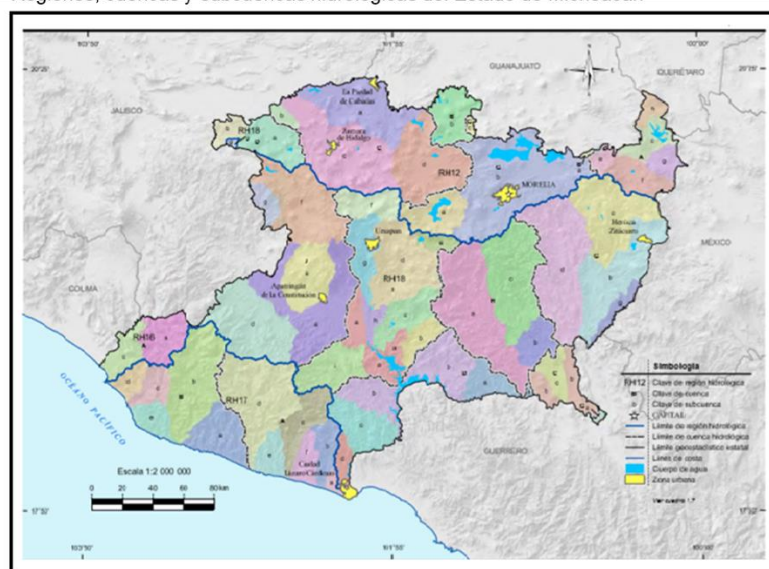
En este sentido, de acuerdo a Helena Cotler y otros autores, el 75% de la población del país se encuentra distribuida en 13 cuencas: cuenca de México, río Balsas, Lerma-Chapala, río Bravo, río Santiago, río Pánuco, Grijalva-Usumacinta, río Papaloapan, península de Yucatán, río Nazas, río Verde, río Tijuana y río Tejolutla, encontrándose las más pobladas en el centro del país (Cotler, 2015).

De los cambios más evidentes que han ocurrido en las cuencas mexicanas está la pérdida de vegetación natural, que es la que permite definir el estado ambiental de ellas y la posibilidad de que estas otorguen los beneficios ambientales esperados. De acuerdo a Cuevas (2010), entre 1976 y 2009, el 80% de las cuencas, perdieron entre el 1 y el 20% de su vegetación natural, mientras que en la zona del Golfo de México, se perdió el 80% de su vegetación natural (Cuevas, 2010).

1.2 LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

En el estado de Michoacán existen 27 cuencas (ver mapa 2), de las cuales 14 se localizan en su totalidad en esta entidad federativa y 13 son compartidas con municipios pertenecientes a otros estados (SEMARNAT, 2009).

Mapa 1.2
Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas del Estado de Michoacán*



En este sentido, las cuencas que se localizan el estado, como se ha mencionado con antelación, se conforman en dos de las regiones hidrológico administrativas: Lema-Santiago y Balsas, siendo comprendidas por las siguientes cuencas: Río Lerma 2, Río Lerma 3, Cuenca Cerrada Lago de Pátzcuaro, Cuenca Cerrada Lago de Cuitzeo, Río Angulo, Río Lerma 5, Río Lerma 6, Río Duero, Río Lerma 7, Río Coahuayana Michoacán, Ríos Aquila Ostula, Río Coalcomán, Ríos Marmeyera-Tupitina, Río Nexpa, Río Chula, Río Cutzamala, Medio Río Balsas, Río Acapulcan, Río Cupatizio, Río Tacámbaro, Río Tepalcatepec, Bajo Río Balsas, Cuenca Cerrada, Paracho-Nauatzen, Cuenca Cerrada Zirahuen, Río Jaltepec, Cuenca de la Laguna de Yuriria y Río Lerma 4, estas últimas tres cuencas abarcan el .16% de la superficie del estado, por lo que en cuanto a la planeación estatal, estas cuencas no resultan significativas para la política del Estado (SEMARNAT, 2009).

1.3 LA CUENCA DEL LAGO DE CUITZEO

El estado de Michoacán se ubica en la zona tropical del hemisferio norte, ubicación que gracias a la distribución de tierras y mares además de su topografía accidentada, definen lo

variado de su clima. El océano Pacífico ejerce gran influencia en la entrada de humedad y así como éste, existen en aguas interiores una importante fuente que generan microclimas tales como los cuerpos de agua extensos, como el lago de Chapala (1,112 km²), Cuitzeo (310 km²), la presa de infiernillo (420 km²), el lago de Pátzcuaro y otros (Israde, 2005).

Los sistemas lacustres de mayor antigüedad en México son Chapala y Cuitzeo, en particular el Lago de Cuitzeo se sitúa en la región volcánica de la meseta purépecha al norte de Michoacán, se formó dentro de una Cuenca tectónica y es el segundo vaso lacustre más grande de México (Israde et.al., 2010).

En este sentido la Cuenca, que lleva su mismo nombre es una unidad en la que se han dado importantes cambios desde el punto de vista del cambio de uso de suelo y la cobertura vegetal, de ahí que tanto Mendoza Cantú, cómo López Granados y otros autores, coinciden en que los suelos de la Cuenca muestran evidencia de erosión y en algunas zonas cercanas al vaso de la Cuenca un alto grado de ensalzamiento, fenómeno que se asocia principalmente con un inadecuado manejo del agua y el uso de agroquímicos (Mendoza et.al., 2011).

En particular desde el punto de vista de la recepción de agua, el lago recibe agua de 3 principales ríos: el Río Grande, el río Queréndaro y Zinapécuaro, además de contar con la llegada de agua mediante arroyos de temporal y cuerpos termales localizados en la playa en la parte baja de la Cuenca, y en este sentido las zonas que más infiltración de agua de recarga se encuentran ubicadas en la parte poniente de ella, en las localidades de Capula, Cuto de la Esperanza, Irapeo y la zona de Mil Cumbres (Bravo-Espinosa et.al., 2008).

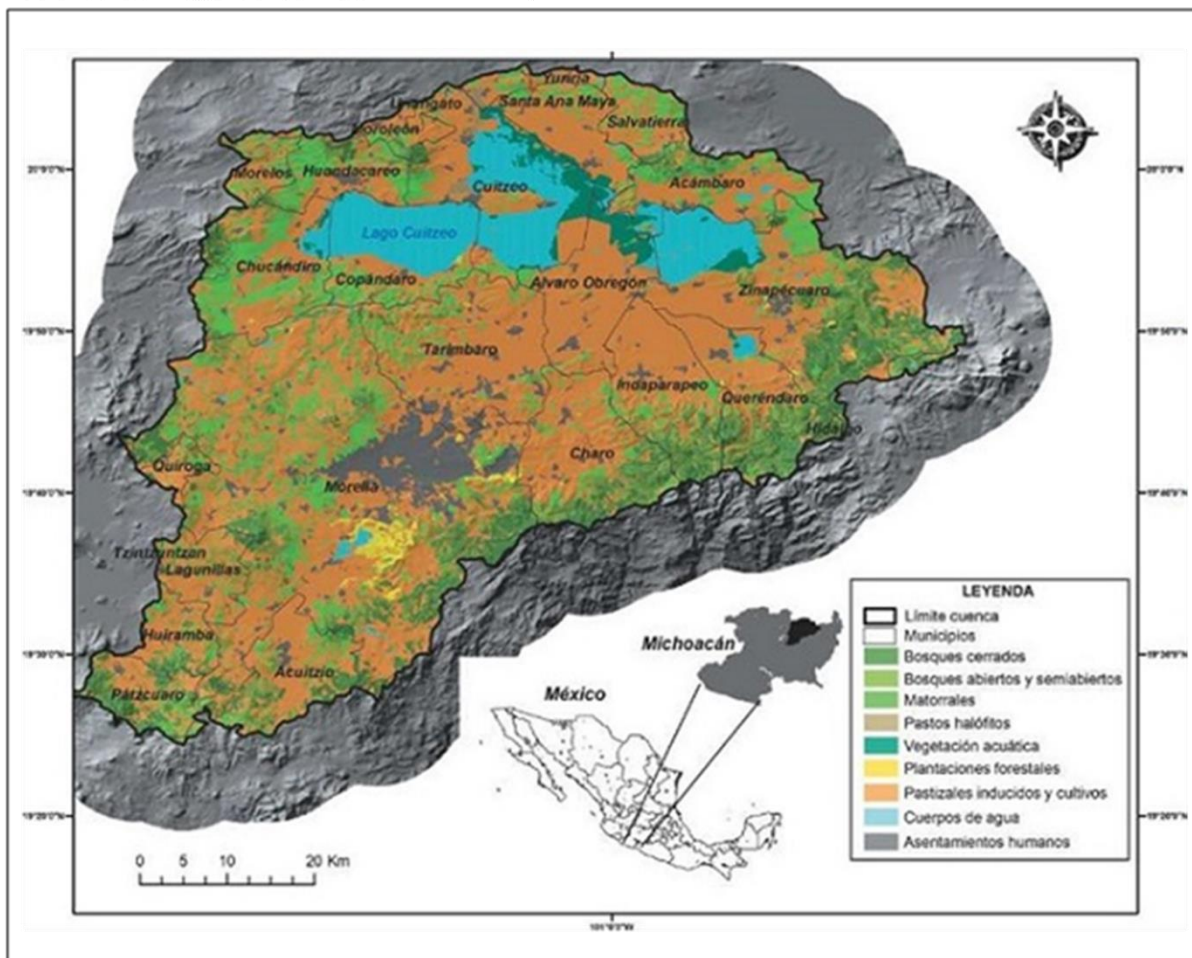
A su vez la superficie del lago varía de acuerdo con los cambios en la precipitación y periodos de sequía en la Cuenca. la dinámica de las superficies cubiertas de la cuenca es meramente de índole estacional a lo largo del año y cíclica a lo largo de los años. En este sentido es importante señalar que tanto el lago de Chapala como el de Cuitzeo presentan una tendencia a la reducción de la supervisión ocupada por el agua, en particular el Lago de Cuitzeo se desecó temporalmente en los años 2000 y 2001 (López et.al. 2008).

Por su parte la Cuenca cuenta con una superficie importante destinada a las actividades rurales, sin embargo la población urbana es la predominante y tiende a concentrarse en 26 asentamientos, de los cuales el mayor crecimiento relativo son Bocanero, Cutcio del Porvenir, San Lucas, Tarímbaro y Zinapécuaro; en particular en 16 de estos 26 asentamientos mencionados su crecimiento fue de más del 100 por ciento en los últimos 10 años, destacándose la capital del Estado de Michoacán Morelia, que alberga el 79 por ciento de la población urbana de la Cuenca, mostrando un crecimiento superior al 600 por ciento de 1960 a 2008, este ha sido caótico y ya ha incrementado el nivel de riesgo y la vulnerabilidad ante amenazas naturales y a la demanda de agua que ha traído como principal problemática el fenómeno del desabasto (López et.al., 2008).

En este sentido de acuerdo a Mendoza y otros autores, la degradación del bosque en la zona de la cabecera y el tránsito reduce la capacidad de recarga del agua del sistema y el incremento del transporte de sedimentos y nutrientes a las áreas bajas de la Cuenca, esto afecta la calidad del agua de los depósitos tanto naturales como artificiales, donde se incluye el propio lago de Cuitzeo, además de que la degradación de estas zonas altas reduce la vida útil de los cuerpos de agua debido a la acumulación de sedimentos (Mendoza et.al., 2011).

En cuanto a la capacidad de almacenamiento de agua, la Cuenca del Lago de Cuitzeo tiene registradas 12 presas y 9 bordos, que son utilizadas principalmente para riego y agua potable (CONAGUA, 2007). En el marco de la planeación de política pública, la cuenca del Lago de Cuitzeo es una unidad hidrológica endorreica que incluye 15 municipios del Estado de Michoacán y uno del Estado de Guanajuato. Su importancia radica en su longevidad ya que alberga al lago del mismo nombre que es el segundo más grande de la república mexicana, su extensión es de 4026 Km² y se localiza dentro del eje volcánico transversal. El clima predominante es templado con lluvias en verano (Vargas et. al., 2012).

Imagen 1.1
Cuenca del Lago de Cuitzeo



Nota: INEGI (2017)

La distribución territorial de la cuenca, de acuerdo al *Solidarity: A Plan to Restore the Chiquito River and Reclaim Public Space in Morelia, Mexico* (2016), (Arroyo Robles et.al., 2016).

Como parte de esta cuenca se encuentra la capital del estado de Michoacán, Morelia, que es la ciudad con mayor densidad poblacional, con 775, 246 para 2015, seguida de Tarímbaro que refleja un crecimiento poblacional en el periodo de 2010 a 2015 (ver tabla 2). En este sentido, de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) del total de habitantes del estado, que para el 2015 fue de 4, 584,471, la cuenca alberga 1, 179, 901 personas.

Es de notarse que del total de municipios pertenecientes a Michoacán y que conforman la Cuenca del Lago de Cuitzeo, siete muestran un descenso en el número de población de acuerdo al CONEVAL entre el periodo citado en el párrafo anterior, destacando los municipios de Queréndaro, Lagunillas y Huandacareo. Mientras que los municipios de Acuitzio del Canje, Álvaro Obregón, Chucándiro, Copándaro, Huiramba, Morelia, Santa Ana Maya y principalmente Tarímbaro (ver tabla 1.2).

En este sentido, a partir de los datos que se muestran en la tabla 2, se infiere que en lo que respecta a los municipios de Hunadacareo, Copándaro, Chucándiro y Cuitzeo, municipios ubicados en la zona donde el agua es escasa, el fenómeno migratorio hacia Estados Unidos de Norte América es una constante, seguido de una migración interna hacia la Ciudad de Morelia.

Tabla 1.2

Número de habitantes en la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	Población 2010	Población 2015
Acuitzio	9,802	10,784
Álvaro Obregón	18,100	20,733
Charo	9,428	9,198
Chucándiro	24,732	26,180
Copándaro de Galeana	21,793	23,564
Cuitzeo	4,607	4,583
Huandacareo	12,128	11,507
Indaparapeo	16,779	16,751
Morelia	706,196	775,246
Queréndaro	12,898	12,370
Santa Ana Maya	10,620	10,798
Tarímbaro	77,704	104,897
Zinapécuaro	48,922	44,800
Total de población	973,709	1,179,901

Nota: Elaboración propia con datos del CONEVAL (2019)

En esta tabla, puede notarse que la Ciudad de Morelia creció un 8% en el periodo 2010-2015 reportado por el CONEVAL, porcentaje menor que Acuitzio del Canje con un 9% o Álvaro

Obregón (12%); Sin embargo, el crecimiento reportado en el municipio de Tarímbaro resulta de interés porque su crecimiento fue del 25% en el mismo periodo, principalmente por la construcción de casas de interés social en las zonas que anteriormente eran destinadas para la producción agrícola, por lo que se puede inferir que la zona urbana de Morelia sigue creciendo de manera constante y se ha expandido hacia los municipios aledaños, principalmente a Tarímbaro (ver tabla 1.2).

Y siguiendo con los aspectos poblacionales, de acuerdo a los indicadores de desarrollo humano, en términos generales, los municipios de la cuenca tienen un índice aceptable en términos de agua entubada, drenaje y electricidad. Particularmente en lo relativo al índice de esperanza de vida es Tarímbaro, el municipio que más a crecido en los últimos años en la cuenca y que como se había comentado anteriormente, es hacia dónde se está moviendo el desarrollo inmobiliario de interés social fuera de la Ciudad de Morelia (ver tabla 1.3).

En particular, Morelia muestra el mayor índice de drenaje y electricidad, lo que en términos de servicios públicos, al menos la zona urbana se encuentra prácticamente cubierta estas necesidades. Mientras que los municipios de Acuitzio y Huiramba son los que muestran los menores índices en este sentido (INEGI, 2015).

Tabla1.3

Principales indicadores de desarrollo humano en los municipios Michoacanos de la cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	Índice de agua entubada	Índice de drenaje	Índice de electricidad	Índice de esperanza de vida
Acuitzio	0.9221	0.8976	0.9749	0.7594
Álvaro Obregón	0.9916	0.9732	0.9977	0.7945
Copándaro de Galeana	0.9910	0.9638	0.998	0.8076
Cuitzeo	0.9848	0.9594	0.9963	0.7030
Charo	0.9817	0.9709	0.9964	0.8076
Chucándiro	0.8527	0.8560	0.9976	0.7676
Huandacareo	0.9960	0.9827	0.9986	0.7851
Indaparapeo	0.9646	0.9520	0.9895	0.7889
Morelia	0.9671	0.9763	0.9981	0.7878
Queréndaro	0.9803	0.9574	0.9899	0.7783

Santa Ana Maya	0.9923	0.9657	0.9961	0.8109
Tarímbaro	0.9870	0.9708	0.9968	0.8274
Zinapécuaro	0.9763	0.9537	0.9952	0.7565

Nota: Elaboración propia con base en la encuesta intercensal de INEGI (2015)

En términos de pobreza, prácticamente en todos los municipios de la Cuenca del Lago de Cuitzeo ha crecido la pobreza. De acuerdo al CONEVAL (2019), entre los años 2010 y 2015 hubo un crecimiento de la pobreza, destacando principalmente el municipio de Tarímbaro que pasó de 24 a 44% en el lustro citado, un municipio que ha evidenciado el cambio de uso de suelo y un incremento considerable de la población a partir del crecimiento de la mancha urbana de Morelia es decir, existe la posibilidad de que este incremento esté directamente asociado al crecimiento poblacional y la población económicamente activa proveniente de Morelia (ver tabla 1.4) y que dichos sea de paso, buena parte de esta población se desplaza a la ciudad capital para desempeñarse en los diversos sectores económicos de esta.

Tabla 1.4

Porcentaje de pobreza de los municipios de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	2010	2015
Acuitzio	74.7	75.1
Álvaro Obregón	68.7	70.5
Charo	70.2	70.5
Chucándiro	71.1	75.5
Copándaro de Galeana	46.3	56.3
Cuitzeo	64.6	75.5
Huandacareo	58.5	63.7
Indaparapeo	62.1	71.8
Morelia	38.1	41.2
Queréndaro	70.6	71.9
Santa Ana Maya	74.7	73.6
Tarímbaro	24.7	44.0
Zinapécuaro	64.7	67.9

Nota: Elaboración propia con datos del CONEVAL (2019)

En cuanto a la pobreza extrema, en 2010 seis de los 15 municipios de la cuenca pertenecientes al Estado de Michoacán han crecido en este rubro, siendo el municipio de Acuitzio el Canje en el que predomina el mayor porcentaje tanto en 2010 como en 2015, mientras que en nueve de ellos se nota una disminución, resaltando el municipio de Santa Ana Maya que pasó de un 23.2% en 2010 a un 15.4% en 2015 (ver tabla 1.5).

En 2010 el municipio que menor pobreza extrema reportó fue el municipio de Tarímbaro, aledaño a la Ciudad de Morelia, donde se reporta un 4% y que al paso de un lustro, en 2015, sube a 7.1%, que puede también interpretarse como uno de los posibles motivos el crecimiento poblacional vinculado a la ciudad de Morelia, que para el 2015 fue esta ciudad la que evidencia menor grado de pobreza extrema moviéndose en términos de disminución de un 6.8% en 2010 a un 5.9% en 2015 (CONEVAL, 2019).

Tabla 1.5

Porcentaje de pobreza extrema en los municipios de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	2010	2015
Acuitzio	26.1	19.1
Álvaro Obregón	19.8	15.6
Charo	17.5	11.4
Chucándiro	22.9	19.0
Copándaro de Galeana	7.0	8.6
Cuitzeo	12.5	17.9
Huandacareo	8.7	9.1
Indaparapeo	14.9	19.2
Morelia	6.8	5.9
Queréndaro	19.0	15.4
Santa Ana Maya	23.2	15.4
Tarímbaro	4.0	7.1
Zinapécuaro	14.2	15.1

Nota: Elaboración propia con datos del CONEVAL (2019)

En cuanto a las carencias de servicios de salud, los municipios de la cuenca muestran una diferencia importante entre 2010 y 2015 de acuerdo a los datos del CONEVAL, que muestran

una disminución notoria de esta carencia principalmente atribuible a la implementación del Seguro Popular y prácticamente en todos los municipios este fenómeno ocurrió (ver tabla 1.6).

No obstante es de resaltarse que el municipio de Huiramba tanto en 2010 como en 2015 se muestra como el municipio con menor porcentaje de esta carencia con 22% y 11% respectivamente (CONEVAL, 2019).

Tabla 1.6

Porcentaje de carencia por servicios de salud en los municipios de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	2010	2015
Acuitzio	41.7	20.7
Álvaro Obregón	61.6	16.1
Charo	31.4	15.7
Chucándiro	52.3	20.9
Copándaro de Galeana	44.8	20.6
Cuitzeo	31.0	16.9
Huandacareo	42.0	21.0
Indaparapeo	39.0	23.3
Morelia	37.5	22.1
Queréndaro	44.9	22.5
Santa Ana Maya	38.0	25.8
Tarímbaro	22.7	20.4
Zinapécuaro	38.7	25.8

Nota: Elaboración propia con datos del CONEVAL (2019)

En cuanto a la carencia de servicios básicos de vivienda, los municipios de Acuitzio del Canje, Huiramba y Tarímbaro reportan un incremento en la carencia de servicios básicos de vivienda en 2015, con respecto a 2010, de donde Tarímbaro sobresale y que puede inferirse como una circunstancia también potencialmente atribuible al crecimiento urbano desordenado de la Ciudad de Morelia (ver tabla 1.7).

Es notorio que los municipios que conforman la Cuenca del Lago de Cuitzeo, prácticamente todos ellos conforman comunidades de bajos ingresos, ya que en 2010 seis de

ellos evidencian que más del 70% de su población perciben un ingreso inferior a la línea de bienestar, cuatro muestran más del 60% y solamente dos señalan menos del 50% de su población en esta circunstancia, que son los municipios de Morelia y Tarímbaro (ver tabla 1.8).

Tabla 1.7

Porcentaje de carencia de servicios básicos de vivienda en los municipios de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	2010	2015
Acuitzio	85.1	85.4
Álvaro Obregón	84.1	84.0
Charo	84.9	82.3
Chucándiro	85.6	82.4
Copándaro de Galeana	79.6	78.6
Cuitzeo	84.2	81.3
Huandacareo	82.6	77.7
Indaparapeo	88.8	86.7
Morelia	54.8	52.8
Queréndaro	84.9	81.9
Santa Ana Maya	87.8	82.8
Tarímbaro	52.4	58.3
Zinapécuaro	88.1	83.4

Nota: Elaboración propia con datos del CONEVAL (2019)

Sin embargo, al paso de cinco años este fenómeno se incrementó de manera importante, al reportarse 10 municipios con un porcentaje mayor al 70%, dos con un porcentaje mayor a 60% y solamente la ciudad de Morelia continúa con menos del 50% de la población con el ingreso inferior a la línea de bienestar, y donde se resalta el abrupto incremento de esta característica en el municipio de Tarímbaro que encontrándose en 2010 con un porcentaje inferior al 50%, para 2015 incrementa un 20%, convirtiéndose en uno de los dos municipios que más incrementó su ingreso inferior a la línea de bienestar, atribuible a lo ya mencionado en párrafos anteriores.

Tabla 1.8

Porcentaje de población con ingreso inferior a la línea de bienestar en los municipios de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Municipio	2010	2015
Acuitzio	77.4	77.2
Álvaro Obregón	71.1	73.4
Charo	71.7	73.3
Chucándiro	73.7	78.5
Copándaro de Galeana	49.2	59.2
Cuitzeo	65.1	76.4
Huandacareo	61.4	67.4
Indaparapeo	63.6	73.9
Morelia	45.8	49.6
Queréndaro	73.5	75.9
Santa Ana Maya	76.3	76.4
Tarímbaro	30.7	50.5
Zinapécuaro	66.3	70.4

Nota: Elaboración propia con datos del CONEVAL (2019)

Con respecto a la población urbana de la Cuenca, de acuerdo a Bravo Espinosa y otros autores, la población urbana de la Cuenca tuvo un incremento del 187% en los últimos 30 años, encontrándose principalmente los asentamientos en las zonas bajas y planas, qué son las que mejores características tienen para la actividad agrícola, propiciando un desplazamiento de los cultivos de temporal en un 72%, los cultivos de riego en un 42% y en los asentamientos rurales en un 21%, lo que puede mostrar que los factores que favorecieron el desarrollo urbano originalmente, que fueron los suelos agrícolas y el agua, se encuentran bajo una fuerte presión por el crecimiento urbano (Bravo-Espinosa et. al., 2008).

Estos autores consideran que uno de los principales rasgos de las cuencas es el impacto antropogénico de ciertas zonas, como la ciudad de Morelia, que cuenta con aproximadamente un millón de habitantes de acuerdo al censo del INEGI del 2000 y que se localiza en el centro de

la Cuenca y constituye un núcleo urbano importante en ella. de tal manera que los fenómenos que entorno a la ciudad capital del Estado de Michoacán suceden, cómo el evidente proceso de expansión, que se calcula en un 600 % en el periodo de 1975 al 2000, por lo que la urbanización es uno de los principales impactos sobre los recursos naturales de la región ya que de acuerdo a Erna López y otros autores tiene una tasa de expansión de 142 hectáreas por año; De ahí que la superficie ocupada por los cultivos de temporal ha disminuido a lo largo del tiempo. (López et.al., 2001).

Adicionalmente existen fenómenos que se convierten en un rasgo social en la región y el fenómeno migratorio es uno de ellos; de ahí que además de la migración hacia la capital del Estado, existe mayoritariamente una migración importante a los Estados Unidos, situaciones que se presumen tienen consecuencia en el cambio de uso de suelo dentro de la Cuenca, debido al abandono de tierras agrícolas de temporal, Ya que existen los terrenos sin cultivar que oscilan entre los 25 y los 40 años abandonados, lo que ha propiciado un fenómeno de sucesión vegetal que actualmente se ven reflejados en zonas con presencia de matorrales y bosques, y desde el punto de vista del cambio de uso de suelo, también son evidentes las plantaciones de árboles producto de los esfuerzos gubernamentales de reforestación (López et. al., 2006).

Y en este sentido desde el punto de vista de la recuperación del suelo en la Cuenca del lago de Cuitzeo, los procesos con mayor distribución son los de matorralización y recuperación del bosque, cada uno de ellos con aproximadamente el 15% de superficie en relación a la Cuenca; en importancia relativa sigue el fenómeno de la deforestación con aproximadamente un 6%, la degradación de coberturas boscosas con un 2%, la urbanización con un 4% y la reducción de la cobertura del lago un 1%, el acarcavamiento¹ en la Cuenca casi triplicó su superficie en el periodo de 1975 a 2000 (López et. al., 2006).

¹ El término se refiere a la generación de concavidades en los terrenos producto de la erosión por corrientes de agua.

Siguiendo con los patrones de degradación ambiental en la Cuenca del lago de Cuitzeo, Erna López Granados, Manuel Mendoza Cantú, Gerardo Bocco y Miguel Bravo (2006) señalan que, con lo que respecta al acarcavamiento en la Cuenca, la erosión en las cárcavas se encuentra asociada principalmente con áreas agrícolas en un 36%, pastizales en un 25%, y matorrales en un 18%, principalmente abiertos y semi abiertos, encontrándose evidencia de que esta erosión se incrementa con la pendiente además de encontrarse ligada a los usos agropecuarios que se asocian con pendientes bajas y moderadas.

Por lo que la erosión en cárcavas no se encuentra generalizada en toda la Cuenca, está muy bien localizado en algunos municipios y subcuencas tales como Arroyo Colorado, Atécuaro, San Lucas Pío y en los municipios de Huiramba y Morelia (López, et. al., 2006).

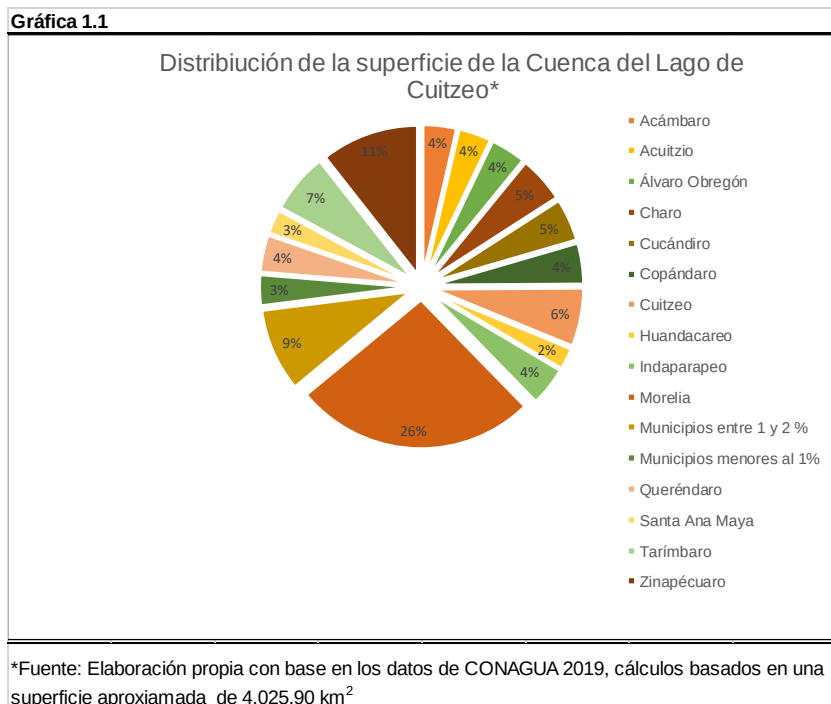
En esta degradación a nivel cuenca, se tienen registrados un total de 575 fuentes de abastecimiento superficial, distribuidas para acuacultura (15), aprovechamiento en uso agrícola (242), convirtiéndose en el segundo uso superficial de mayor demanda, aprovechamiento industrial (8), donde se incluye la actividad agroindustrial, donde gran parte de ellos se reportan como gravemente explotados, fuentes domésticas (44), usos múltiples (15) y para consumo pecuario (8), siendo este sector el que muestra menor demanda (CONAGUA, 2009).

Finalmente en la mayor parte de los suelos de la Cuenca la actividad que predomina es la agricultura de temporal y de riego, esto por sus características físicas ya que son arcillosos, con mucha humedad o secos. No obstante existe también una zona al sur donde sobresale la actividad forestal. La agricultura de temporal también ha sido uno de los componentes que favorecen la erosión de estos suelos (Bravo-Espinosa et. al., 2008).

1.4 LOS MUNICIPIOS DE HUANDACAREO Y CHUCÁNDIRO, MICHOACÁN, DOS MUNICIPIOS CON LAGO Y SIN ÉL

Es importante destacar que en términos de superficie, la cuenca abarca aproximadamente 4, 025.90 km², distribuida entre los municipios que la componen, donde sobresale la ciudad de Morelia, que se comprende aproximadamente el 26% del total (ver gráfica

1.1), siguiendo el municipio de Zinapécuaro, que es además colindante a la ciudad capital del Estado de Michoacán (CONAGUA, 2019).



Este lago se ubica en el Eje Neovolcánico Transversal, a una altura de 1920 metros sobre el nivel del mar (IMPLAN, 2021) (ver imagen 1.2).

Imagen 1.2

La cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán



Nota: Google earth, 2021

1.4.1 HUANDACAREO

El municipio de Huandacareo pertenece al estado de Michoacán, su superficie es de 96.495 km² cuadrados coma su densidad poblacional es de 120.13 habitantes por kilómetro cuadrado se ubica al norte de la entidad y se considera un municipio no urbano.

Colinda al norte con el municipio de Morelos y el estado de Guanajuato; al este con el estado de Guanajuato y los municipios de Cuitzeo y Copándaro y al sur con los municipios de Copándaro y Chucándiro; al oeste con los municipios de Chucándiro y Morelos (ver imagen 1.3). Las principales localidades del municipio de Huandacareo son la cabecera municipal que lleva el mismo nombre, que alberga al 58.11% de la población del municipio, seguido de capacho, donde se localiza el 15.95% , San José Cuaro que alberga al 12.62% de la población, la estancia y Tupátaro.

Imagen 1.3

El municipio de Huandacarero, Michoacán



Nota: Google Earth, 2021

Los suelos que predominan en el municipio de Huandacareo son la selva caducifolia (35.75%), vegetación inducida (21.07), agricultura de temporal (16.94%), bosque de encino (13.58 %), agricultura de riego (9.70 %) de la superficie municipal.

En términos poblacionales el municipio de Huandacareo, tiene una distribución de la población donde predomina la población cuya edad oscila entre los 10 y los 19 años y vive un fenómeno migratorio principalmente a Estados Unidos notorio. Es considerado por el Consejo Nacional de población como un municipio de intensidad migratoria muy alta (CONAPO, 2000).

En el marco de la pobreza y el rezago, el 54.52% de la población de Huandacareo tiene algún grado de pobreza, concretamente la población en pobreza extrema y sin acceso a alimentación es el 6.03% punto en términos de indicadores de carencia, el rezago educativo, acceso a los servicios de salud y a la Seguridad Social son los indicadores más notorios. El grado de marginación se considera alto en 3 localidades y medio en 4 localidades.

En cuanto a actividades productivas, en el municipio de Huandacareo predomina el comercio al por menor, seguido de las actividades primarias como crianza de ganado, aprovechamiento forestal y agricultura, las actividades manufactureras y de construcción también son ocupaciones de significativa importancia.

En este sentido, el alfalfa verde y el sorgo en grano son las producciones agrícolas más importantes de acuerdo a los datos de SAGARPA y en cuanto a la producción pecuaria predomina el ganado porcino.

En otro orden de ideas, el ingreso per cápita anual en dólares (remesas) fue de 7,424 en el 2000, mientras que en 2005 fue de 7,127 dólares (PNUD, 2008).

De acuerdo al Censo Ejidal, en el municipio existen tres ejidos: Comunidad Agraria Tupátaro, La Estancia y San Cristóbal, donde se ubican 254 viviendas (INEGI, 1997).

1.4.2 CHUCÁNDIRO

El municipio de Chucándiro es un municipio del Estado de Michoacán ubicado sobre la Ribera del lago de Cuitzeo y que colinda al este con el municipio de Copándaro coma al noreste con Huandacareo coma al noroeste con Morelos coma al oeste con Huaniqueo y al sur con la ciudad de Morelia. Tiene una superficie de 192.864 km cuadrados y su densidad poblacional es

de 26 puntos 79 habitantes por kilómetro cuadrado, es un municipio considerado no urbano (ver imagen 1.4).

Imagen 1.4

El municipio de Chucándiro, Michoacán



Nota: Google earth, 2022

En términos de la distribución de la población por localidad, este municipio cuenta con 8 localidades con menos de 100 personas, 11 que se encuentran en un rango de 100 a 499 habitantes, una localidad que oscila entre los 500 y 1499 habitantes y una más que oscila entre 1500 y 2499 habitantes. En total este municipio cuenta con 21 localidades. Siendo las principales la cabecera municipal denominada Chucándiro donde se localiza el 31.15% de la población del municipio, seguido de la comunidad del salitre, las cruces (barreras), San Sebastián Irlanda neo (SEDESOL, 2013).

El medio físico de este municipio, se caracteriza por ser una provincia asentadas en sierras y bajíos michoacanos el 100% de las de la superficie municipal, el uso de suelo predominante es selva caducifolia (28.98%), agricultura de temporal (22.25%), bosque de encino (14.92 %), vegetación inducida (14.26%), cuerpo de agua (6.89%), agricultura de riego (6.29%) de la superficie municipal (INEGI, 2010).

En términos de la distribución de población, oscilan las poblaciones de cero a 19 años de edad como predominantes, con una intensidad migratoria principalmente a Estados Unidos está catalogada por CONAPO muy alta, esto evidenciando en términos porcentuales con un 4.45% de la población del municipio localizada en Estados Unidos (INEGI, 2010).

De acuerdo al CONEVAL, la pobreza en el municipio de Chucándiro se calcula en un 54.09% la población que tiene algún grado de pobreza, de estos la población en pobreza extrema y sin acceso a alimentación es el 6.01% En el marco de la pobreza y el rezago, lo que predomina en el municipio de Chucándiro es la carencia por acceso a la Seguridad Social seguido del rezago educativo coma pues el 74.58% de su población se encuentra con educación básica incompleta (CONEVAL, 2010). En cuanto al Índice de Desarrollo Humano, se calcula un ingreso per cápita anual en dólares de 4, 831 para el 2000 y 4,819 para el 2005 (PNUD, 2008).

En otro orden de ideas coma en términos de la población ocupada según el sector de actividad, la actividad agrícola y ganadera predomina en el municipio seguido de la construcción y el comercio al por menor. en cuanto a la producción agrícola, predomina el sorgo en grano en tanto que en producción pecuaria predomina el ganado bovino (SAGARPA, 2010).

De acuerdo al Censo Ejidal, en el municipio existen nueve ejidos: Carucho, La Presa, Las Arenas, Las Cruces de Barrera, El Marijo, San Sebastián, Suro, Tanimireche y Urandaneo (INEGI, 1997).

1.5 EL CONTEXTO PASADO Y PRESENTE DEL LAGO DE CUITZEO

El Lago de Cuitzeo se localiza en una de las depresiones de mayor extensión, su superficie es de 1,146 km² y abarca los valles de los municipios de Morelia, Queréndaro, Zinapécuaro e Indaparapeo; por su condición limnobiológica² este cuerpo de agua se divide en tres zonas, que son marcadas por la conductividad eléctrica y la salinidad (Chacón, 2007). Cuyo principal afluente es el Río Grande de Morelia, cuya extensión es de 1.577 Km, formado por los

² Variedad de plantas y animales que habitan en las zonas poco profundas y pantanosas.

ríos Tiripetío, Tirio y Chiquito y el Río Zinapécuaro-Queréndaro, que juntos nutren el 45% de la superficie de la cuenca (UNAM, 2010)(IMTA, 2009)(Chacón, *et.al.*, 2007). Cuenta con once islas: Los Puercos, Tzirio Grande, Tzirio Chico, Las Cuatas, Chanaco, Tecuena, Corandeo, Las Burras, Los Magueyes, Las Palmas y Huiripitio (CONAGUA, 2009).

Este lago es el segundo de mayor extensión en México y es de suma importancia para la región porque contribuye a la regulación del clima de la cuenca, así como ser el sustento y hábitat para diversas especies animales y vegetales, además de ser importante desde el punto de vistas de las actividades productivas locales (CONAGUA, 2011).

En este sentido, el Lago de Cuitzeo es un ecosistema tropical de segundo orden, poco transparente, considerado un lago plano; con diferentes cargas de sales entre este y oeste. Se caracteriza además por contener una importante reserva alcalina (Arroyo *et.al.*, 2018).

En el estado de Michoacán, el Lago de Cuitzeo y la Laguna de Zacapu son cuerpos de agua muy susceptibles a la alteración, ya que por ser vasos planos y extensos tienden a una mayor evaporación de agua, además de que desde el punto de vista morfológico, existe un descenso de altitud, que comienza en el Lago de Cuitzeo, que se encuentra a una altura de 1,980 metros sobre el nivel del mar y con un área aproximada de 300 km² hasta el Lago de Chapala, cuya altura oscila en los 1, 550 metros sobre el nivel del mar y cuenta con un área de 1, 109 km² (Israde, 2005).

De acuerdo a Israde y Alcántara (1995), el Lago de Cuitzeo en la actualidad solo muestra una parte de lo que fue un gran lago en el Plioceno-Holoceno (es decir, más de cinco millones de años); éste se ha desplazado hacia el norte y su profundidad no excede los 10 metros de profundidad.

Como se ha señalado con antelación, el lago tiene un volumen de agua limitado, que lo hace sensible a las variaciones pluviométricas y al déficit que se da como consecuencia de los diversos usos del agua, que van de la mano con el crecimiento demográfico. Además de recibir

la contaminación que arrastran los ríos que desembocan en él, esta polución se concentra aun más cuando se reduce el nivel del agua (Marie et.al., 2005).

Es decir, se encuentra altamente contaminado por descargas urbanas e industriales vertidas en la red de conectores municipales en las zonas bajas de la cuenca, principalmente ocasionadas por la práctica intensiva de actividades agrícolas y las anteriormente dichas. En los alrededores del lago se observa salinización (IMTA, 2009).

1.6 LA POLÍTICA AMBIENTAL QUE HA IMPACTADO AL LAGO DE CUITZEO

De acuerdo a diversos autores, la política ambiental que se ha dado en torno al lago de Cuitzeo ha sido decisiva para el estado de cosas que aguarda. Si bien es cierto las características físicas que este cuerpo de agua tiene y los estudios geológicos que se han realizado se sabe que es un cuerpo de agua cíclico, que ha tenido periodos largos de sequía, precisamente por las características que tiene. Sin embargo en los últimos 100 años las decisiones que se han tomado entorno a este lago han contribuido a una disminución en el bienestar de la población que vive en la Cuenca baja, principalmente las localidades ubicadas en la zona oeste del lago de Cuitzeo, que históricamente se ha alimentado de ríos de temporal y que en época de estiaje durante los últimos años ha impactado de manera importante en la salud de la población.

Uno de los acontecimientos más importantes acontecidos en torno al lago fue en 1882 con la construcción de la carretera que une a comunidad de la Palma con la cabecera municipal de Cuitzeo (Ballesteros Tena, 1991). Esta edificación significó la segmentación en dos partes de este lugar que se tradujo en un movimiento de agua limitado y distinguiéndose entre las zonas este y oeste del lago. Existen no obstante datos históricos de esta calzada como lo acontecido en los años de 1925 y 1926 cuando hubo una precipitación pluvial mayor a los años anteriores que propició que esta calzada fuera cubierta por el nivel del agua hasta el año de 1930, cuando se destruyó el bordo artificial que comunica a la cuenca de Cuitzeo con la cuenca de Yuriria. El camino que divide el lago fue reconstruido y abierto de nuevo para el tránsito en 1944 (Bocco et.al., 2012) (Ballesteros, 1991).

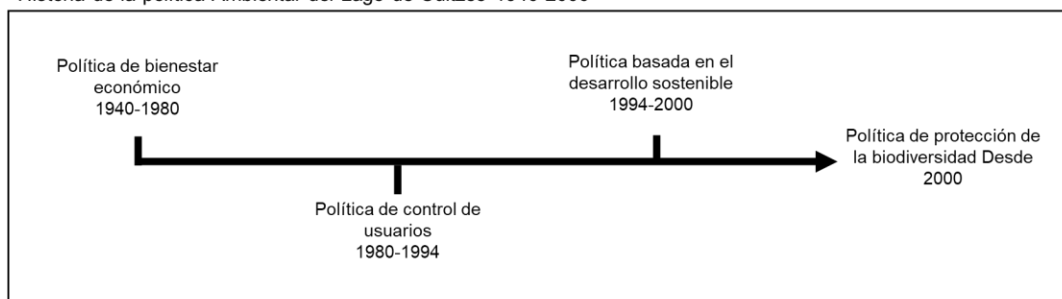
En particular en lo que se refiere a las políticas de Gobierno que se han dado en torno a él han sido enfocadas a la planeación del desarrollo a costa de la degradación ambiental por el Fomento de la agricultura, donde esta actividad es una de las más favorecidas de estas políticas que dieron inicio en la década de los 40 (Ortiz y Aguilar, s/f).

En términos de esta historia ambiental, durante la década de 1940 se implementa la política de bienestar económico que se caracteriza por la promoción de la cultura y la apertura de áreas agrícolas en el lago. En este sentido hacia la década mencionada existe un registro de disminución del volumen del lago de la introducción y siembra de bagre y carpa, circunstancia similar en términos de disminución del volumen del lago se registró en 1958 y en 1964 donde también existió este problema se construyó el dren la cinta que tuvo como principal finalidad abastecer de agua a las tierras agrícolas y en el estado de Guanajuato (Franco et.al., 2011).

Durante de los setentas se da la introducción de tilapia y se comienza a trabajar en la apertura de mercados para estos productos coma sin embargo hacia 1975 inicia la pérdida de especies pesqueras. En esta misma década hacia finales de la década de 1970 se da el inicio del reparto agrario del lago y la construcción de un bordo para aislar 1700 hectáreas para destinarlas a actividades agropecuarias (Franco et.al., 2011).

Durante los años de 1980 se da la introducción y la siembra de rana y la apertura de mercados de estos productos así como la organización formal de colectivos de pescadores al tiempo que se da de nuevo la disminución del volumen del lago. en esta misma década se da la suspensión de introducción de especies exóticas ante la evidencia de la pérdida de biodiversidad en el lago (Franco et.al., 2011).

Diagrama 1.1
Historia de la política Ambiental del Lago de Cuitzeo 1940-2000*



*Fuente: Celia Franco, Leopoldo Galicia, Leticia Duran y Silke Cram, Investigaciones Geográficas, UNAM (2011).

hacia la década de 1990 se construye un bordo para limitar el desagüe del lago y se cierra el dren la cinta ante la presión de los pescadores del lago de Cuitzeo coma entre otros motivos. en esta misma década se consolida la Unión regional de pescadores donde también se incorporan las dependencias de Gobierno como la SEMARMAP y así a finales de esta década será el fin de la Unión pesquera regional (Franco et.al., 2011).

Finalmente para la primer década del 2000 se vuelve a dar una disminución del volumen del lago pero ya sí esta década se prohíbe la construcción del lago en el lago hay una suspensión de normas formales y se genera un padrón pesquero integrado a SAGARPA, en la primer década del del 2000 se da la suspensión de siembra de especies por dependencias y en 2004 se da el proyecto de cunas charaleras para recuperación de la especie(Franco et.al., 2011).

Finalmente, si bien es cierto la cuenca del lago de Cuitzeo alberga a la principal mancha urbana del Estado de Michoacán, la ciudad de Morelia que de manera importante ha impactado en la disposición de agua hacia la Cuenca baja, se puede mostrar también que lo que acontece en la baja Cuenca compa coma concretamente en los municipios de la ribera del lago de Cuitzeo también ha impactado de manera importante en el actual estado de cosas.

En este sentido las políticas de Gobierno entorno al desarrollo de las comunidades han estado sacrificadas las prioridades medioambientales y eco sistémicas que se han traducido a lo largo del tiempo en un problema del bienestar de las comunidades.

1.7 PROBLEMÁTICA EN LAGO DE CUITZEO

Si bien las personas reconocen fácilmente que los ecosistemas son valiosos en sí mismos, rara vez consideran su valor, ya sea en términos monetarios o no monetarios (Brawman, *et.al.*, 2014). Sin embargo, en un mundo con recursos naturales y monetarios limitados, donde el cambio de paisaje tiene efectos reales sobre el bienestar de las personas, la consideración del valor relativo de los diferentes ecosistemas es importante para lograr una distribución equitativa y eficiente de los recursos (Corbera *et.al.*, 2007).

En términos de cuencas hidrológicas en México, de las 731 cuencas, 104 muestran algún tipo de problemas en materia hídrica que mayoritariamente obedecen a una mala gestión de las aguas, en materia de sobreexplotación, sobre concesión y contaminación (CONAGUA, 2013). De acuerdo al estudio sobre protección de ríos, lagos y acuíferos desde la perspectiva de los derechos humanos realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México (2018), del total de aguas negras solo se sanea poco más de 35% del total de descargas; aproximadamente cada segundo se vierte a las redes de descarga y cuerpos de agua cerca de 89 m³ por segundo de aguas contaminadas sin tratamiento alguno; en cuanto a las aguas residuales de origen industrial, aproximadamente se viertes 138.74 m³ por segundo llegan a los cuerpos de agua, mientras que el 54% de las aguas negras se descargan en ríos o arroyos, lo que ha originado que los ríos, lagos y presas tengan con algún grado de contaminación (UNAM, 2018).

Así, en particular con la cuenca del Lago de Cuizteo, uno de los afluentes principales es el Río Grande de Morelia, que a lo largo de su recorrido alimenta la presa de Cointzio y recibe aguas abajo, el caudal del Río Chiquito, de los manantiales de la Mintzita, Itzícuaru, La Quemada y Aguas Negras; escurrimientos que son aprovechados en las tierras agrícolas en los valles de Charo, Álvaro Obregón y Tarímbaro, para lo que el patrón de drenaje ha sido modificado a partir de las construcción de obras hidráulicas, principalmente canales de riego que posteriormente llegan al lago (Carlón *et.al.*, 2010) (Medina y Ortega, 2010).

Desde hace varios años el lago de Cuitzeo presenta una situación crítica en materia ambiental y ecológica, pasando desde fuertes sequías hasta la descarga de metales pesados y asolvamiento. Situación en la que el factor antropogénico ha sido clave para su explicación; Sin embargo además de este factor humano, se evidencia en la desecación y el azolve de mantos acuíferos (Rojas y Novelo, 1995), que han impactado en la cantidad de lluvia, en las temperaturas interiores y las descargas residuales provenientes de poblaciones aledañas, ocasionando problemas como la alteración de la cantidad de agua y el ciclo hidrológico, la deforestación de los bosques cercanos y el crecimiento de grandes urbes como la ciudad de Morelia.

En este sentido la degradación del bosque en la zona alta y de tránsito disminuye la capacidad de recarga de agua y el incremento de transporte de sedimentos (Que reducen la vida útil de los cuerpos de agua debido a su acumulación) y nutrientes a la parte baja de la Cuenca, afectando la calidad del agua en los cuerpos de agua naturales y artificiales que se localizan en la zona de depósito, donde se incluye el agua de Cuitzeo (Mendoza et. al, 2011).

La degradación y la deforestación de los bosques que ocurren en la Cuenca desde el punto de vista de la superficie, se ven compensados por la regeneración del bosque y la matorralización, no obstante existen también evidencia de la contaminación y afectación que el desarrollo urbano ha generado sobre todo en los ríos grande y chiquito, en la ocupación de tierras de cultivo del Valle Morelia-Queréndaro y por supuesto en la recarga del lago de Cuitzeo, que dicho sea de paso es el cuerpo de agua donde desembocan las aguas negras de los municipios aledaños (Mendoza et. al, 2011).

En lo que respecta a este último punto, la cantidad de agua que llega al lago se encuentra relacionada a la demanda de agua de los asentamientos urbanos, como la ciudad de Morelia, la deforestación de los bosques cercanos y los sistemas de riego que se ubican en la cuenca baja (Rojas y Novelo, 1995).

Asimismo también algunas acciones como los procesos de deforestación, las descargas de aguas negras, el uso de fertilizantes en las tierras cercanas a la ribera, que arrastran

sedimentos al lago, así como la construcción de puentes, presas y carreteras y las descargas de fósforo que provienen de los derechos humanos han tenido a lo largo de los años importantes repercusiones en el lago (Rojas y Novelo, 1995).

En este sentido, los componentes del agua que escurre al interior de la cuenca, los principales son las aguas negras que provienen de las localidades urbanas, la erosión del suelo, los agroquímicos y los desechos de la industria no obstante cada uno de ellos impactan en zonas específicas al interior de la cuenca (Bravo-Espinoza, 2008). En este sentido la mayor fuente importante de contaminantes orgánicos y biológicos son productos de los asentamientos humanos ya que no existen o no funcionan las plantas tratadoras de aguas negras, que llegan a los ríos, como los que cruzan Morelia, en los que se ha constatado que llevan contaminantes provenientes de la industria y de los hogares.

En este punto, considerando la fragmentación de los ríos y el estado ecológico de las zonas riparias (de las riberas), en México existen cuencas con un deterioro eco-hidrológico importante en cuerpos de agua tales como los ríos Balsas, Bravo, Santiago, Pánuco y el Río de San Luis Potosí así como la del Lago de Cuitzeo. Los ríos que nutren estas cuencas son el 31% del total de estos en el país, mientras que las cuencas ocupan el 26% de la superficie total de México; en términos de distribución poblacional, en sus alrededores se ubican más de la mitad de la población del país (Garrido et.al.,2010), (Zarco et. al., 2010).

En esta misma tesitura, dado que el desarrollo industrial se ubica principalmente en Morelia, es donde provienen principalmente los contaminantes industriales de los cuales sobresalen los metales pesados y en cuanto a la actividad agrícola, En cuanto al distrito de riego Morelia-Queréndaro, llegan a los ríos también agroquímicos, desechos de las localidades urbanas, cuyo destino final es el lago de Cuitzeo, que muestra un proceso evidente de degradación a partir de estos componentes químicos y biológicos (Bravo-Espinoza, 2008).

Esto último porque el aumento de la vegetación acuática infiere que durante el uso agrícola de las aguas en el Valle mencionado, retornan al lago contaminadas por pesticidas y

nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos, Adicionalmente es importante mencionar el proceso de desecación recurrente que caracteriza a este cuerpo de agua (López et.al.,2006); En 2000, se detectó que el lago se redujo en 5427 hectáreas, por lo que se infiere que las actividades humanas en la Cuenca también han afectado los niveles del agua en el lago principalmente por la extracción de agua superficial y subterránea (López et.al.,2006).

En cuanto a las actividades humanas anteriormente señaladas en la cuenca, Ortiz y Gómez Tagle (2017) señalan que el deterioro ambiental que tiene ésta proviene tanto de las zonas urbanas como de las zonas rurales, a partir de la degradación de bosques y el cambio de uso de suelo, la actividad industrial, y el sector servicios, señalando con mayor importancia para el estado, desde el punto de vista económico las actividades secundarias y terciarias (Ortiz y Gómez Tagle, 2017).

En este punto, la concentración en términos espaciales de actividades ganaderas altamente tecnificadas en torno a la ciudad de Morelia y en la ribera del Lago de Cuitzeo tiene efectos ambientales considerables para la cuenca, esto por los desechos de excrementos sin algún trato previo que son descargados a las corrientes que desembocan en el lago (Sánchez y Casado, 2010).

Concretamente y en términos del cuerpo de agua al que se alude, el lago de Cuitzeo muestra características distintas entre la zona este y oeste de su Ribera. En lo que respecta a la zona oeste, donde se encuentran ubicados los municipios de Cuitzeo, Huandacareo, Chucándiro y Copándaro de Galeana existe un fenómeno qué ocurre en época de estiaje, donde el lago prácticamente desaparece y el viento propaga polvos en estos municipios que impactan en el quehacer cotidiano y la salud de sus habitantes.

Para las personas que habitan en estos municipios este fenómeno de desecación es parte del ciclo natural del lago sin embargo hay un evidente deterioro ambiental en toda la zona mencionada, por lo que esta investigación está encaminada a responder las siguientes preguntas:

1.8 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

PREGUNTA GENERAL

¿Cuáles son los principales factores que inciden en las preferencias sociales para la recuperación en la zona oeste del Lago de Cuitzeo?

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

¿Cómo incide la disposición a pagar (DAP) de las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo en las preferencias de recuperación del Lago de Cuitzeo?

¿Es el compromiso Ecológico Real (CER) una variable que incide en las preferencias sociales y la disposición a pagar (DAP) para la recuperación del Lago de Cuitzeo?

¿Los aspectos socioeconómicos (Edad, sexo, arraigo, ingreso) inciden en las preferencias sociales por la recuperación del Lago de Cuitzeo?

¿Cómo afectan las condiciones del lugar y el arraigo en las preferencias sociales por la recuperación del Lago de Cuitzeo aspectos de percepción?

1.9 OBJETIVO GENERAL

Determinar los principales factores que inciden en las preferencias sociales para la recuperación en la zona oeste del Lago de Cuitzeo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer la disposición a pagar (DAP) de las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo para las preferencias de recuperación del Lago de Cuitzeo.

Comprobar si el Ecológico Real es un indicador relacionado a la disposición a pagar (DAP) para la recuperación del Lago de Cuitzeo.

Determinar si aspectos socioeconómicos (Edad, sexo, arraigo, actividad económica, ingreso) inciden en las preferencias sociales por la recuperación del Lago de Cuitzeo.

Conocer si afectan las condiciones del lugar y el arraigo en las preferencias sociales por la recuperación del Lago de Cuitzeo aspectos de percepción.

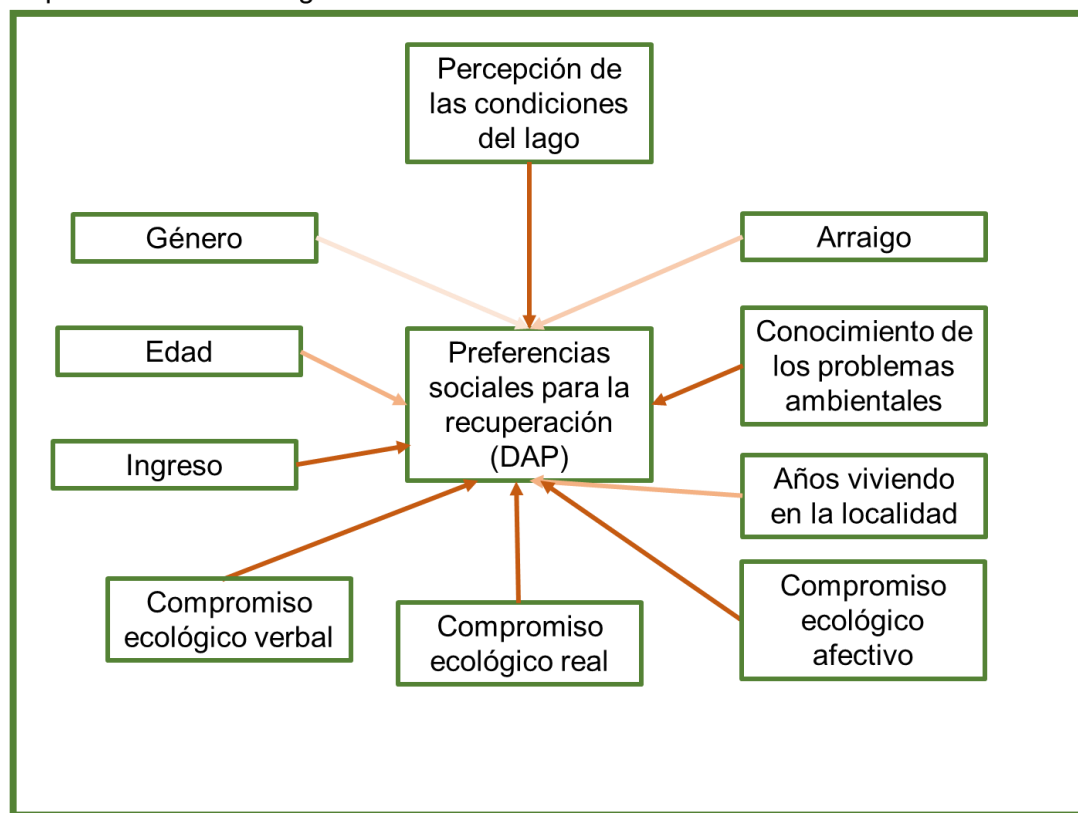
1.10 HIPÓTESIS

Existen municipios que se han desarrollado en las orillas de este cuerpo de agua y que han vinculado su quehacer cotidiano con el Lago de Cuitzeo y que se puede constatar que la población que habita en ellos han desarrollado actividades recreativas, culturales, económicas, familiares y gastronómicas a lo largo de las generaciones. Es decir, generaciones de antaño y presentes han disfrutado de los diversos beneficios que tiene este ecosistema lacustre.

En términos de calidad y cantidad de agua en la zona oeste del lago de Cuitzeo existe una problemática evidente sobre todo en la época de estiaje en la que la resequedad del suelo que se ve descubierto a partir de la escasez del agua que trae consigo una serie de problemas a los municipios de Chucándiro y Huandacareo, entre ellos la desaparición de la actividad pesquera en estos dos lugares y que en otra época estaba vinculada no solamente a la actividad productiva sino a la recreación y al disfrute de las familias además de los problemas de salud que propician las aguas no tratadas que son arrastradas en los cauces de los ríos de temporal y que llegan al lago de Cuitzeo.

En este sentido, existe la percepción de problemas ambientales que impactan en la vida de las personas y se tiene claro que tiene que ver con las condiciones del lago de Cuitzeo y en este sentido, existen elementos que inciden de manera importante en la preferencia social para la recuperación del lago, particularmente en la DAP tales como los aspectos socioeconómicos así como la percepción y el compromiso ecológico en Huandacareo y Chucándiro, que al ser municipios colindantes su disposición está influida por los mismos elementos (ver figura 1.1).

Figura 1.1
Hipótesis de la investigación



Nota: Elaboración propia

Por otro lado esta disposición a pagar también está medianamente influida por características como la edad del encuestado, los años que tiene viviendo en la localidad así como los recuerdos que tiene vinculados a este cuerpo de agua. Finalmente, aspectos como el sexo no es una variable que pueda determinar esta disposición de pago (ver figura 1.1).

En este sentido, para fines de comprobación de la hipótesis expuesta, se estructura una investigación de índole transversal donde se utiliza del método de valoración contingente, utilizado en la economía ambiental y que se enfoca en la valoración de los recursos naturales.

CAPÍTULO 2

EL LAGO DE CUITZEO, HACIA LA VALORACIÓN DE UN CUERPO DE AGUA PARA LAS FUTURAS GENERACIONES

En este capítulo se aborda el contexto teórico sobre el que versa esta investigación. Se inicia con un primer esbozo respecto a la noción de la ética, que es la esencia de la sustentabilidad y que como se verá en este apartado ésta profunda noción es lo que marca el inicio de la búsqueda de alternativas para la preservación de la vida en el planeta.

Y en esta búsqueda, se continúa con el enfoque teórico del desarrollo sustentable y el análisis de los grados de sustentabilidad y cómo cada uno de ellos se dan desde perspectivas y prioridades distintas. En este sentido, el compromiso ecológico en tanto acciones y pareceres que manifiesta la gente, también se convierte en un instrumento de cara a las conductas sustentables. Aterrizando finalmente en los principios de la economía del bienestar, en concreto con los servicios ecosistémicos y la valoración económica así como los tipos de valor.

2.1 ÉTICA AMBIENTAL: LA ESENCIA DE LA SUSTENTABILIDAD

En el marco de la construcción de estrategias para la sustentabilidad, las cuestiones éticas surgen al demandarse comportamientos respetuosos hacia el ambiente, tanto en el quehacer de quienes implementan y diseñan las políticas de desarrollo, en las percepciones sociales y de los actores involucrados en los temas ambientales con respecto a la naturaleza (Gudynas, 2002).

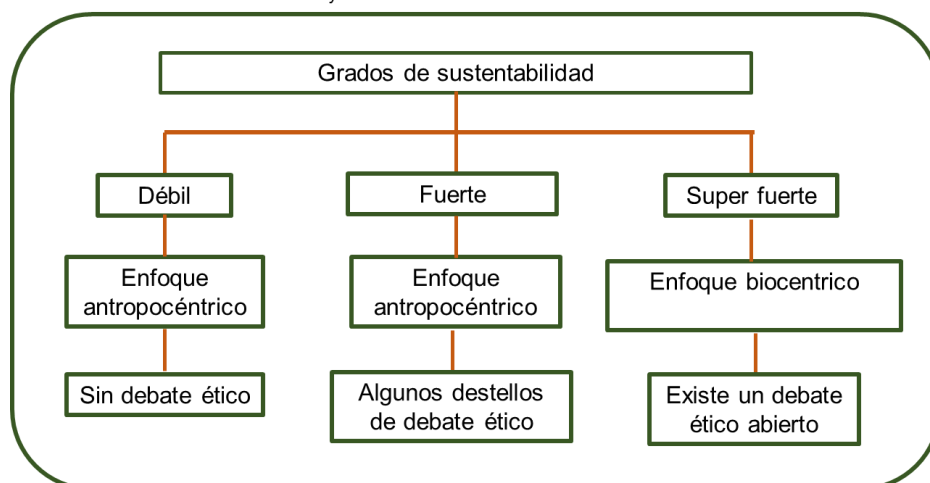
En este sentido, la dimensión ética de la sostenibilidad no debe verse como complemento, sino más bien como un componente inherente del concepto de sostenibilidad, ya que la dimensión ética se basa en el significado relacional específico del término sostenibilidad, que se refiere a las relaciones fundamentales del ser humano: sus relaciones con otros contemporáneos, las generaciones futuras y la naturaleza, relaciones que Becker denomina relaciones de sostenibilidad (Becker, 2012).

En concordancia con lo expuesto, Eduardo Gudynas menciona lo importante que es adoptar una ética para la vida sostenible, en la que el ser humano debe reexaminar tanto sus valores en términos de su comportamiento, al señalar que la sociedad debe abogar por una nueva ética que pugne por promover valores que sean contribuyan a una forma de vida sostenible (Gudynas, 2002).

De ahí que la gestión del desarrollo lleva en sí misma componentes éticos y morales porque debe prevalecer la no amenaza a la supervivencia de las especies y de la destrucción de los ecosistemas. Ya que si bien es cierto que nuestra supervivencia depende de del consumo de otras especies, esto no justifica la sobreexplotación ni la crueldad, ya que el verdadero fin del desarrollo debe ser en función de la mejora de la calidad de vida de la gente y no la sobreexplotación (Gudynas, 2002).

En este sentido como señala Enrique Leff, el problema que representa otorgar un valor a la cultura y la naturales como medio para promover la sustentabilidad del sistema económico, se encuentra principalmente en las consecuencia éticas que se generan a partir de la sobre economización de mundo, además de no existir posibilidad alguna de asignar precios reales en el mercado.

Figura 2.1
Grados de sustentabilidad y la discusión de lo ético*



*Fuente: Elaboración propia, con base en Eduardo Gudynas, "Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible" (2002), CLAES - Centro Latino Americano de Ecología Social "Desarrollo.

La contrariedad que existe entre ecología y la economía se da cuando sobresale los principios del crecimiento económico (en la que prolifera la racionalidad instrumental de los recursos naturales y su lógica de mercado), en contraste la racionalidad del medio ambiente que se encuentra basada en valores como pluralidad étnica, racionalidad cultural, economía autogestora, diálogo de saberes, que son los medios instrumentales de esta racionalidad (Leff, 2004).

En términos de la ciencia económica, existen tres enfoques para atender el reto de la sustentabilidad: La economía ambiental, que incorpora el enfoque ambiental para la sustentabilidad, como son los procesos energéticos, culturales y ecológicos que han estado fuera del sistema económico y se les ha considerado externalidades, a través de la interpretación de los beneficios ambientales en precios de mercado y valores económicos; Por otro lado, la economía ecológica que se fundamenta en el reconocimiento de que existen límites en la economía y los procesos ecológicos que son imposibles de otorgarles un valor monetario y la inconmensurabilidad de los procesos ecológicos, mismos que no necesariamente pueden valorarse bajo las reglas del mercado, esto a partir de concretar un nuevo patrón que permita converger tanto los procesos ecológicos como los poblacionales, energéticos y económicos; y finalmente la apuesta por la generación de una nueva racionalidad de enfoque productivo, que tenga como base la articulación de procesos culturales, tecnológicos y ecológicos que conformen una lógica ambiental que se traduzca en desarrollo sustentable (Leff, 2004).

2. 2 EL DESARROLLO SUSTENTABLE

El colapso ecológico actual ha propiciado que el ser humano retorne a la naturaleza, esto porque la crisis ambiental evidencia principalmente como un divorcio entre la cultura y sus raíces primitivas, que lo orilla a la búsqueda de la reconstrucción del orden social basado en la naturaleza (Leff, 2004). Esto plantea un problema no menor: la imposibilidad de otorgar un valor económico a los sistemas económicos y ecológicos en su conjunto, donde se encuentran tanto los elementos abióticos (procesos físicos, termodinámicos) como bióticos (procesos ecológicos,

biológicos), así como los procesos sociales (culturales, económicos, poblacionales) que constituyen diversas ordenen en términos materiales y las distintas posibilidades de estrategias encaminadas a compatibilizar las políticas de índole ambiental y económica que contribuyan al logro del desarrollo sostenible (Leff, 2004).

De ahí que, ante una cada vez más evidente crisis ambiental y civilizatoria, en 1987 se publica nuestro futuro común, que señala por vez primera, en instancias de gran incidencia política y económica mundial, la realidad de la condición finita de los recursos naturales y que, al paso del tiempo pondrá en riesgo el propio crecimiento de las economías.

Es decir, la preocupación en la que giró la preocupación de la disponibilidad de recursos en el futuro tuvo un origen meramente de interés económico mas que ético, social o ambiental. Con el paso del tiempo se ha señalado las dimensiones sin las cuales no podría hablarse de la garantía de disponibilidad de recursos en el futuro.

En relación a esta crisis ambiental, se hizo evidente la dimensión global ésta y la necesidad de lograr un consenso de carácter internacional para resolverla. Esto a partir de una serie de eventos de impacto mundial de índole ambiental, económico y político, tales como la crisis del petróleo, el descubrimiento de un agujero en la capa de ozono en 1981, la catástrofe de la fábrica de plaguicidas la India, en 1984, y la catástrofe nuclear en Chernobyl en 1986; situaciones que pusieron en el evidencia la dimensión global de la crisis ambiental que ya había llegado (Juré y Fittipaldi, 2013).

En este sentido, pueden distinguirse los problemas ambientales, en torno a las actividades productivas en cuestiones de sobreexplotación de los recursos naturales, que se traducen en problemas de degradación y por otro lado, en lo referente a los desechos, que provocan la contaminación de los ecosistemas (ver diagrama 2.1).

Diagrama 2.1

Problemas ambientales a causa de las actividades productivas realizadas por el ser humano

Nota: Elaboración propia con base en Tommasino, *et.al.*, 2005

De acuerdo a Organización de las Naciones Unidas, el desarrollo sustentable es aquel que integra las dimensiones social, ambiental y económica, donde confluyen los gobiernos, las empresas y la ciudadanía, y que asumen de forma activa. Dejando en relieve aspectos como los criterios de equidad intergeneracional e intrageneracional, la solidaridad social, y una preocupación cada vez más generalizada de acuerdo a los posibles impactos del deterioro de los ecosistemas, se espera que esto contribuya a la conciencia pública, donde prevalezca la preocupación por el medio ambiente y la solidaridad social (PNUMA, 2003).

En este sentido, el desarrollo sustentable sugiere al menos dos declaraciones fundamentales: el desarrollo que satisfaga las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de disposición para las futuras generaciones y procurar un desarrollo donde evolucionen de forma paralela el crecimiento económico y los ecosistemas, de tal forma que lo primero promueva la reproducción de lo segundo, creando una relación complementaria (Gutiérrez y González, 2010).

En cuanto a las dimensiones del desarrollo sustentable, el vínculo es sistémico, en el sentido de que para poder hablar de sustentabilidad es preciso considerar tanto los recursos naturales y el medio ambiente (dimensión ecológica), como los aspectos políticos, ideológicos, culturales y económicos (dimensiones social, política y económica) lo que evidencia la necesidad de abordaje del tema de la sustentabilidad desde la multidisciplinariedad.

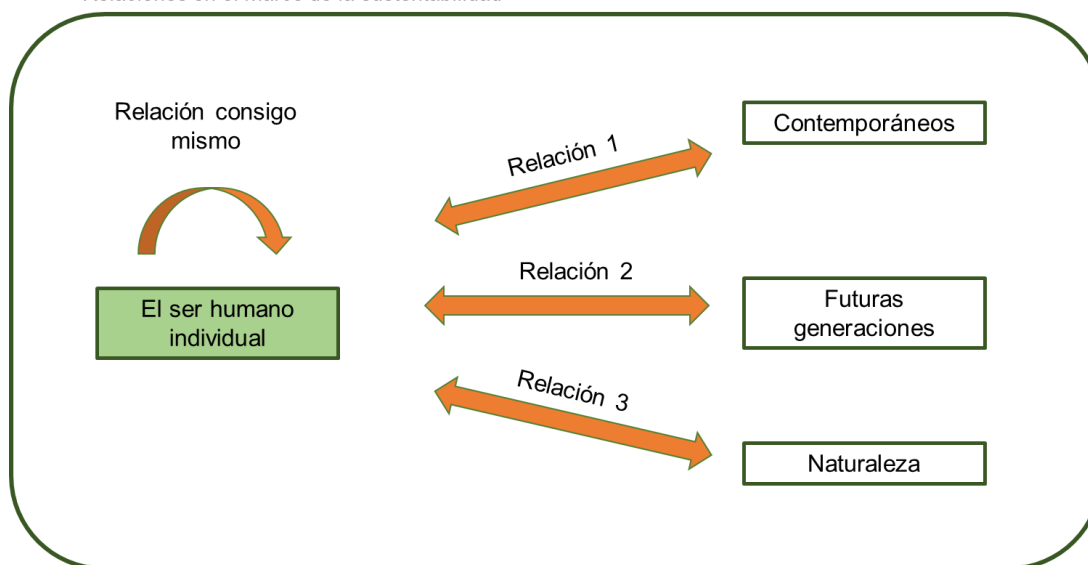
2.3 LA VALORACIÓN DE EXISTENCIA Y EL BIENESTAR INTRA E INTER GENERACIONAL

Es conveniente señalar que, una nueva articulación entre la medición y la valoración ambiental permite poner en primer plano a la ética ambiental como un análisis sobre los valores de las múltiples Naturalezas de las que habla Eduardo Gudynas (2002), que se torne en una estrategia importante en materia de desarrollo sustentable en la que debe incluirse lo ético y lo político.

En este sentido, el término moderno sostenibilidad, por su propio significado, se refiere en general a tres relaciones fundamentales del ser humano: la relación entre los humanos y sus contemporáneos; la relación entre los seres humanos que viven actualmente y las generaciones futuras y la relación entre los seres humanos y la naturaleza. En estas relaciones existen características fundamentales en tanto relaciones de sostenibilidad que tienen aspectos fácticos y normativos; además de ser multi e interdisciplinarias (Becker, 2012).

De acuerdo a Becker (2012), es importante comprender que cada una de las relaciones de sostenibilidad cuentan con características distintas e importantes. La relación (1) se refiere a las relaciones entre los seres humanos que viven actualmente con los que potencialmente, podrían acercarse, reconocerse y comunicarse entre sí; la relación (2) muestra una abstracción y una asimetría, en la medida en que estas opciones de enfoque directo no están completamente dadas, sobre todo en lo que se refiere a las generaciones del futuro más lejano, en la que la comunicación no existe salvo por legado de mensajes, conocimiento, artefactos e intentado imaginar el ser humano contemporáneo algunos pensamientos, sentimientos y valores; en cuanto a la relación (3) conlleva un grado de dificultad importante, ya que una comunicación con la naturaleza no humana, si es posible, difiere mucho de una comunicación entre humanos (Becker, 2012).

Figura 2.2
Relaciones en el marco de la sustentabilidad



Nota: Tomado de Christian U. Becker "Sustainability Ethics and Sustainability Research", Springer Science Business Media B.V. (2012)

En este sentido, en particular para ciencia económica, la disponibilidad de recursos naturales fueron considerados infinitos, hasta las últimas décadas es que se ha reconocido la crisis ambiental por la que atraviesa el planeta.

De ahí que es conveniente señalar que la economía no debe verse como una lógica circular o espiral de valor de intercambio, sino más bien como un flujo entrópico de energía y materiales de dirección única (Martínez, 1984), de ahí que la ley de la entropía sea señalada por Georgescu-Roegen como la ley que por sí misma aparece como la que, entre todas las leyes de la naturaleza, es la que tiene el carácter más económico. Éste autor sostiene que la economía debe ser una rama de la biología interpretada de manera ampliada, puesto que la humanidad es una especie biológica más del planeta y como tal está sometida a todas las leyes que gobiernan la existencia de la vida terrestre (Georgescu-Roegen, 1977).

Los seres humanos, al relacionarnos para producir, partimos del principio de supervivencia, como bien lo señalan los autores, y en este sentido la afinidad de la economía y la termodinámica es evidente: ya que, la finalidad de las diversas actividades económicas es la

conservación de nuestra especie, además de la satisfacción de necesidades de orden básico sujetas a la propia evolución. El ser humano es esta búsqueda del bienestar, ha propiciado que se olvide de todo aquello que es necesario para la vida (Georgescu-Roegen, 1977). Y es que la baja entropía alimenta la vida, dice el citado autor, estamos ante un indicador importante de reducción que existe entre el valor económico y la baja entropía.

En este sentido conviene preguntarse ¿existe una economía para vida, que procure la vida?, de acuerdo a Leonardo Boff, una economía para la vida debe propiciar la satisfacción, realización y potencialización de las necesidades de todos los seres humanos, es decir, se trata de rescatar el sentido originario de la economía como actividad encaminada a la satisfacción de las necesidades tanto de la vida personal, social y espiritual de los seres humanos...en primer lugar, somos seres necesitados: precisamos comer, beber, salud, vivienda y demás servicios...esto es lo que estudia la economía (Boff,2010).

No obstante, para reflexionar en torno a una economía para la vida, además de considerar la satisfacción de necesidades, deben de considerarse la integración con el entorno natural, que es la referencia de vida en su máxima expresión (Hinkelamert, 2009).

Lo anterior permite enmarcar un nuevo paradigma para el análisis de la realidad contemporánea donde las relaciones sociedad-naturaleza estén en relieve, partiendo de la complejidad del contexto físico, cósmico, natural, social y económico: el desarrollo sustentable. En el tema del desarrollo como un concepto técnico y económico, y no siendo analizado desde la perspectiva sistémica, sino meramente económica, en 1972 se da a conocer la publicación *Los Límites del Crecimiento*, en el que se señala la obviedad en la que ha incurrido donde se señala la obviedad sobre la que se ha basado los estudios económicos en materia de la disposición de los recursos naturales en tanto recursos que se agotan, en el se evidencia la relación entre la población y el producto per cápita, dejando en relieve los excesos en los que ha incurrido el ser humano y la sobreexplotación de los recursos naturales.

Es entonces que se pone sobre la mesa la realidad de que el planeta tiene límites que la economía debe considerar (Meadows et. al. 1972).

Una vez puesto en relieve esta necesidad de considerar los límites planetarios en cuanto a la planeación del desarrollo, en 1987 se publica el Informe Brundtland, donde se menciona ya el término desarrollo sustentable, que conlleva los factores no solo económicos sino elementos sociales, económicos y ecológicos, entendido como un todo y en el que se mencionan objetivos claros respecto a la problemática ambiental y donde se señala que para el desarrollo sustentable se ocupa tener en claro que la no acción ante fenómenos como la pobreza, el control demográfico, el riesgo en el que se encuentran los sistemas naturales, su propia conservación y la sobre explotación de recursos no renovables tendrá consecuencias no solo para el planeta y para la propia humanidad.

Así al referirse al desarrollo es necesario superarse abordarse desde un sentido, de mantener las bondades de una política de la humanidad y civilizatoria. Ante esto Edgar Morin considera que la idea de *desarrollo*, incluso en su forma dulcificada de sostenible contiene aun una esencia tecno económica, ya que se considera el progreso humano de la mano al crecimiento material (Morin, 2007), evidenciado la ausencia de las diferentes correlaciones que existen entre el medio físico, cósmico, biológico y social.

El desarrollo sustentable, visto como un núcleo tecno económico, no ha de hacer más que aminorar el desarrollo tomando en cuenta el contexto ecológico pero sin cuestionar sus principios básicos. De tal forma que mientras se dejen de lado el aspecto cualitativo, la existencia, la solidaridad, el medio, la calidad de vida, se está dejando de lado la conciencia, por lo que se trata no tanto de disminuir o atenuar los daños y fracasos del modelo de desarrollo occidental, Edgar Morin (2007) considera que para hablar de sustentabilidad es necesario concebir un nuevo punto de partida, no necesitamos continuar, sino un nuevo comienzo.

Considera además la importancia de replantear el problema del desarrollo rechazando la noción reinante por largo tiempo, de que la tasa de crecimiento industrial significaba desarrollo

económico y este como consecuencia conllevaría a la formación del ser humano, en lo moral, mental y cultural. Por lo que reflexiona sobre el término desarrollo desde el punto de vista complejo, siendo necesario repensarlo, estamos en el momento en que el problema ecológico se vincula con el problema del desarrollo de las sociedades y de la humanidad entera (Morin, 1996 p.16).

Recordemos que, de acuerdo a la teoría de sistemas, el problema de la separación de la humanidad conlleva consecuencias importantes tanto en los tiempos inmediatos como para el futuro ya que en él existen relaciones sinérgicas y simbióticas entre los elementos bióticos y abióticos.

De lo anterior es conveniente puntualizar que si el desarrollo sustentable, es visto como un núcleo tecno económico, no ha de hacer más que aminorar el desarrollo tomando en cuenta el contexto ecológico, pero sin cuestionar sus principios básicos. De tal forma que mientras se dejen de lado el aspecto cualitativo, la existencia, la solidaridad, el medio, la calidad de vida, la interrelación de todo aquello que conforma el orden y organización del todo, se está dejando de lado la conciencia, por lo que se trata no tanto de disminuir o atenuar los daños y fracasos del modelo de desarrollo occidental, entendido como la prioridad en la búsqueda del crecimiento económico, caracterizado por la especialización, ignorando el vínculo existente entre los distintos fenómenos, continuará la degradación del entorno natural y el riesgo de llegar al desabasto y escasez de lo elemental para la supervivencia humana.

Ya que, como lo señala Enrique Leff, el concepto de sustentabilidad surge del reconocimiento de la función de la naturaleza como soporte, condición y potencial del proceso de producción (Leff. 1999).

Es importante señalar que existen autores cuya propuesta va más allá del discurso de la disposición de los recursos naturales para las siguientes generaciones, apuestan a un desarrollo vinculado con la naturaleza del ser humano y la complejidad de la existencia misma que traerá consigo una mejora en la calidad de la vida en general, no solo la del ser humano de ahí que

Morin y Hulot (2008) en la *El año I de la era ecológica* en este momento estamos ante un fenómeno globalizador que debe ser superado por una sociedad mundo, es decir, que el concepto de desarrollo debe ser superado por un concepto de política civilizatoria y de la humanidad.

En el sentido de los problemas medioambientales más graves a los que se han enfrentado sociedades en el pasado y en el presente que señala Jared Diamond son dignos de revisión cada uno de ellos, ya que a partir de la sobreexplotación natural, que ha obviado el impacto sistémico y la propia existencia del ser humano, perdiendo hábitats naturales, las fuentes naturales de alimentación, la diversidad biológica y el suelo.

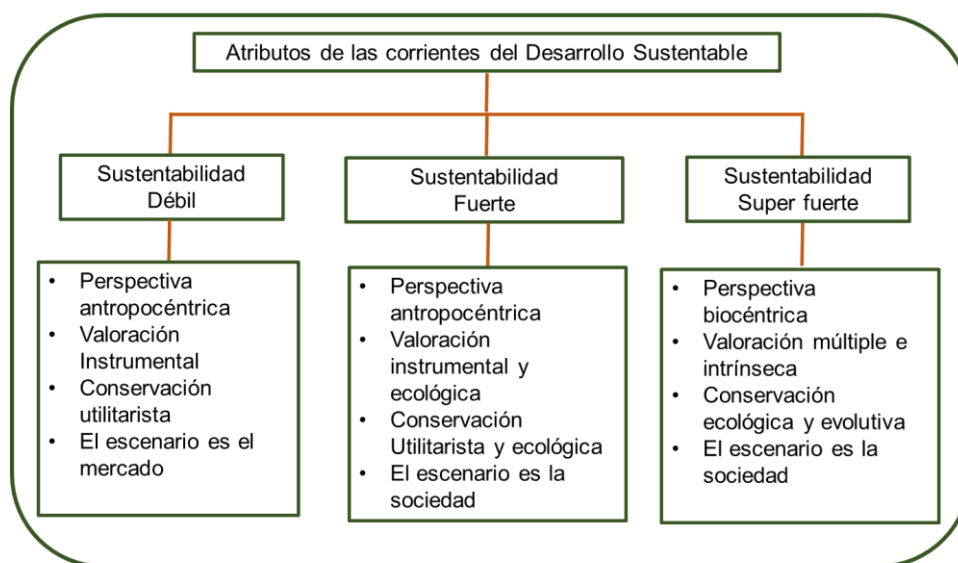
En este sentido, es necesario reconocer también la naturaleza transdisciplinaria para comprender que los asuntos ambientales no pertenecen a una disciplina única de conocimiento, incluso en cuestiones jurídicas o administrativas. Los bienes comunes, recursos naturales y problemas del ambiente trascienden los límites convencionales del Estado, independientemente de que sean sectores o programas de la administración pública, formas de gobierno, niveles en nuestro caso expresados en gobierno federal, entidades federativas y municipios, o las mismas leyes que corresponden a una división problematizada de los fenómenos ambientales (Gil, 2007).

Y en el marco de tal enfoque, entender que el valor de la naturaleza implica un enfoque biocéntrico más que antropocéntrico (Gudynas, 2002); Eduardo Gudynas señala que esta perspectiva busca otorgar valores a todos los seres bióticos y abióticos que han generado su ambiente, en tanto esenciales para sostener los procesos ecológicos que propicia la vida, ya que esta valoración incluye a todas las especies, por intrascendentes que parezcan en su entorno (Gudynas, 2002).

En este sentido, además de la relación entre los contemporáneos y la relación con las generaciones futuras, hay una tercera relación involucrada particularmente con la idea moderna de sostenibilidad: la relación entre los humanos y la naturaleza. Esta relación, es al respecto de la relación humano-naturaleza ya que se aborda la relación entre los contemporáneos y con las

generaciones futuras. Ambas relaciones están fuertemente influenciadas por acciones ambientales. En particular nuestra relación con las generaciones futuras es en gran medida indirecta y asimétrica, mediada por los efectos a largo plazo de nuestras acciones ambientales y los cambios ambientales que resultan de ellas. Por lo que, cuando se aborda particularmente la relación de las generaciones futuras con el concepto moderno de sostenibilidad, la relación entre los humanos y la naturaleza juega un papel crucial (Becker, 2012).

Figura 2.3
Atributos de las diferentes corrientes del Desarrollo Sustentable



Nota: Elaboración propia, con base en Eduardo Gudynas, "Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible" (2002), CLAES - Centro Latino Americano de Ecología Social "Desarrollo.

Reflexionando lo anterior, el fenómeno de la degradación del ambiente se debe principalmente a las formas de apropiación y uso de la naturaleza más que por el crecimiento demográfico y la capacidad de carga de los ecosistemas. En este sentido queda de manifiesto que la lógica del crecimiento económico busca maximizar los beneficios y excedentes en el corto plazo, deja de lado la sustentabilidad ecológica y la equidad social teniendo como principal finalidad la acumulación de capital. Es así que las visiones a largo plazo, la importancia de la preservación de los recursos naturales y culturales del tercer mundo se tornan sin valor alguno en esta lógica utilitarista (Leff, 1986).

La alarma ambiental que en este momento se escucha prácticamente todo el mundo, señala Jared Diamond, se caracteriza por grandes desigualdades e intereses en conflicto, lo que ha generado poco avance y compromiso en materia ambiental por parte de las naciones. Dando pie al nacimiento de vertientes científicas que buscan explicar y abordar esta problemática, tales como el decrecimiento, el postdesarrollo, el ecologismo de los pobres, el eco feminismo, la ecología política, que ofrecen explicaciones y estudios cuyo punto de partida es el reconocimiento del entorno natural como el eje fundamental de la vida en el planeta.

Para ser entendida y abordada esta crisis, deben abordarse tanto lo correspondiente a la dimensión ambiental como a las dimensiones política, social y económica ya que éste colapso, al ser de naturaleza compleja, se explica desde estas dimensiones. Es decir que, como señala Rolando García (2006), la articulación entre las disciplinas comienza en el mismo punto de partida de la investigación, a través de un marco epistémico común ya que, de no partir de este enfoque, no pueden lograrse diagnósticos integrados y por ende a la formulación compartida de políticas alternativas.

Y en este sentido en el marco de la construcción del desarrollo sustentable, resultan fundamentales considerar los valores que este concepto implicaría. Ya que los diversos enfoques en materia de sustentabilidad, han respondido a una tradición histórica de valoración medioambiental en función de la utilidad que representa para el ser humano y se concibe a la naturaleza como solo un proveedor de valores (Gudynas, 2002).

En este orden de ideas, si bien la economía neoclásica puede ser cuestionada en términos de cálculos monetarios y estadísticos enfocados a los mercados reales e hipotéticos, la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (1994) señala que esta discusión sugiere tres razones por las cuales la diversidad biológica se convierte en un fenómeno de estudio en términos económicos: la primera razón se basa en el concepto de *valor económico*, esto porque si la biodiversidad es económicamente importante, lo que se espera es que esto se manifieste en la voluntad expresa de pagar por su conservación; en segunda instancia, la medición del valor

económico subestima el valor económico *verdadero* debido a la probable falla en la medición de las funciones primarias de soporte vital, sin embargo este tipo de valor económico es difícil de observar porque es poco probable que se reconozca hasta que ocurra algún evento desastroso; y finalmente el valor económico no muestra, ni está diseñado para mostrar, el *valor intrínseco* de un ecosistémico.

Este problema es que gran parte de la política de conservación hasta la fecha se ha basado en enfoques no utilitarios. Sin embargo, la situación actual es de crisis y entonces parece justo elegir entre las filosofías en competencia, de acuerdo con su potencial para salvar la biodiversidad en contextos del mundo real, situación que favorece el enfoque económico utilitario (WCU, 1994).

De ahí que el paradigma utilitario por su propia definición no cuenta con un principio de *valor intrínseco*, sin embargo se considera que en los ecosistemas sí existe esta inconmensurabilidad. Es decir, el valor intrínseco que poseen los ecosistemas coadyuva parcialmente al valor de existencia que las personas pueden asignar al medio ambiente y que es parte de lo que se denomina como el Valor Económico Total (VET) que se calcula desde el punto de vista utilitario (Cristeche y Penna, 2008).

Cabe señalar que particularmente los valores de no uso implican mayores desafíos para el cálculo de la valoración, que los valores de uso, ya que los primeros se relacionan a aspectos subjetivos de índole estético, religioso y moral que no son considerados como elementos que incidan en el mercado es decir, el valor de no uso es diferente de otros servicios asociados con la producción y valoración de cosas o condiciones tangibles, ya que los servicios culturales y en general los valores de no uso en general implican la producción de experiencias que ocurren en la mente de las personas (Bateman, 2007).

En términos del valor de no uso de los servicios ecosistémicos, desde el punto de vista del desarrollo sustentable, el valor de existencia de un ecosistema, en tanto cálculo enmarcado en la economía ambiental, se torna una alternativa en materia de elementos para ser considerados en el diseño de políticas públicas encaminadas a la restauración o preservación de

los recursos naturales, que representan bienestar para la humanidad en términos de justicia inter e intra generacional.

Particularmente el lago de Cuitzeo que, como se ha descrito en apartados anteriores, es el cuerpo de agua que descansa en la baja Cuenca que lleva el mismo nombre y que alberga tanto especies endémicas como introducidas, que ha mantenido actividades de subsistencia ancestrales, tales como la pesca, sector económico evidentemente afectado por las condiciones actuales del lago y que, como señala Celia Franco y otros autores, son de los principales actores que promueven el rescate de este cuerpo de agua.

Desde la sustentabilidad, entendida como la posibilidad de vincular los aspectos económicos, políticos, naturales, sociales, en un marco de equidad y justicia intra e intergeneracional, el rescate del lago de Cuitzeo atañe no solamente a los gobiernos municipales, estatal, federal, sino también a todos los actores clave involucrados en el quehacer cotidiano en torno a este cuerpo de agua y a los habitantes de toda la cuenca, entendida esta como un sistema complejo concatenado que, para fines de toma de decisiones debe tenerse en cuenta en esta dimensión.

En este sentido, el impacto ambiental que evidencia la sobreexplotación de los recursos bióticos y abióticos al interior de la Cuenca, impactan de manera directa como se ha dicho en apartados anteriores, en la calidad de vida de las poblaciones ribereñas. Desde el punto de vista socioeconómico, la pesca ha sido una actividad ya que data de tiempos inmemorables y en torno a la cual se tejen una serie de relaciones sociales culturales y de subsistencia.

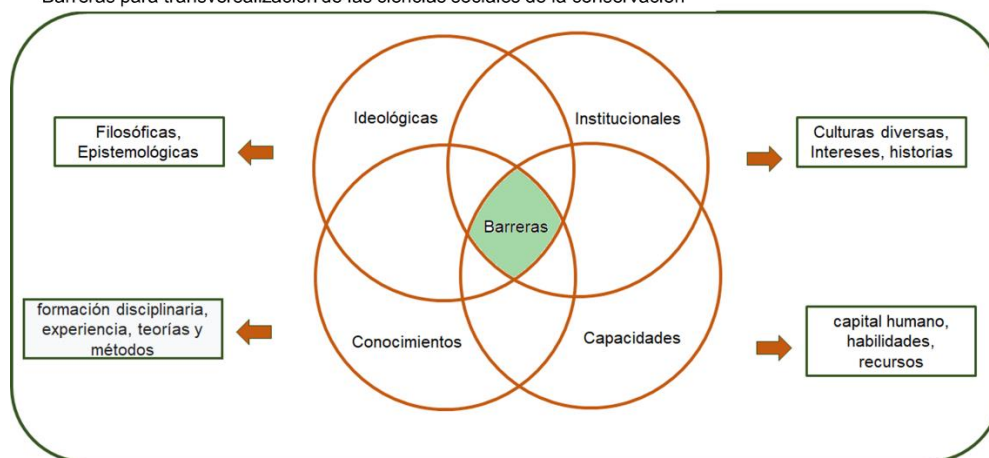
Desde el enfoque de los sistemas complejos, el hecho de tener un cuerpo de agua con tal nivel de perturbación, supone un impacto en los elementos que conforman este ecosistema tanto bióticos como abióticos, organizados en un equilibrio determinado, en el marco de los ciclos que propician la vida en el planeta y como parte de ellos la existencia y bienestar del ser humano en términos actuales y el legado a futuras generaciones.

2.4 COMPROMISO ECOLÓGICO, UNA ORIENTACIÓN HACIA LA SUSTENTABILIDAD

Ya existe una realidad indiscutible en el sentido de que todos los que trabajan en temas de conservación van reconociendo que las Ciencias Naturales por sí solas no pueden resolver los problemas de esta conservación. Existen no varios autores que señalan que los métodos de las Ciencias Naturales como particularmente la biología de la conservación, son insuficientes para encontrar soluciones a problemas complejos que tiene también dimensiones sociales, por lo que las Ciencias Sociales toman importancia desde los enfoques empíricos, teóricos y metodológicos. Eso también pone en relieve la necesidad de una mayor consideración de la dimensión humana en términos de conservación en el mundo y particularmente en las últimas décadas el enfoque multidisciplinario natural y social ha comenzado a practicarse (Nathan et. al., 2016).

Las ciencias sociales de la conservación pueden proporcionar contribuciones únicas e importantes para el entendimiento de la sociedad de la relación que se da entre los seres humanos y la naturaleza y por ende no la posibilidad de mejorar las prácticas de la conservación y sus resultados. De acuerdo a Bennett y otros autores existen cuatro barreras en términos de la integración de las Ciencias de la conservación con las sociales y situacionales, de conocimiento, de capacidad e ideológicas.

Figura 2.4
Barreras para transversalización de las ciencias sociales de la conservación



Nota: Elaboración propia con base en *Mainstreaming the social sciences in conservation* (Nathan, et. al., 2016)

No obstante estas barreras a las que se enfrentan las Ciencias Sociales en términos de conservación de los ecosistemas, Stern pone en relieve la importancia de ubicar y definir las diversas o diferentes conductas ambientales que potencialmente incide en el entorno ecológico de las personas, diferenciando dos tipos de conducta: una orientada al impacto y otra orientada a las intenciones. En este sentido, ambas sugieren conductas enfocadas a las conductas pro ambientales, qué son las conductas ambientales privadas, las públicas y las institucionales.

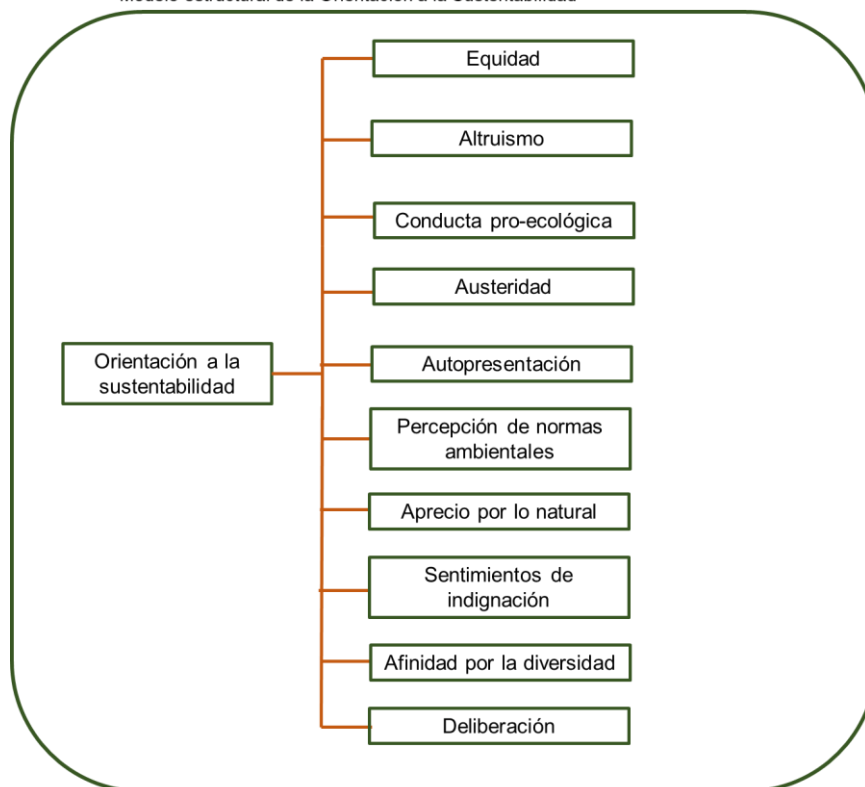
Particularmente en términos de comportamiento, se pueden distinguir varios tipos de conductas ambientalmente responsables, que se relacionan con la predisposición a realizar ciertas acciones de índole personal en pro de la naturaleza o del medio ambiente; Enfocadas al consumo responsables y otras se llevan a cabo en el ámbito público (estas últimas de participación ciudadana). De acuerdo a Antonia Calvo y María del Carmen Aguilar, Se puede asumir que existen razones tanto teóricas como empíricas que infieren una estructura en términos de valores que predice la conducta pro ambiental (Calvo y Aguilar, 2008).

La conducta sustentable es una característica que en tiempos actuales es sinónimo de una conducta virtuosa, ya que incorpora comportamientos específicos en términos de cuidado del medio ambiente como del entorno físico, de acciones en pro de la ecología encaminadas también al consumo responsable y al cuidado de los recursos naturales; además de todo esto esta conducta sustentable también se caracteriza por atender, empoderar y satisfacer las necesidades de otros (Corral et. al., 2013).

Corral y otros autores ponen en relieve los valores de una comunidad en términos de mantener tener la integridad del medio ambiente, ya que como consideran probable que los individuos busca en presentarse como personas responsables, pero sí el contexto normativo sí prioriza valores contrarios a los que se esperan, la presentación de sí mismo estar enfocada a la comunicación de características depredadoras de los recursos (Corral et. al., 2009). La valoración de la diversidad refleja un gusto por la variedad biológica, física y social con las que las personas entran en contacto. El mismo autor señala que una de las dimensiones afectivas

que indican el grado por el contacto con las plantas, animales y ambiente no construido es el aprecio por lo natural, que refleja emociones placenteras como la felicidad que utilidad como base para el comportamiento pro social y pro ecológico.

Figura 2.5
Modelo estructural de la Orientación a la Sustentabilidad



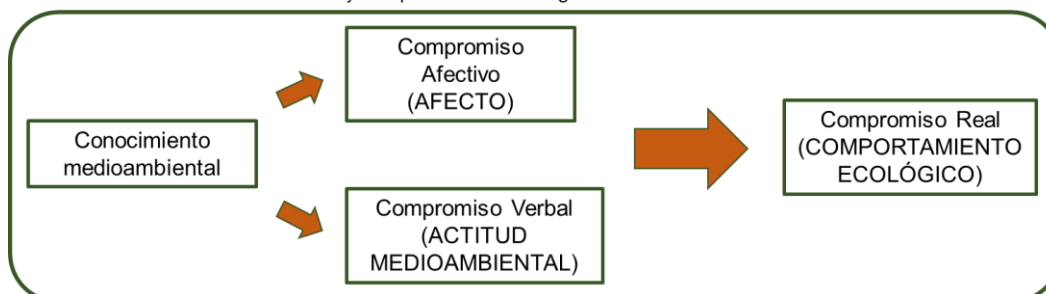
Nota: Basado en Orientación a la sostenibilidad como base para el comportamiento Pro-Social y Pro-Ecológico (Corral, *et.al.*, 2009)*

Por su parte también en términos de sentimientos de indignación que se generan a partir del daño ambiental parten de atestiguar el comportamiento destrucción, contaminación, derroche de recursos y daño a personas que el individuo enfrenta y que algunos autores denominan afinidad emocional por la naturaleza, caracterizada principalmente por las responsabilidades que se relacionan con la protección del medio ambiente (Corral *et.al.*, 2009) (ver figura 2.5).

El conocimiento ambiental proporciona las personas una serie de estrategias que le permiten accionar diferentes alternativas para proteger el medio ambiente, basado en su sistema de valores; En este sentido la teoría de la acción razonada muestra cómo influye la actitud del

individuo en el comportamiento a través de la intención, el afecto y como estos dos componentes influyen de manera directa en el comportamiento (Fraj y Martínez, 2005) (ver figura 2.6).

Figura 2.6
Modelo referente sobre la actitud y comportamiento ecológico



Nota: Fraj Andrés E., Martínez Salinas, E. (2005)

2.5 LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y LA VALORACIÓN ECONÓMICA

La naturaleza suministra al ser humano de servicios valiosos desde el punto de vista económico, manifestándose en diversas circunstancias y dejando en relieve la necesidad del ser humano de apropiarse y transformar los recursos naturales. Diversas actividades que han permitido la subsistencia del ser humano sobre la faz de la tierra se basan en los diversos servicios ecosistémicos que le brinda la naturaleza, como son la producción de alimentos, la disposición de agua, la existencia de suelos fértiles, la regulación del clima, la recreación así como la crianza y domesticación de animales. El Lago de Cuitzeo particularmente ha contribuido a la subsistencia de las personas.

En particular los servicios ecosistémicos son los beneficios que el ser humano obtiene de los diversos ecosistemas, son la clara evidencia del vínculo entre la biodiversidad y el bienestar humano y son contribuciones directas o indirectas las que los diversos ecosistemas otorgan a las poblaciones humanas en el presente o potencialmente en el futuro (EPA, 2009), concretamente en términos de cuencas, estos servicios abarcan zonas más extensas, donde se evidencia la buena salud o perturbación de alguna de las zonas que la componen.

Para Gretchen Daly (1997) los servicios ecosistémicos son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales sostienen y satisfacen la vida del ser humano;

son las funciones reales de soporte vital, como la limpieza, el reciclaje y la renovación así como de beneficios intangibles como los estéticos y culturales (Daly, 1997). Que para el caso del Lago de Cuitzeo estos beneficios son entre otros, de soporte vital, la regulación del clima y la provisión de peces endémicos, además del deleite estético que representa la gran extensión de este cuerpo de agua.

Por su parte, en *The Natural Choice: securing the value of nature* (2011), señala a los servicios ecosistémicos como productos de los sistemas naturales de los que las personas obtienen beneficios, tanto en bienes como en servicios, algunos pudiendo ser económicamente valorados y otros que no tienen un valor económico; ya que la biodiversidad sustenta nuestro entorno natural y los servicios que brinda, esto porque la salud y el bienestar humanos dependen de ella, su conservación y mejora son fundamentales para la sociedad y el medio ambiente por igual.

Estos servicios, de acuerdo a la *Millenium Ecosystem Assessment* (2005), son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas y que de acuerdo a Barbier (2013), el término *servicio de los ecosistemas* conlleva en sí mismo una variedad de beneficios, que desde la economía se clasificarían en 3 categorías distintas: bienes, servicios y beneficios culturales (Barbier, 2013).

De ahí que de acuerdo a Rincón y otros autores (2014), estos beneficios se pueden clasificar en tres tipos de servicios: de provisión, de regulación y culturales. Que llegan a ser evidentes en prácticamente todos los ecosistemas y en particular aquellos asociados al agua se encuentran en un punto crítico, de emergencia ambiental, como el Lago de Cuitzeo.

En este sentido, los servicios de provisión son los diversos beneficios traducidos en bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, tales como agua, petróleo, gas, carbón, alimentos, maderas; mientras que los servicios de regulación son aquellos que surgen de los procesos eco sistémicos, relativos a la regulación de los elementos abióticos tales como la regulación del clima, el control de la erosión, la calidad del aire, la regulación hídrica y el Control

de enfermedades; y finalmente, los servicios culturales son aquellos intangibles que se obtienen de los ecosistemas y que tienen como fin el enriquecimiento espiritual, la contemplación de la belleza escénica, la inspiración, el desarrollo cognitivo, la reflexión y la recreación (*Ecosystem Valuation*, 2005).

En este orden de ideas, Barbier (2013), considera que existe un consenso emergente entre economistas y ecologistas relativo a que los ecosistemas deben ser vistos como activos económicos que producen un flujo de bienes y servicios benéficos a lo largo del tiempo, de ahí que si se gestionan de manera adecuada estos activos producen un flujo de servicios vitales, incluida la producción de bienes (madera, peces), procesos de soporte vital (como la polinización, purificación de agua y regulación del clima) y condiciones encaminadas a la realización de la vida (tales como belleza y serenidad).

Por lo que los ecosistemas deben ser tratados como cualquier otra forma de riqueza en la economía, y al tener en cuenta su contribución al bienestar económico actual y futuro, existiría una mejor medida del progreso económico (Barbier, 2013).

En el marco de este consenso emergente del que hace alusión Barbier, las discusiones actuales sobre bienes y servicios de los ecosistemas se centran en función del reconocimiento de los beneficios que los humanos obtienen de un buen funcionamiento ecosistema, como es el caso de la pesca, el consumo de especies y actividades recreativa. Estos beneficios pueden entenderse desde varias perspectivas, incluyendo lo fisiológico, lo psicológico y lo económico (Brown et.al., 2007).

Particularmente la pérdida de recursos naturales y la degradación de los ecosistemas resulta una problemática de índole económica ya que con esto se da la desaparición de valores importantes, en ocasiones sin vuelta atrás. De ahí que cada alternativa o camino susceptible de seguirse respecto de un recurso ambiental, ya sea para conservarlo en su estado natural, detener su degradación o convertirlo para destinarlo a otro uso, redunden pérdidas o ganancias en términos de valor, es decir sólo se puede decidir cómo usar un recurso ambiental determinado.

Lo que deja en evidencia la necesidad de revisar cuidadosamente cada uno de los valores que potencialmente se ganen o se pierdan otorgando el recurso a los diversos usos posibles (Barbier et.al., 1997).

Y en este sentido, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM) en 2005 define a los servicios ecosistémicos como aquellos beneficios que la sociedad obtiene de los diversos ecosistemas, clasificándolos como *servicios de base*, que son aquellos necesarios para la producción de los demás servicios, como la formación del suelo, la generación de materias primas y los ciclos de nutrientes; los *servicios de suministro*, que son aquellos productos que se obtienen de los ecosistemas como los alimentos, el agua, recursos genéticos; los servicios de regulación, que son aquellos que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, como la regulación del clima o del agua y ; los *servicios culturales*, que son bienes intangibles que otorgan los ecosistemas y que son aquellos como los recursos espirituales, la recreación, la inspiración, el sentido de identidad y la herencia cultural.

En cuanto al ministerio del medio ambiente de Estocolmo (2013), los servicios ecosistémicos son las contribuciones hechas de manera directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar de la sociedad humana, siendo los más visibles la producción de alimentos y fibras (bienes), afectan y dependen de otros servicios, como la formación de tierra y nutrientes y la regulación del agua. Es un término que pone en relieve la dependencia de la humanidad en la naturaleza.

En este sentido, de acuerdo al Fondo Mundial para la Naturaleza, estos servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que las personas pueden obtener de los diversos ecosistemas; estos pueden clasificarse por su naturaleza en cuatro tipos: 1) de apoyo, donde se consideran los diversos ciclos que existen en los ecosistemas, la formación del suelo, la polinización; 2) de regulación, donde se contemplan la propia regulación del clima, del flujo de agua, de enfermedades; 3) de aprovisionamiento, referidos a la capacidad de otorgar alimentos,

agua dulce, madera combustible y:4) culturales, donde se contemplan los valores estéticos, espirituales, educativos y recreativos (WNF, 2014).

Y en este sentido, desde el punto de vista de la multidisciplinariedad, tanto los ecologistas como los economistas, geógrafos y otros científicos sociales tendrán que trabajar cada vez más en conjunto para comprender el valor que tienen la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, evaluar los costos y beneficios de las diferentes estrategias de conservación y gestión, y ayudar a diseñar los nuevos sistemas de gobernanza necesarios para el desarrollo sostenible ya que la biodiversidad tiene un valor intrínseco y debe conservarse por derecho propio. Sin embargo, los argumentos utilitarios que se pueden formular en torno al concepto de servicios de los ecosistemas y el bienestar humano probablemente se conviertan en un foco cada vez más central de futuros debates sobre la necesidad de preservar el capital natural (Haines-Young y Postschin, 2010), como los ríos, lagos, bosques y todos los ecosistemas que coexisten en el planeta.

2.5.1 SERVICIOS DE PROVISIÓN

De acuerdo con varios autores, como el Ministerio del Medio Ambiente de Estocolmo (2013), Bustamante y Ochoa (2014), Balvanera, Cotler y otros autores (2009), Vázquez y otros autores (2011), los servicios de provisión son aquellos bienes tangibles, que otorgan los ecosistemas en vienes que produce la naturaleza como alimentos, agua, madera y fibras. Que garantizan a su vez el sustento para la existencia humana y en este sentido, los esfuerzos por asegurar su provisión guían a las actividades económicas y productivas (Balvanera et.al., 2009).

En este orden de ideas, *The Natural Choice:seguring the value of nature* (2011) menciona que los servicios de provisión, son aquellos que obtenemos mediante productos de los ecosistemas, tales como alimentos (cultivos, carne, pesca, miel, por citar algunos); agua (de aguas superficiales y subterráneas); fibras (madera, lana); combustible (leña, biocombustible).

De aquí que los servicios ecosistémicos de provisión son los que describen la producción de materiales y energía de los ecosistemas. Se incluyen agua, alimentos y otros recursos como materias primas para la construcción, el combustible, el biocombustible, recursos medicinales, y aceites vegetales (TEEB, 2010).

2.5.2 SERVICIOS DE REGULACIÓN

Estos servicios son los que se obtienen mediante los procesos que existen en el ecosistema y que regulan los factores ambientales, tales como la regulación del clima, mediante la captura y almacenamiento de carbono, la regulación del flujo del agua, la degradación de residuos y el control de enfermedades así como la polinización de las cosechas (Ministerio del Medio Ambiente de Estocolmo, 2013), (Bustamante, 2014), (Balvanera et.al., 2009), (Betancourt et. al., 2017).

No es ocioso señalar que, en este tipo de servicios además se incluyen procesos ecosistémicos complejos mediante los que se regula el ambiente en el que los seres vivos existen y los seres humanos realizan sus actividades productivas, cómo se comentó anteriormente estos servicios incluyen la regulación climática y la erosión de suelos (Balvanera et.al., 2009).

Es decir, la función primordial de los servicios de regulación es la de mantener estar en las condiciones ambientales para que el planeta sea un lugar habitable, que permite el equilibrio químico entre la atmósfera y los océanos (Vázquez et.al., 2011).

En este sentido de acuerdo a *The Natural Choice:securing the value of nature* (2011), los servicios de regulación se centran en los beneficios que obtiene el ser humano de los diferentes procesos que tiene un ecosistema, tales como la polinización (de plantas silvestres y cultivos); el ciclo del agua, la regulación del clima, la reducción de ruido y la reducción de riesgos.

Estos servicios son todos aquellos que proporcionan los ecosistemas actuando como reguladores, como la calidad del aire y el suelo o proporcionando control de inundaciones y enfermedades; la regulación del clima y la calidad del aire, así como la influencia que cada

componente abiótico tiene sobre la biodiversidad y sus ciclos. En cuanto a lo último, la biodiversidad también tiene un papel fundamental en la mejora de la capacidad de los ecosistemas para adaptarse a los efectos del cambio climático, por citar un ejemplo. ya que los ecosistemas y los organismos vivos crean amortiguadores contra desastres naturales (TEEB,2010) y en este sentido, la importancia que cuerpos de agua, como el Lago de Cuitzeo tienen para la regulación del clima de la cuenca.

También en cuanto a la regulación Rodríguez Romero y otros autores (2012) señalan que, ésta se encuentra relacionada a la capacidad natural en materia de regulación de procesos esenciales ecológicos y los sistemas de soporte de la vida en el planeta, tales como las regulaciones atmosférica, climática, hídrica, de nutrientes.

2.5.3 SERVICIOS CULTURALES

Estos servicios son referidos en función de los beneficios que dependen de las percepciones colectivas de los seres humanos acerca del ecosistema y de cada una de sus partes y pueden ser tangibles o intangibles (Vázquez et.al., 2011). En los que se Incluyen valores que se otorgan a través de la belleza, la inspiración, enriquecimiento espiritual y la recreación que contribuyen al Bienestar Social (Ministerio del Medio Ambiente de Estocolmo, 2013), (Bustamante y Ochoa, 2014), (Balvanera et.al., 2009), (Betancourt et. al., 2017).

De acuerdo con *The Natural Choice:seguring the value of nature* (2011), estos servicios son los que se obtienen mediante los beneficios no materiales que los ecosistemas otorgan al ser humano, tales como la espiritualidad, lo religioso, el patrimonio cultural, recreación y experiencia estética, mejoramiento de la salud y cohesión social.

Estos servicios, como se ha mencionado en líneas anteriores, incluyen beneficios estéticos, psicológicos y espirituales; y de igual manera el turismo, actividad en la que los ecosistemas y biodiversidad juegan un papel importante para muchos tipos de turismo; en cuanto a la apreciación estética, ésta se torna inspiración para la cultura, el arte y el diseño, lo anterior

porque el leguaje, el conocimiento y el entorno natural han estado relacionados a lo largo de la historia de la humanidad. Y en este sentido, la naturaleza es un elemento común de las principales religiones; el conocimiento tradicional y las costumbres asociadas son importantes para crear un sentido de pertenencia (TEEB, 2010).

2.5.4 SERVICIOS DE APOYO O SUSTENTO

Son llamados así a los servicios ecosistémicos en los que se enmarcan las funciones básicas de un ecosistema que fungen como prerequisite para los demás servicios ecosistémicos, como los procesos bioquímicos, la fotosíntesis y la formación de la tierra (Ministerio del Medio Ambiente de Estocolmo, 2013).

En el marco de estos servicios podemos señalar también la formación de suelo, la producción primaria, la dispersión de semillas silvestres, la polinización de cultivos y el control de la erosión. estos procesos ecológicos básicos aseguran el funcionamiento adecuado de los ecosistemas así como la generación de los servicios culturales, de regulación y provisión (Balvanera et.al., 2009).

Es importante señalar que, los ecosistemas en su conjunto logran producir un sinnúmero de servicios eco sistémicos de manera simultánea, lo que se conoce como multifuncionalidad. De ahí que los esfuerzos para maximizar la producción de un servicio en particular puede impactar negativamente en otro servicio y de ahí la importancia de conocer qué servicios son necesarios para que otros sean producidos.

En este sentido, la interacción dinámica que se da entre la sociedad y los ecosistemas resulta determinante del tipo de servicios eco sistémicos que se proporcionan. los aspectos económicos, políticos y sociales determinan el tipo de decisiones que se toman para manejar los ecosistemas y así promover o afectar los diversos servicios existentes (Balvanera et.al., 2009).

En lo que respecta a la evaluación de estos servicios ecosistémicos, resultan pertinentes para el establecimiento de reglamentos, para la identificación de usuarios y servicios de los ecosistemas, para mapear y evaluar su estado y para evaluar las opciones en materia de política

incluyendo los efectos en cuanto a su distribución (Ministerio del Medio Ambiente de Estocolmo, 2013).

Del mismo modo *The Natural Choice: securing the value of nature* (2011), estos servicios se dan a partir de las funciones del ecosistema que son necesarias para la producción de los demás servicios que ofrece, tales como el suelo, los diversos ciclos terrestres y de nutrientes; roles que se encuentran respaldados por la biodiversidad; el nivel y estabilidad de los servicios ecosistémicos generalmente mejoran con niveles crecientes de biodiversidad.

2.6 LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Los servicios de los ecosistemas proporcionan un marco para organizar la forma como los procesos ecológicos afectan la vida humana. El argumento no es que los procesos que propician la existencia de los ecosistemas, como los diferentes ciclos que propician la generación de vida, ocurren para el beneficio humano, sino que las personas se benefician de ellos (Brauman et. al., 2014).

Es decir, las actividades humanas son sostenidas por los ecosistemas naturales y los seres vivos que habitan, en este fenómeno se alcanza a reconocer el valor de los servicios del ecosistema. Si se pierden este tipo de servicios por ende, se está ante un escenario de gran pérdida para la economía global (*Voices for Biodiversity*, 2015).

De ahí que, la valoración de los servicios de los ecosistemas desempeña un papel importante en la formulación de políticas ambientales (Fu et. al., 2010). De acuerdo a la *Uk National Ecosystem Assessment* (2020) en su reporte técnico, la Valoración de los servicios ecosistémicos requiere la comprensión de conceptos como la infraestructura o el valor primario de la biodiversidad para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema así como la formulación de hipótesis en materia de resiliencia y los principios precautorios en cuanto al funcionamiento del ecosistema a partir de la búsqueda de una biodiversidad mejorada.

En esta tesitura desde el enfoque antropocéntrico de la valoración económica, la preocupación por la supervivencia y el bienestar de otras especies, no solo por los diversos usos

que las personas hacen de ellas, sino también por una preocupación de índole ética. Y en este sentido numerosos estudios sugieren fuertemente que los seres humanos valoran significativamente el bienestar de otras especies y la preservación de los ecosistemas para su propio fin (Freeman et.al., 2014).

Por su parte Young y Postschin (2010) consideran que los ecologistas deben trabajar cada vez más junto a economistas, geógrafos y otros científicos sociales para comprender el valor que tienen la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, evaluar diversos costos y beneficios de las diferentes estrategias de conservación y gestión, así como para ayudar a diseñar los nuevos sistemas de gobernanza necesarios para el desarrollo sostenible; y en este sentido, la biodiversidad tiene un valor intrínseco y debe conservarse por derecho propio (Haines-Young y Postschin, 2010). Sin embargo, y de acuerdo a estos autores, los argumentos utilitarios que se pueden formular en torno al concepto de servicios de los ecosistemas y el bienestar humano probablemente se conviertan en un foco cada vez más central de futuros debates sobre la necesidad de preservar el capital natural.

En particular, en cuanto a la valoración económica de los recursos naturales, existen diversas categorías y métodos utilizados, que se basan en las preferencias reveladas, que identifican Los valores a través de la información de mercados relacionados de manera directa con los servicios eco sistémicos y en las preferencias declaradas, que se dan mediante las interacciones directas con las personas para obtener el valor económico de estos servicios; es así que, de acuerdo a *Millenium Ecosystem Assessment* (2013), el valor económico puede dividirse en valores de uso y valores de no uso, los primeros asociados al uso directo, indirecto y por opción de los recursos naturales y los segundos al valor de no uso, donde aparece el valor de la existencia y de herencia (Azqueta et. al., 2007); cada uno de estos valores tienen una serie de métodos de valoración que permiten su cálculo, tales como los costos evitados o inducidos, los precios hedónicos y de valoración contingente.

En este sentido, la economía, en tanto ciencia que trata del estudio de cómo asignar recursos limitados, se basa en la valoración para proporcionar a la sociedad información sobre el nivel relativo de escasez de recursos. Por lo que el valor de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad son un reflejo de lo que la sociedad, está dispuesta a intercambiar para conservar estos recursos naturales. La valoración económica de los servicios del ecosistema y la biodiversidad puede hacer explícito a la sociedad en general y a la formulación de políticas en particular, que la biodiversidad y los servicios del ecosistema son escasos y que su depreciación o degradación tiene costos asociados para la sociedad (Brander et.al., 2010).

2.7. EL VALOR DE LA NATURALEZA Y LA NATURALEZA DEL VALOR

En términos teóricos, existen tres grandes líneas de pensamiento que convergen en el término *valor*: los valores en el sentido sociológico, qué se refieren a aquellas concepciones de lo que en última instancia es bueno, apropiado o deseable en la vida humana; el *valor* en el sentido económico, referido al grado en que los objetos son deseados, medido en función de lo que los otros estén decididos a dar para obtenerlos; y el *valor* en el sentido lingüístico, qué se refiere a la lingüística estructural Ferdinand de Saussure (1966) y que podría ser denominado diferencia significativa (Graeber, 2018).

En este sentido, el valor asignado a un objeto por una persona depende de la percepción de la persona sobre el objeto y todos los demás objetos relevantes, de los valores de la persona y sus preferencias asociadas, y del contexto en el que se da esta valoración. De ahí que la percepción de la persona se da de acuerdo a lo que ve y entiende sobre el objeto o los objetos. Los valores del individuo son, como se describió anteriormente, estos conceptos personales que se dan en función de las preferencias (Brown, 1984).

Desde una perspectiva económica, las cosas son valiosas si son de utilidad para el ser humano y en el marco los factores básicos de producción, los bienes del ecosistema y los servicios son únicos en el sentido de que pueden ser de utilidad directa o utilidad indirecta ya que contribuyen a la producción de bienes y servicios (Brown et.al., 2007).

De aquí que, con la finalidad de tomar las mejores decisiones en materia de uso y manejo de los servicios ecosistémicos, estos deben ser evaluados junto con su importancia para la sociedad humana. Por lo que cada corriente ideológica y filosófica concibe y expresa de manera distinta la importancia o el *valor* de los ecosistemas (Groot, et. al., 2007).

En particular para la evaluación de los ecosistemas del Milenio (2005), el *valor* se define como la distribución de una acción u objeto para los fines, objetivos o condiciones especificados por los usuarios. Y en este sentido, define a la valoración como el proceso de dar un valor a un bien o servicio determinado, generalmente en unidades monetarias, pero también mediante métodos y medidas de otras disciplinas.

De ahí que de acuerdo con las diversas percepciones y definiciones de *valor* y valoración, se pueden distinguir al menos tres tipos principales de valores, que en su conjunto determina el *valor* total: los valores ecológicos, socioculturales y económicos y cada uno de ellos cuentan con sus criterios propios y unidades de *valor* y hasta cierto punto los métodos de valoración económica pueden captar estos valores (Groot et. al., 2007).

En este sentido, los derechos de propiedad de los recursos naturales, el sistema de precios de la economía, la intervención del gobierno, el marco legal, la organización social y los aspectos relativos a la cultura destacan en el marco de los análisis de costos de oportunidad así como elementos clave para la toma de decisiones, que tendrán implicaciones en cuanto al uso, conservación y aprovechamiento de los recursos de la cuenca, que se reflejan en bienestar social (SEMARNAT, 2017).

De acuerdo al uso común del término es dar significado a aquello que resulta deseable o digno de estima por sí mismo; cosa o cualidad con valor intrínseco; mientras que para los economistas el término es utilizado en términos de equivalencia justa o apropiada en dinero, donde el equivalente del dinero representa la suma de dinero que tendría un efecto en el bienestar de las personas.

De aquí que ambos usos (el común y el economista), son diferentes en tanto valor intrínseco y valor instrumental. Para los filósofos, algo tiene valor intrínseco si es valioso en sí mismo, si su valor no se deriva de su utilidad, sino que es independiente de cualquier uso o función (Freeman et.al., 2014).

Y en el marco de estas consideraciones señalan Costanza y otros autores (1997), el valor del mundo natural, que contribuye al bienestar a través de la provisión de bienes y servicios ecológicos puede llamarse la riqueza de la naturaleza o el valor del capital natural.

En este punto, *The Natural Choice: Securing the value of nature* (2011) señala que la naturaleza es subvalorada y se da por sentado su existencia. Pero las personas no pueden prosperar sin los bienes y servicios que ofrece el entorno natural. La naturaleza es un sistema complejo, interconectado; la base de un crecimiento económico sostenido, las comunidades prósperas y el bienestar social es sin duda un entorno natural que funcione correctamente. Por esto es que se debe valorar de forma adecuada los beneficios económicos y sociales, en el marco de un medio ambiente natural saludable, reconociendo además el valor intrínseco de la propia naturaleza.

Entonces, para el medio ambiente no existe precio, pero sí tiene valor; el ecosistema y sus recursos tienen un valor en sí mismos. El ser humano le otorga valor a la naturaleza, a los recursos naturales y al medio ambiente; este último tiene valor porque cumple con una serie de funciones que inciden de manera positiva en el bienestar de la gente (Novoa, 2011).

Y en este orden de ideas, desde un punto de vista puramente ecológico, la valoración comienza con la identificación de estructuras clave, funciones e interacciones de sistemas, y sondearlas (a través de modelos o experimentos) para comprender cuáles son importantes para mantener su condición, dinámica y producción de servicios ecosistémicos (Limburg et.al., 2002).

En este sentido, la toma de decisiones sobre usos alternativos de los recursos naturales, el diseño de políticas ambientales para regular el acceso y uso de los mismos y son elementos importantes para la actividad económica. De este modo, es posible argumentar que, aunque la

valoración económica del medio natural no es solo la alternativa única ante los procesos de degradación y sobreexplotación de los recursos naturales, sí se torna en una herramienta útil y complementaria para la formulación de políticas que impulsen una mayor racionalidad y acercamiento a usos más sostenibles (Hernández et.al., 2013).

2.8 LA ECONOMÍA DEL BIENESTAR: TIPOS DE VALOR

Desde la corriente económica neoclásica, en la que se sustenta los diversos análisis que se realizan en el mercado, en particular con respecto a los recursos naturales, la economía ambiental da diversas alternativas para la valoración de los recursos naturales.

2.9 VALOR ECONÓMICO TOTAL

Si bien es cierto que hablar de valor económico total es referirse a todo aquello que la ciencia económica puede sumar en términos de valores ecosistémicos, de acuerdo a *The World Conservation Union* (1994) el Valor Económico Total llega ser un *pegamento* que mantiene todo unido, y este pegamento tiene valor económico; si esto es cierto, entonces hay un valor total para un ecosistema o proceso ecológico que excede la suma de los valores de las funciones individuales (WCU, 1994) es decir, de acuerdo con esta premisa, el valor económico total debe tomar en cuenta la *complejidad* que representa un ecosistema.

Particularmente la ciencia económica desarrolló el concepto de valor económico total (VET) con el objetivo de considerar la totalidad de los diferentes tipos de valor que se generan en un ecosistema, y en particular una cuenca hidrográfica. El VET se integra al menos por dos tipos de valores: un valor de uso pasivo y uno de uso activo. El primero se refiere al valor que las personas otorgan a un bien aunque no hagan uso activo de él, y se dividen en valores de herencia y existencia; mientras que el valor de uso activo se refieren al valor instrumental de los bienes y servicios ambientales, en el marco del tiempo presente y futuro (SEMARNAT, 2017).

De esta manera, el valor económico es una medida de la contribución del ecosistema para el bienestar humano. Los valores económicos reflejan las preferencias y acciones de personas en una sociedad, que se supone que se comportan para maximizar su bienestar dadas

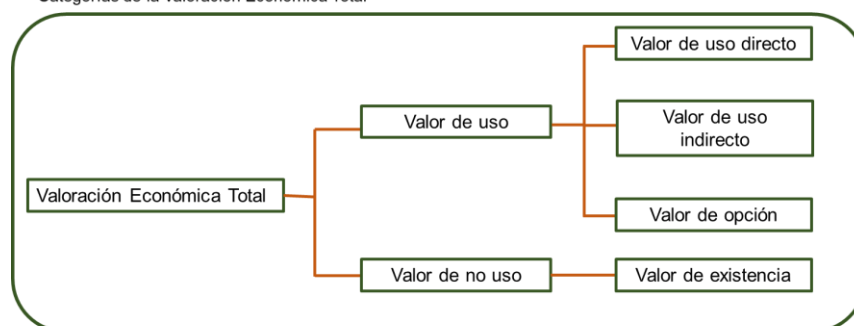
las limitaciones que enfrentan. Claramente, tales valores son en gran medida basados en una visión instrumental de la naturaleza y en el supuesto de que los individuos son jueces competentes de lo que les conviene (Brown et. al., 2007).

En este sentido, Martín López y otros autores (2012) señalan que este valor económico total es aquel que viene como producto de la satisfacción individual otorgada por una persona, en términos del uso de los diversos servicios ecosistémicos que ofrece un ecosistema, calculado en valor monetario que se asocia al uso real e *in situ* de un servicio que da (valor de uso) y del valor que se deriva de la satisfacción de saber que una especie o en particular un ecosistema existe y que estará a disposición para el disfrute de las generaciones futuras (valor de no uso).

De acuerdo a varios autores, el Valor Económico Total (VET), es una herramienta que reconoce, incluye y esquematiza todos los beneficios de los ecosistemas, teniendo en cuenta diferentes tipos de valores, de índole biofísicos, económicos y sociales (Birol et al. 2008) (*European Commission*, 2010).

Es así que de acuerdo a la Comisión Colombiana del Océano (2015), El VET abarca al menos tres tipos de valor de un ecosistema a través de la clasificación de valores que se puede dividir al menos en dos tipos: de uso y no uso (CCO, 2015).

Figura 2.7
Categorías de la Valoración Económica Total



Nota: Millenium Ecosystem Assessment, 2013

En este sentido el marco del valor de uso, el valor de uso directo es aquel que se calcula en función del consumo y de los diversos usos de los bienes naturales, el valor de uso indirecto es aquel que se asocia a los servicios ambientales derivados de las funciones de soporte de los

propios ecosistemas y se consideran como requisitos naturales para la producción de bienes y servicios, y finalmente el valor de opción donde se considera al bienestar social emanado de la preservación del ecosistema, ya sea por parte de las generaciones presentes o de las generaciones futuras; Mientras que en relación a la categoría del valor de no uso, que se enfoca al cálculo del valor de existencia, solo puede estimarse a partir de metodologías de valorización hipotética o contingente (Penna y Cristeche, 2008).

En este sentido, valor de uso puede ser directo (beber agua filtrada a través de una purificadora ribereña) o de uso indirecto (comer peces que vivían en el agua limpia). El valor de uso también incluye el valor de la opción, que es el valor asociado con la posibilidad de ser capaz de disponer de un bien o servicios ecosistémico en el futuro. También es necesario tener en cuenta el simple conocimiento de que algo existe, denominado valor de existencia o valor de uso pasivo, así como el valor de tener la posibilidad de transmitir esa existencia a las generaciones futuras, llamado valor de legado (Brawman et.al., 2014).

2.9.1 EL VALOR DE USO

En el marco del valor económico total y aterrizado a las cuencas hidrográficas, el uso activo se refiere cómo se comentó anteriormente, a los diversos usos presentes y futuros de los bienes y servicios ambientales.

De esta forma la valoración económica de los bienes y servicios ambientales supone un análisis de la relación que se da entre el uso directo de los bienes y con el uso indirecto de sus servicios ambientales, donde se identifican los mencionados dos grupos de valor: los valores de uso y los valores de no uso. Entendidos como valores de uso, a aquellos derivados del uso actual de un bien o servicio, que como se mencionó en párrafos anteriores pueden ser directos o indirectos.

Ya que en términos del liberalismo económico, en cuanto al valor de uso, este término se remonta al pensamiento clásico con Adam Smith, quien distingue dos tipos de valor en los

bienes: el valor de uso y el valor de cambio. Donde el valor de uso se refiere a la utilidad del bien para satisfacer una determinada necesidad (Smith, 2001).

De acuerdo al *Ecosystem Valuation* (2005), el valor de uso es aquel que se encuentra en función del uso mismo que actualmente tiene el bien o servicio ecosistémico.

En este sentido, en cuanto al uso presente, los bienes y servicios ambientales pueden clasificarse valores de uso directo e indirecto. Para fines del estudio de las cuencas hidrográficas, el valor en el marco de uso directo pueden ser extractivos (refiriéndose a lo que se puede extraer del ecosistema, como leña, madera y otros recursos) y no extractivos, que se refieren a los usos en materia de recreación y paisaje. (SEMARNAT, 2017).

De ahí que, los Valores de Uso son aquellos que se dan en función de los servicios del ecosistema que son empleados por el ser humano en tanto fines de consumo y de producción. Estos valores de uso, como se mencionó con antelación, comprende tanto los que están siendo utilizados en el presente de directa o indirecta y los que potencialmente pudieran tener Valores de Uso Futuros (Cristeche y Penna, 2008).

De acuerdo a la Comisión Colombiana del Océano, el valor de uso se concibe como aquellos aportes de los ecosistemas que son aprovechados por las personas, y es clasificado además en valor de uso directo, de uso indirecto y de opción. (CCO, 2015).

Particularmente los valores de uso pueden asociarse con bienes privados o cuasiprivados, para los cuales generalmente existen precios de mercado. Los valores de uso generalmente se dividen en dos categorías: el Valor de uso directo, relacionado con los beneficios obtenidos del uso directo del servicio del ecosistema. Este uso puede ser extractivo, lo que implica consumo, como alimentos y materias primas en general, o de uso no extractivo como los paisajes; y los valores de uso indirecto que generalmente están asociados con la regulación de los servicios, tales como la regulación de la calidad del aire o la prevención de la erosión, que pueden verse como servicios públicos que no se ven reflejados en las transacciones del mercado. (Brander et.al., 2010).

Un esquema de valoración más completo, monetario o no monetario, tiene en cuenta muchos tipos diferentes de valor. El valor de uso puede ser directo, como el beber agua filtrada a través de un amortiguador ribereño o indirecto como la acción de comer peces que vivían en el agua limpia. El valor de uso también incluye el valor de la opción: el valor asociado con la posibilidad de ser capaz de usar algo en el futuro. También es necesario tener en cuenta el simple conocimiento de que algo existe, llamado existencia o valor de uso pasivo, así como el valor de poder transmitir esa existencia a las generaciones futuras, llamado valor de legado (Brauman et.al., 2014).

En este sentido, en el marco de la utilidad directa o indirecta se encuentran los valores de uso con el objetivo de cubrir alguna necesidad la obtención de beneficios económicos o el disfrute (Izko y Burneo, 2003).

En el marco de este valor éste es el cúmulo de beneficios obtenidos a partir del aprovechamiento que se da directamente de los ecosistemas, este puede ser por la extracción (como extracción de hidrocarburos, sal, la pesca, metales, la captura y consumo de agua, insumos para la producción de medicamentos y materias primas) o no extractivo (como la recaudación por ingreso a espacios naturales, las energía renovable, el turismo o la navegación).

En cuanto al valor de uso indirecto involucra servicios ecosistémicos que contribuyen a la calidad de un ecosistema bueno o un bien producido como pueden ser la purificación de agua natural que ocurre en una cuenca y que contribuye a la calidad del flujo de la corriente o la polinización natural de los cultivos mejora el rendimiento del agricultor (Brown et.al., 2007).

2.9.2 EL VALOR DE NO USO

El valor de no uso, es también llamado valor de uso pasivo, y surge como alternativa a los ecosistemas en cuanto a bienes o servicios que las personas valoran simplemente por el hecho de existir, mostrando diversos enfoques tales como el Valor de legado, que es el valor de saber que el recurso estará disponible para otros, incluidas las generaciones futuras (Brown et.al., 2007).

Este valor se entiende como el disfrute que experimentan las personas solamente por saber de la existencia de un bien o servicio ambiental, sin esperar hacer uso de este de forma alguna durante su vida. Este valor también es conocido como *Valor de Existencia*, *Valor de Conservación* o *Valor de Uso Pasivo*; este concepto muestra características de otras fuentes de valor no utilitario (Cristeche y Penna, 2008).

En este sentido los valores de no uso de los ecosistemas son aquellos valores que no implican usos directos o indirectos del servicio del ecosistema en cuestión. Reflejan la satisfacción de que los individuos derivan del conocimiento de que se mantienen los servicios de la biodiversidad y los ecosistemas y que otras personas tienen o tendrán acceso a ellos (Kolstad, 2000).

De la misma forma, los valores de no uso generalmente se denominan valores de existencia, mientras que en lo que respecta a la satisfacción producto del conocimiento de disposición de los recursos para otras personas en otro momento, se asocian con valores altruistas, vinculadas a las preocupaciones en términos de equidad intra e intergeneracional o valor de legado (Brander et.al., 2010).

Concretamente, en el marco de la discusión de los bienes de no uso, Juan Carlos Mendieta señala al menos tres apreciaciones que ayudan a justificar la necesidad del cálculo de su valor; la primera es la asignación deficiente de estos bienes conllevan a problemas en cuanto a fallas de mercado, en cuanto a la segunda es la manera en la que se poseen los diferentes bienes públicos desde el punto de vista de la eficacia, que tienen como consecuencia la pérdida de bienestar social al sobreexplotar o extinguirse alguna especie, recurso o bien ambiental o natural (Mendieta, 2000).

2.9.3 EL VALOR DE OPCIÓN

En relación a los usos activos en el marco de usos futuros, existen el valor de opción y de cuasi-opción, referidos a la posibilidad de existencia de un sitio natural, por si es necesario alguno

de sus servicios en el futuro y como almacén genético para usos futuros aún no descubiertos (SEMARNAT, 2017)

En este sentido, el valor de opción es derivado de la incertidumbre individual, que experimenta la persona en relación a la disposición de un bien ambiental en el futuro; es decir, otorgar valor a la posibilidad de utilización futura del bien ecosistémico (Azqueta, 1998).

En el marco de los valores de uso, Hernández y otros autores (2013) señalan al valor de opción como un valor de uso futuro, misma definición que retoman de Gutiérrez y Martínez (2007) que señalan que el valor de opción es aquel que es otorgado por la sociedad a determinados elementos ambientales en un contexto de incertidumbre acerca de la posibilidad de usarlos en el futuro (Gutiérrez y González, 2010).

En este sentido el valor de opción representa los beneficios potenciales que se pueden aprovechar de los ecosistemas en el futuro (CCO, 2015), por ejemplo el uso de la biodiversidad biológica y genética para aplicaciones biotecnológicas.

2.9.4 EL VALOR DE EXISTENCIA

En el marco de los usos pasivos de los recursos naturales, se distinguen los valores de herencia y existencia, que en términos generales se refiere al valor de legar los beneficios a las generaciones futuras y la posibilidad de asignar valor a un recurso por el solo hecho de existir (SEMARNAT, 2017).

En este sentido, el valor de existencia es el valor que el individuo otorga a un bien ambiental que no será utilizado por él de forma directa o indirecta, que radica en el hecho de que exista y que, al desaparecer supondría una pérdida de bienestar (Azqueta, 1998).

El valor de existencia pues, se refiere a aspectos como la benevolencia, en el sentido de la estima que lleva a desear un bienestar mayor; la simpatía, donde queda en relieve la empatía para con la gente afectada por el deterioro de un bien ambiental, aun cuando no exista un vínculo directo entre ellos; la creencia en el derecho de existencia de otras formas de vida, humana, de

animales y plantas, vinculada de manera importante con la ética ecocéntrica; y de la posibilidad de disposición de las generaciones futuras (Johansson, 1990).

En este orden de ideas acuerdo a la Comisión Colombiana del Océano (CCO, 2015), los valores de no uso, que son aquellos que las personas distinguen de los ecosistemas que no son utilizados por ellas o que pretenden usarlos en algún momento. Estos valores se distinguen en valores de existencia y de legado. El valor de existencia, es el que se asigna a los ecosistemas por el hecho de existir, por sus funciones e interacción con otros ecosistemas, este valor incluye el valor estético, que es aquel que va en función de la apreciación del paisaje natural, el valor de poseer especies endémicas, o de conservar especies amenazadas.

Particularmente Izco y Burneo (2003) señalan que este valor se refiere a aquel que puede tener un ecosistema, en cuanto a sus componentes y atributos para las personas, que no lo utilizan directa o indirectamente, que no esperan hacerlo en el futuro, y que sin embargo valoran positivamente el hecho de que exista en condiciones específicas, es decir la degradación o desaparición del ecosistema supondría una pérdida en el bienestar humano aunado a esto, se encuentra la noción del derecho a la existencia de las demás formas de vida que conforman la trama misma de un ecosistema.

Existen diversos motivos para explicar el valor de existencia tales como la filantropía, la simpatía, la herencia o legado y el valor simbólico en cuanto a la identidad cultural (Cordero et.al., 2008).

Como se pudo constatar, en este capítulo se abordaron la diversidad de los servicios ecosistémicos y los tipos de valor. En este sentido, esta investigación en concreto se enfoca a la valoración económica de un bien de no uso e inconmensurable: el lago de Cuitzeo, analizada desde la perspectiva del valor de económico que los hogares de los municipios ubicados en la ribera oeste del lago, Chucándiro y Huandacareo le otorgan, de cara a la construcción de alternativas para su recuperación.

2.10 MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Los economistas han desarrollado una variedad de métodos para el cálculo del valor de bienes cuyos precios de mercado son reflejos imperfectos de este valor o inexistentes (*UK National Ecosystem Assessment*, 2011),. En términos económicos, la biodiversidad es la base de la prestación de servicios ecosistémicos, en cuyas tasas crecientes de los procesos del ecosistema subyacentes a estos servicios se encuentran asociados a un mayor número de especies o genes (Morling et.al., 2010).

En este sentido, muchas de las políticas para la gestión de los sistemas ambientales y de recursos afectarán los flujos de bienes y servicios de mercado y no mercado, por lo que es necesario que las evaluaciones de políticas necesitarán utilizar métodos de valoración tanto en el contexto de un mercado existente y de no mercado (Freeman, et.al., 2014).

Existen diversos métodos para otorgar valor a los bienes y servicios ambientales, unos basados en mercados existentes y otros en mercado simulados. pueden dividirse en métodos directos e indirectos y se refieren a formas específicas de medición en el marco de la existencia o no de un mercado referente.

En este sentido los métodos directos de mercado son aquellos cuyas formas de medición se basan en los precios que pueden obtenerse directamente en los mercados existentes; buscan identificar las diversas alternativas que las personas tienen para maximizar su propio bienestar; como en los casos de los costos de prevención, reparación o aceptación de un daño hecho ocurrido como consecuencia de la pérdida de la calidad ambiental. Por su parte los métodos indirectos son aquellos que calculan el valor de un bien o servicio basados en mercados existentes, se obtiene el valor de bienes y servicios sin precio en el mercado y se dividen en precios hedónicos y costo de viaje (SEMARNAT, 2017).

Concretamente, en términos del enfoque de sistema de la Economía del Bienestar, éste diferencia claramente los conceptos de precio y valor. De donde el precio es concebido como el mecanismo de asignación asociado al mercado y a las fuerzas de la oferta y la demanda, que proporciona información sobre la escasez de los recursos y sobre la dirección e intensidad de las

preferencias. Sin embargo el precio realiza funciones determinadas bajo supuestos concretos y particularmente para los estudios sobre recursos naturales (Labandeira et. al., 2007).

En este sentido, con el fin de poder calcular el valor económico se busca construir funciones de demanda de los bienes de consumo de las personas (Mendianta, 2000), en este sentido y para lograr una estimación adecuada, se utilizan dos herramientas:

- 1) La teoría económica, que ayuda a establecer los argumentos que deben incluirse para esta función de demanda.
- 2) La econometría, que funge como herramienta que ayuda a representar por medio de ecuaciones la demanda estimada con la evidencia empírica.

Una vez estimada esta función de demanda de un bien determinado, enseguida se construye el mercado hipotético para un bien a través de una función de oferta. En este sentido, la intersección donde se unen ambas curvas se definiría las cantidades y los precios de equilibrio que ayudarían a delimitar lo referente a las medidas de bienestar económico, como puede ser el excedente tanto del proveedor como del consumidor (Mendieta, 2000).

Estas medidas resultan muy importantes para los estudios sobre los impactos que se generan en el bienestar social a partir de modificaciones tanto en cantidades como en precios de un bien determinado. Finalmente, los resultados que se obtienen mediante este procedimiento permiten evidenciar lo necesario para facilitar el análisis, su diseño y la evaluación de políticas públicas a el bienestar al enfoque deseado (Mendieta, 2000).

2.11 LA VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA RESTAURACIÓN DEL LAGO DE CUITZEO, UN ENFOQUE DESDE LAS EXTERNALIDADES

Cada uno de los impactos generados por el ser humano en el medio ambiente se traducen de manera directa en cambios del bienestar social en forma tanto en forma de beneficios económicos como en diversas formas de costos. En este sentido, el medio ambiente en tanto bien público, los derechos de propiedad común y las externalidades, en la mayoría de los casos,

no cuentan con elementos que establezcan precio alguno en el mercado que reflejen su auténtico valor (Mendieta, 2000).

Con respecto a este punto, las externalidades ambientales son entendidas como las interacciones que se establecen entre consumidores y productores en el uso de los recursos naturales. Como es evidente, es un concepto necesario para determinar precisamente este tipo de relaciones que no tienen vínculo evidente con el mercado.

En este sentido, desde la economía del bienestar se pueden distinguir diferentes tipos de externalidades, particularizados en relación al efecto que se genera que puede ser positivo, que supone un aumento en el bienestar o negativo, si supone una reducción de mercado (Lavandeira et.al., 2007).

En esta tesitura, la teoría de las externalidades resulta de gran importancia en el análisis de las diversas situaciones relativas a los problemas ambientales. En términos ambientales, esta teoría permite definir situaciones hipotéticas que pueden situarse a partir de la ejecución de un proyecto que impacta al medio ambiente. Particularmente las externalidades se tornan un poco más complejas cuando confluyen sistemas de servicios y bienes ambientales. Además del problema referente a los diversos tipos de bienes y servicios que se obtienen de los ambientes naturales en términos de valor, se agrega la realidad de que estos bienes no cuentan con un mercado explícito en el que se pueda conocer el verdadero valor del recurso (Mendieta, 2000).

Para efectos de esta investigación, desde el punto de vista de las externalidades, la externalidad relativa al deterioro del Lago de Cuitzeo es negativa ya que este fenómeno está impactando de esta forma el bienestar de las personas que viven en la ribera del lago.

Desde el punto de vista de los agentes involucrados, poder generarse externalidades (Labandeira et.al., 2007) tales como:

- 1) Externalidad entre productores, que ocurre cuando la producción y beneficios de una empresa dependen de las acciones tomadas por otros productores, éste tipo de externalidades se conocen como externalidades de producción.

- 2) Externalidades entre consumidores, que se dan cuando la utilidad de un consumidor está en función de las decisiones adoptadas por otro consumidor, conocidas también como externalidades de consumo.
- 3) Externalidades entre consumidores y productores, que aparecen cuando la utilidad de los individuos se encuentra en función del nivel de producción de alguna empresa, denominada externalidad de consumo, o cuando la posibilidad de producción depende del consumo o acciones de algunos individuos, que representa una externalidad de producción. Este tipo de externalidades pueden ser positivas o negativas tanto para productores como para consumidores.

Las externalidades que se relaciona al problema de investigación es entre consumidores, ya que cuando se desarrolla la utilidad de un consumidor está en función de las decisiones que se adoptan por otro consumidor.

Es posible señalar una externalidad negativa porque existe contribuciones al deterioro del lago de Cuitzeo, concretamente en la Ribera del Lago de Cuitzeo los consumidores que habitan en los municipios de Huandacareo y Chucándiro padecen el estado en el que se encuentra el Lago.

Si bien es cierto que mediante el enfoque de cuencas, sabemos perfectamente que lo que ocurre en la alta Cuenca se refleja aguas abajo, lo que ocurre también es que alrededor del Lago de Cuitzeo, concretamente en la zona oeste, existe un fenómeno muy importante en términos de aguas no tratadas y perforación de pozos profundos.

2.12 VALORACIÓN ECONÓMICA A TRAVÉS DE LOS EXCEDENTES ORDINARIO Y COMPENSADO

Todas las alternativas de bienestar de los bienes ambientales que se utilizan en el análisis empírico deben tener su fundamento en la teoría económica, esto por la pertinencia de que

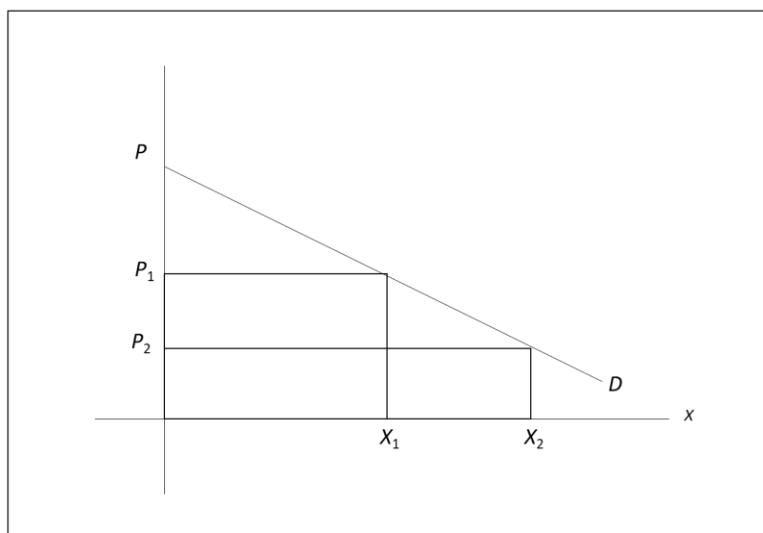
armonicen desde la teoría. Esto por lo conveniente que es el estudio de diversos conceptos que afianzan la medición mediante los métodos empíricos.

En este sentido, el punto de partida son las teorías del consumidor y del productor, a partir de las que se definen lo correspondientes excedentes. Estos resultan evidentes en el marco de los precios de mercado, de ahí que es pertinente saber sobre sus propiedades en este marco, debido a que algunos de los métodos para medir los beneficios ambientales están basados en precios de mercado (Labandeira et.al., 2007).

Como se muestra en la figura 4.5, se representa el excedente que el individuo experimenta del consumo de X_1 unidades de un bien al precio P_1 , y viene dado por el área A. Esta área da la diferencia entre el gasto máximo que el consumidor estaría dispuesto a incurrir por consumir X_1 unidades y el gasto que incurre al precio de mercado corriente. Para una reducción de precio desde P_1 a P_2 se genera un cambio de bienestar o excedente que coincide con el área comprendida entre la curva de demanda y los dos niveles de precios (Labandeira et. al., 2007).

De esta forma es posible medir además el cambio en el bienestar derivado de cualquier otra variable que afecte al problema de elección del consumidor, tales como la renta o algunos aspectos sociológicos. El efecto sería un desplazamiento de la curva de demanda, y por tanto, un cambio de la máxima disposición a pagar (Labandeira et. al., 2007).

Gráfica 2.1
Excedente del consumidor ordinario o marshalliano



Nota: Labandeira et. al., 2007, p. 98

Particularmente para fines de esta investigación, se pretende construir la curva de demanda de los habitantes de los ejidos de Huandacareo y Chucándiro en materia de restauración, desde el cálculo de la disposición a pagar para el impacto en su bienestar.

2.13 EL EXCEDENTE ORDINARIO O MARSHALLIANO

El excedente del consumidor se interpreta como un cambio que se experimenta en el bienestar o la satisfacción que se generan por cambios de elección del consumidor mas que por la utilidad, es decir la medición en términos monetarios son con fines de interpretación ordinal del bienestar de las personas. Esto es, *la medición monetaria que se obtiene de áreas bajo la curva de demanda, debe considerarse como un indicador de los cambios relativos en los niveles de utilidad experimentados* (Labanderira et. al., 2007 p.99).

En este sentido, en un escenario hipotético Xavier Labandeira et.al. (2007) señala que un individuo que consume n bienes privados X_i , que pueden ser comprados en cantidades no negativas, y que poseen precios fijos, determinados externamente y estrictamente positivos, P_i y por otra parte, el individuo también consume un nivel de calidad ambiental Z , el problema de maximización de utilidad sería:

$$\begin{aligned} & \text{Max } U(x, z) \\ \text{x} \quad & \\ & \text{s. a. } y - px = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

De donde $U(x, z)$ es la función de utilidad que muestra y ordena las preferencias del consumidor por los bienes privados y el medio ambiente. Para resolver este problema, el individuo elige una serie de bienes de consumo con la cual busca obtener el mayor nivel de utilidad posible (s.a.y), teniendo en cuenta su restricción en términos presupuestales (px) (Labandeira et.al., 2007). En este sentido, las condiciones de primer orden necesarias para una solución son:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial x_i} &= \lambda P_i \quad \forall i = 1, \dots, n \\ \frac{\partial U}{\partial z} &= 0 \\ Y &= px \end{aligned} \quad (2)$$

De donde λ es el multiplicador de Lagrange asociado con la restricción o utilidad marginal de la renta. Las funciones de demanda ordinarias o marshallinas resultan de resolver este sistema de condiciones de primer orden para la cantidad demandada en función de la renta, los precios y la calidad ambiental (Labandeira et.al., 2007), de esta manera:

$$X_i = X_i(p, y, z) \quad (3)$$

Como puede inferirse, estas funciones de demanda son homogéneas de grado cero en los precios y la renta, satisfacen la restricción presupuestaria y, debido a la convexidad estricta de las preferencias, tienen un valor único en función de precios, renta y calidad ambiental (Labandeira et.al., 2007). Si se sustituyen las funciones de demanda en la función de utilidad se obtiene la función de utilidad indirecta, que representa la utilidad máxima que puede ser alcanzada con la calidad ambiental, la renta y los precios en otras palabras, la elección óptima dado por el nivel de utilidad:

$$V = V(p, y, z) = U[x(p, y, z)] \quad (4)$$

Como resulta evidente, esta función es cuasi-convexa, homogénea, de grado cero en precios y renta, además de continua, creciente en renta, decreciente en calidad ambiental y en precios así como continuamente diferenciable en todos sus argumentos (Labandeira et.al., 2007). La variación en la utilidad experimentada por un cambio en el precio de uno de los bienes, de p_1^0 a p_1^1 , viene dada por:

$$\Delta v = v(p_1^0, y, z) - v(p_1^1, y, z) = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial v}{\partial p_1} dp_1 \quad (5)$$

Por las condiciones de primer orden del problema de optimización, Labandeira puede demostrar que:

$$\int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial v}{\partial y} x_1(p) dp_1 = \lambda \int_{p_1^1}^{p_1^0} x_{1i}(p) dp_1 \quad (6)$$

Por lo que, de acuerdo a lo anterior, la variación de utilidad resulta de multiplicar el excedente ordinario del consumidor por λ , es decir por la utilidad marginal de la renta o multiplicador lagrangiano (Labandeira et.al., 2007). Entonces se puede definir el excedente del consumidor ordinario como:

$$S = \frac{p_1^0}{p_1^1} \int x_1(p, y, z) dp_1 \quad (7)$$

Los autores finalmente señalan que entonces: $S = \Delta v / \lambda$ y dejan en relieve la importancia de λ , ya que permite transformar cambios en la utilidad (no observables) en medidas monetarias (observables).

2.14 EL EXCEDENTE COMPENSADO O HICKSIANO

En términos de excedentes, una propuesta alterna a Pareto, que parte de que siempre que existe en toda medida de política económica beneficios para algunos y costos para otros, en la que se considera siempre la existencia de perdedores, es la prueba de compensación postulada por Kaldor y Hicks, que propone la comparación de los excedentes del consumidor para los ganadores y para los perdedores (Mendieta, 2000) y a partir de esta comparación surgen tres situaciones:

1. Cuando la suma de los excedentes del consumidor de los ganadores sea superior al de los perdedores. Si resulta así, en teoría podrían los ganadores traspasar dinero a los perdedores, de tal forma que la situación de los perdedores no sea menor a la de antes. Para que la posición ventajosa de los ganadores después del traspaso a los perdedores, esta transferencia que se evidencia cuando el dinero, en términos de cantidad, debe ser menor a lo recibido por los ganadores. En los tratados respecto a la economía del bienestar esto es llamado una mejora en el sentido de Pareto (Mendieta, 2000, p.59).
2. La suma del Excedente del Consumidor de los ganadores sea menor que la suma del Excedente del Consumidor de los perdedores. Este caso es exactamente lo contrario al anterior, de darse esta situación se mostraría entonces, un desmejoramiento en el sentido de Pareto (Mendieta, 2000, p.59).
3. La suma del Excedente del Consumidor de los ganadores sea exactamente igual a la suma del EC de los perdedores. Esta situación implica que una política no ofrece mejoramiento ni empeoramiento de la situación inicial (Mendieta, 2000, p.59).

En este sentido, el excedente compensado coincide con la renta monetaria que debe retirarse del consumidor para mantenerlo consumiendo la nueva cantidad del bien uno, que ha sido electa con el nuevo nivel de precios relativos, pero alcanzando sólo el nivel de utilidad efectiva antes del cambio de precio (Labandeira et. al., 2007, p.102).

De ahí que las funciones de demanda compensadas surgen de considerar la solución al problema dual del problema de maximización de la utilidad (Labandeira et. al., 2007, p.103). Se trata de un problema que va hacia el mismo resultado en el óptimo, y que consiste en la minimización del gasto total sujeto a la restricción dada por el nivel de utilidad a alcanzar, llamado también nivel de referencia U^R , es decir:

$$\begin{aligned} & \min p x \\ & \quad x \\ & s. a. U(x, z) \geq U^R \end{aligned} \tag{1}$$

Las condiciones de primer orden para una solución interior serán:

$$\begin{aligned} P_i - \mu \frac{\partial U}{\partial X_i} &= 0 \\ \frac{\partial U}{\partial z} &= 0 \\ U &= U^R \end{aligned} \quad (2)$$

De donde μ es el multiplicador de Lagrange del problema dual asociado con la restricción presupuestaria. En este sentido, la solución a este problema serán las funciones de demanda hicksianas o compensadas. Estas funciones nos informan sobre las cantidades consumidas de los distintos bienes a distintos precios, suponiendo que la utilidad permanece constante e igual a U^R (Labandeira et. al., 2007, p.104) de manera que,

$$X_i = h_i(p, z, U^R) \quad (3)$$

De la misma forma, a partir de estas funciones podemos construir la función de gasto, que nos proporciona el nivel de gasto asociado con la elección óptima, es decir:

$$e = e(p, z, U^R) \quad (4)$$

que se interpreta como el mínimo gasto que resultaría necesario para alcanzar el nivel de utilidad de referencia, para unos precios y calidad ambiental determinados. Si diferenciamos esta función de gasto respecto a cada precio, obtendremos las funciones de demanda hicksianas (Labandeira et.al., 2007, p.104),

$$\frac{\partial e}{\partial P_i} = h_i(p, z, U^R) \quad (5)$$

Si se supone que x_1 es un bien normal es decir, un bien con una elasticidad de renta positiva, las curvas de demanda compensada y ordinaria respecto al precio son distintas, ya que la compensada resulta menos elástica que la ordinaria, es decir la variación compensada (V) puede ser definida como la integral de la función de demanda hicksiana para U_0 entre los valores

inicial y final de precios (Labandeira et.al., 2007, p.104). Esto es, el área $P_1^1 CAP_1^0$ o en términos formales:

$$VC = e(P_1^0, z, U_0) - e(P_1^1, z, U_0) = \int_{P_1^1}^{P_1^0} \frac{\partial e(p, z, U_0)}{\partial P_1} dp_1 = \int_{P_1^1}^{P_1^0} h_1(p, z, U_0) dp_1 \quad (6)$$

De igual manera, se puede definir la variación equivalente (VE) como la integral de la función de demanda compensada para el nivel de utilidad U_1 entre los precios inicial y final. Esta integral corresponderá al área $p_1^1 BDp_1^0$, es decir:

$$VE = e(p_1^0, z, U_1) - e(p_1^1, z, U_1) = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial e(p, z, U_1)}{\partial p_1} dp_1 = \int_{p_1^1}^{p_1^0} h_1(p, z, U_1) dp_1 \quad (7)$$

Finalmente y cerrando este apartado, puede señalarse que, a pesar de la ausencia de mercados y precios para los bienes ambientales, las medidas teóricas se pueden definir a partir del concepto de excedente, y son susceptibles de estimarse empíricamente. La idea que permite la medición del cambio en el bienestar es que podemos hacernos la cuestión de cual sería la cantidad de bienes de mercado que el individuo estaría dispuesto a intercambiar por una variación en la calidad ambiental (Labandeira et.al., 2007).

De la misma forma, los conceptos de variación compensatoria (VC) y variación equivalente (VE) son muy importantes para medir los cambios en bienestar social que pueden generar las políticas ambientales. Estas dos medidas operativizadas a través de la Disponibilidad a Pagar (DAP) y Disponibilidad a Aceptar (DAC), sirven para evaluar en términos de bienestar las pérdidas o las ganancias ocasionadas por las políticas o proyectos emprendidos (Mendieta, 2000).

En este sentido, esta investigación se basa en las funciones de demanda ordinaria o marshaliana ya que se pretende construir un mercado hipotético en función de la renta, la calidad ambiental y la DAP.

2.15 MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

Los métodos globales bajo la denominación de valoración contingente de acuerdo a Diego Azqueta y otros autores, intentan conocer el valor que otorgan las personas a un determinado recurso ambiental mediante preguntas directas (Azqueta et. al., 2007). Es decir, consisten en construir un caso particular mediante la conformación de un mercado hipotético. Es decir, los valores se determinan a través del análisis económico de un mercado hipotético, cuyo cálculo se basa en la opinión de los representantes sociales (Novoa, 2011).

En el marco del diseño de los mercados simulados, Estela Cristeche y Julio Penna (2008), señalan que el método de valoración contingente se distingue por ser un método hipotético es decir, tiene como objetivo conocer las preferencias de las personas con respecto a un determinado bien o servicio ambiental, en vez de realizar estimaciones sobre la base de conductas que se observan en el mercado y es el único que permite calcular el valor económico total de un bien o servicio ambiental, porque es capaz de estimar el valor tanto en el marco de los valores de uso como de no uso y en particular en estos últimos, es el único método que puede captúralo.

Siguiendo con lo anteriormente dicho, el método de valoración contingente estima los cambios en el bienestar de las personas en el marco de un escenario hipotético (contingente) en un recurso natural concreto servicio ecosistémico, mediante el planteamiento directo de preguntas sobre la disposición a pagar para evitar un cambio potencialmente perjudicial o la disposición aceptar un cambio que les perjudique (MINAMBIENTE, 2018), y es considerada una forma de estimación directa por qué consiste en la aplicación de preguntas directas a una muestra determinada de la población en materia de cuánto valor le otorga a un bien ambiental.

Es decir, la fuente información de este método, como señala el Ministerio del medio ambiente de Colombia (2018), son las encuestas en las que se describen los posibles escenarios relativos a las modificaciones o cambios de situaciones específicas donde queda en relieve los beneficios o perjuicios potenciales que pueden presentarse, planteando de manera directa la disponibilidad a pagar por la preservación de los bienes ambientales.

Es así que el punto de partida obligado de este método son las encuestas, las entrevistas los cuestionarios, en los que el entrevistador manifiesta un mercado simulado para el bien ambiental objeto de estudio, y busca averiguar la disposición a pagar por parte del entrevistado (Azqueta et. al., 2007) y que tiene como principal finalidad la estimación en función de la demanda de un bien que no posee un mercado específico y por lo tanto no posee relaciones de sustitución o complementariedad (Penna y Cristeche, 2008).

Del mismo modo, la configuración hipotética utilizada por métodos como la valoración contingente, hace posible el acercamiento a las personas que, al menos en la actualidad, no usan el servicio del ecosistema, pero que aun podrían estar dispuestos a pagar algo por una mayor provisión del servicio (Söderqvist y Hasselström, 2008).

En cuanto a su aplicación y como señala el Ministerio medio ambiente de Colombia (2008), antes de la aplicación de una encuesta es necesario llevará a cabo una visita al sitio de estudio, para conocer el contexto, las posibles causas de afectación positiva o negativa, tomar fotos de la ubicación del recurso así como recabar información sobre la calidad de actual de éste, llevar a cabo algunas entrevistas informales a la población e investiga sobre las dinámicas del recurso y la población en los últimos años.

Mediante este método se puede calcular tanto la disposición a pagar por un bien o servicio ambiental, como anteriormente ya se ha comentado, así como la disposición a la compensación por la pérdida de un bien o servicio ambiental. Y en este sentido, el valor de la compensación es entendido como la cantidad mínima en términos monetarios que los perjudicados aceptarían por la pérdida de bienestar que éste le representaba.

Particularmente en cuanto a los tipos de valor considerados en el marco del valor económico total y del cálculo mediante el método de valoración contingente, para distinguir entre el valor de uso y los valores de no uso, un bien ambiental al que se le puede atribuir un precio P por su consumo, y que presenta una cantidad mínima Z_m , debajo de la cual su consumo no es posible debido a un deterioro que impide el funcionamiento de sus funciones naturales (Freeman, 1993). Considerando el caso más general de una reducción del nivel del recurso desde Z_1 hasta Z_2 , con $Z_2 < Z_m < Z_1$ el excedente compensado EC se define como:

$$EC = e(P_1, Z_m, U_0) - e(P_1, Z_2, U_0)$$

De donde P_1^0 es el precio corriente del bien ambiental y U_0 el nivel máximo de utilidad obtenido dado el precio P_1^0 y el nivel de recursos Z_1 .

Particularmente, y siguiendo con Freedman, el Valor Total se descompone en la suma del valor de uso, no uso y existencia (Freeman, 1993), entonces:

$$EC = VU + VNU + VE = [e(P_1^0, Z_1, U_0) - e(P_1^*, Z_1, U_0)] + [e(P_1^*, Z_1, U_0) - e(P_1, Z_m, U_0)] + [e(P_1^*, Z_m, U_0) - e(P_1^0, Z_2, U_0)] \quad (1)$$

De donde P_1^* es el precio que propicia que la demanda del consumidor sea igual a cero, es decir el precio del corte de la curva de demanda (Labandeira et.al., 2007).

En este sentido, el método de valoración contingente Busca otorgar valor a los bienes y servicios que carecen de mercado, a través de la creación de un mercado hipotético, en el que se busca información tal como el monto máximo de la disposición a pagar o el monto mínimo que estaría dispuesto a recibir como compensación en el marco del uso de un bien o servicio ambiental; todo esto mediante encuestas donde se busca obtener información sobre el estado actual, en materia de modificaciones en calidad o cantidad y del modo de pago (Bustamante y Ochoa, 2014).

En materia de bienes ambientales inconmensurables o de valor de no uso, se ha recurrido a la adecuación de métodos convencionales de estimación de curvas de demanda, además de

la búsqueda de nuevos métodos de recolección de datos ya sea a partir de la simulación de mercados o por medio del establecimiento de relaciones entre los bienes sin mercado con bienes que si pueden ser mercadeables para tratar de encontrar el valor económico de los que no (Mendieta, 2000).

Los principales objetivos que persigue la aplicación de este método radican en evaluar principalmente los beneficios de proyectos que tienen que ver con bienes y/o servicios que no tienen un mercado definido; por otro lado, en estimar la disposición a pagar (DAP) o aceptar (DAA) como una aproximación a la variación compensada (C), o la variación equivalente (E) respectivamente, con base en la percepción del beneficio o daño por parte del individuo (Mendieta, 2000).

Esta metodología se estructura bajos los supuestos de que el individuo maximiza su utilidad a partir de una restricción de presupuesto representada por el ingreso disponible; que el comportamiento del individuo en el mercado hipotético es equivalente a un mercado real y; que el individuo debe tener completa información sobre los beneficios del bien, incluida ésta en la pregunta de disponibilidad a pagar (Mendieta, 2000).

2.16 ERRORES Y SEGOS INHERENTES AL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

En el marco de los inconvenientes que los especialistas arguyen en torno al método de valoración contingente, el carácter hipotético sobre los que se lleva a cabo las modelaciones no promueve una reflexión a profundidad respecto al fenómeno así como hace algún tipo de diferenciación respecto a la buena voluntad del encuestado para responder de forma sincera. Por lo que es posible que el encuestado responda el primer monto que se le ocurra o que acepte sin meditar hondamente lo que le plantea el encuestador y en este sentido su contestación mas que honesta sería estratégica, esto porque la persona considera que la respuesta que aporte tendrá incidencia en el resultado final, y que en consecuencia, se verá favorecida y en este sentido, la posibilidad de que exista un sesgo de índole estratégico obstaculice la aplicación del método de valoración contingente (Cristeche y Penna, 2008).

No obstante el sesgo estratégico puede llegar a neutralizarse a partir de la implementación de algunas técnicas, tales como el intento de estimar una función de sesgo, que permita calcular el mismo para luego descontarlo de los resultados finales obtenidos con el método de valoración contingente; además de que en las encuestas de valoración contingente generalmente dan la impresión de que existe una cantidad importante de encuestados, por lo que la probabilidad de incidir en el resultado final del estudio es relativamente baja.

De esta manera, el enfoque de los instrumentos de pago que se referencian en este tipo de encuestas, mediante aumento de impuestos, de tasas y precios, que afectan intensamente a las restricciones presupuestarias, provoca reacciones negativas, que difícilmente propician un tratamiento superficial por parte de los encuestados, aún en situaciones hipotéticas (Cristeche y Penna, 2008).

Particularmente quienes critican el método de Valoración Contingente, señalan que cuando se hace alusión a la disposición a pagar, suele ser una cantidad pequeña de los ingresos y por lo tanto los efectos deben ser pequeños, esto aunado a que buena parte de los ingresos de un hogar ya están comprometidos, aunado a la información errónea que el encuestado decida contestar en términos de sus ingresos, dicho en otras palabras: estas fuentes de error de medición probablemente sesgan los efectos de ingresos estimados hacia abajo (Carson et. al., 2001).

2.17 ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

OBTENIDOS

Una vez obtenida la información de campo, se comenzó con la sistematización de la información para iniciar con las diferentes pruebas estadísticas paramétricas ya que tienen una mejor condición de validez.

Se inició con pruebas descriptivas ya que éstas nos permiten recolectar, clasificar, analizar y representar los datos característicos del grupo de estudio; en este sentido se utilizaron medidas de tendencia central así como medidas de dispersión.

2.18 ÍNDICE DE COMPROMISO ECOLÓGICO

En cuanto al compromiso ecológico éste se encuentra teorizado desde la psicología ecológica y ambiental que, como se abordó en el apartado teórico Corral-Verdugo en México y Michael Maloney y Michael Ward en Estados Unidos desarrollaron este enfoque en términos de medición de la conciencia ambiental y los hábitos de cuidado al medio ambiente.

Es así que Maloney y Ward buscan reconceptualizar la crisis ecológica, no como un problema tecnológico, sino como una crisis de comportamiento desadaptativo es decir, un problema que parte de la premisa de que la solución a tal problema no radica en enfoques tecnológicos tradicionales sino más bien en la alteración del comportamiento humano (Maloney & Ward, 1975). En este sentido, en términos del comportamiento humano dicta una solución en alterar ese mismo comportamiento y esta premisa es sobre la que versa la construcción del índice de compromiso ecológico (Maloney y Ward, 1973).

Es así que con base a Martínez y Martínez-Paz (2009), el cálculo del índice de compromiso ecológico se plantea de la siguiente forma:

$$CE_k = \sum_{i=1}^m m_i$$

De donde:

CE = Compromiso Ecológico

k = Tipo de compromiso: afectivo, verbal o real

m = Grado de acuerdo o desacuerdo de cada entrevistado, basado en las ponderaciones que oscilan de 1 a 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo.

Una vez interpretando la fórmula anterior, una afirmación cuya ponderación sea de un número mayor se entendería que es positiva, ya que se entenderá que las ponderaciones altas influyen positivamente en estos comportamientos.

Finalmente en este capítulo se desarrolló todas las estrategias metodológicas que se pretenden aplicar para efectos de esta investigación. De manera concreta en lo referente a la

determinación de las variables que se van a llevar a cabo se puede constar que para efectos de esta investigación será la disposición a pagar, calculada y analizada con el método de valoración contingente, el índice de compromiso ecológico tanto afectivo como verbal y real y todo esto aplicado para los municipios de Chucándiro y Huandacareo, localidades ubicadas en la zona oeste del lago de Cuitzeo, zona donde habitualmente se tienen problemas de salud a partir de las condiciones de este cuerpo de agua.

2.19 PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES: SUPUESTO DE HOMOCEDASTICIDAD E HIPÓTESIS DE DIFERENCIA DE MEDIAS

Para el análisis de muestras independientes, se debe plantear la hipótesis en función de la homogeneidad de las varianzas. Esto se expresa de la siguiente forma:

$$H_0 = \sigma_H^2 = \sigma_M^2$$

$$H_1 = \sigma_H^2 \neq \sigma_M^2$$

Esto, generalmente calculado a un .95 de significancia y un 0.05 grados de error, de esta forma:

$$NC = .95$$

$$\sigma = 0.05$$

En este sentido, para la homogeneidad de varianzas para muestras independientes es común utilizar el test de Levene y para muestras dependientes el estadístico de datos paralelos.

Es así que, en términos del criterio de decisión, si el *P-valor* es menor a 0.05, hipótesis nula se rechaza (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa o del investigador (H_1), si por el contrario el *P-valor* es mayor o igual a 0.05 se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis del investigador (H_1).

En el marco de la hipótesis del investigador (H_1), la hipótesis nula (H_0) se referirá a la homogeneidad de dos grupos independientes y la hipótesis alterativa(H_1) será que los grupos son diferentes.

Para la comprobación de la hipótesis relativa a la diferencia de medias, suele ser común sus cálculos a un nivel de significancia de 0.95 con un grado de error de 0.05, expresado de la forma siguiente:

$$NC = 0.95$$

$$\alpha = 0.05$$

Para efectos de los cálculos sobre muestras independientes es común utilizar el estadístico T de Studet, en el que el criterio de decisión es si *P-valor* es menos a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (H_0), por el contrario el *P-valor* es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la alternativa (H_1).

2.20 MODELIZACIÓN ECONÓMICA MEDIANTE EL MODELO PROBIT

En términos del método de valoración contingente utilizado en la economía ambiental, donde como se ha dicho en párrafos anteriores se encuentran y se analizan preferencias expresadas o reveladas. En este marco, los diseños para el levantamiento de la información se estructuran de tal forma que los entrevistados puedan expresar su opinión circunscrita a las opciones que el investigador sugiere.

En este sentido, para conocer estas preferencias se hace uso del auxilio de los modelos econométricos de elección binaria que tradicionalmente son el modelo Logit (logístico) y el modelo Probit (probabilístico). Particularmente éste último es una distribución acumulada estándar que se vincula a una variable aleatoria.

El modelo Probit que se utilizará en esta investigación, se adapta de buena forma a la incorporación de coeficientes aleatorios, tales como algunos de los componentes que se enuncian en el instrumento de trabajo en campo.

En este sentido, el modelo siguiente se expresa de la siguiente forma como función de distribución acumulada normal de tal forma que,

$$P_q = E(Y = 1/X_q) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{W_q} \frac{-t^2}{e^2} dt$$

De donde, t es la variable aleatoria normal estandarizada, para efectos de esta investigación P_q representa la probabilidad para $Y=1$ si la respuesta es afirmativa ó 0 si es negativa, es decir la variable dependiente versará entre los valores de cero ($Y=0$) y uno ($Y=1$), esto muestra que la probabilidad de la variable aleatoria normal estandarizada t es menor o igual a W_q , además es pertinente señalar que cuando el índice de utilidad W_q incrementa de menos a más, la probabilidad de P_q para Y será igual a 1 ya que P_q representa la probabilidad de afirmación de la respuesta.

Para fines de esta investigación, y como se ha comentado con antelación, en términos de probabilidad la variable dependiente es la disposición a pagar (DAP) las variables independientes son la percepción de las condiciones del lago, los recuerdos, conocimiento de los problemas ambientales, años viviendo en la localidad, compromiso ecológico real, ingreso, edad, actividad económica y género.

De donde $Y = \text{DAP}$, cuya respuesta será Si o No.

$X_1 = \text{Percepción de las condiciones del lago}$

$X_2 = \text{Los recuerdos en torno al lago}$

$X_3 = \text{Conocimiento de los problemas ambientales}$

$X_4 = \text{Años viviendo en la localidad}$

$X_5 = \text{Compromiso ecológico real}$

$X_6 = \text{Ingreso}$

$X_7 = \text{Edad}$

$X_8 = \text{Actividad económica}$

$X_9 = \text{Género}$

Tabla 2.1

Relación entre variables e indicadores*

Variable	Indicador	Pregunta en el cuestionario
Percepción de las condiciones del Lago de Cuitzeo X_1	Conocimiento de la problemática ambiental del Lago de Cuitzeo	P_1
Conocimiento de los problemas del Lago de Cuitzeo X_3		$P_{1.1}$
Compromiso Ecológico Real	Índice de Compromiso Ecológico	P_{29} P_{30} P_{31}
Tiempo viviendo en la localidad	Perfil socioeconómico	P_{38}
Ingreso		P_{37}
Actividad Económica		P_{34}

*Nota: elaboración propia

Cada una de las variables señaladas tienen una probabilidad determinada de influir en la DAP, concretamente se hipotetiza respecto a las de mayor influencia que pueden ser los conocimientos de los problemas ambientales, el compromiso ecológico real, el ingreso, la actividad económica y la percepción de las condiciones del lago (X_3, X_5, X_6, X_8, X_1).

CAPÍTULO 3

MARCO REFERENCIAL, ALCANCES Y APORTES SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DEL LAGO DE CUITZEO

Esta investigación se encuentra estructurada bajo la premisa de lo que representa el Lago de Cuitzeo para la población de los municipios de Chucándiro y Huandacareo, particularmente las cabeceras municipales.

Es así que su principal finalidad es determinar el valor económico de existencia del Lago de Cuitzeo, con el propósito de construir un mercado hipotético de cara a la recuperación de este cuerpo de agua, para que se encuentren a disposición de las generaciones actuales y de las que están por nacer, en el marco de la justicia intergeneracional. Es así que para construir este mercado hipotético se utiliza el método de valoración contingente, donde la población de estudio son los hogares de las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo.

3.1 ESTADO DE LA CUESTIÓN

Para este fin, se destacan las variables relativas a la disposición a pagar para la recuperación del Lago de Cuitzeo, que se traduciría en una mejora en el bienestar de la población de la ribera.

En este sentido, el estado de la cuestión revisado está encaminado al análisis de lo estudiado y publicado respecto al Lago de Cuitzeo, en cuanto a sus características geográficas, biológicas, climáticas y presión (Ver tabla 3.1).

Tabla 3.1
Estado del Arte respecto al Lago de Cuitzeo

Año	Autores	Contribución
2011	Franco, Celia; Galicia, Leopoldo; Durand, Leticia; Cram, Silke	Análisis del impacto de las políticas ambientales en el lago de Cuitzeo (1940-2010)
2007	Carlón Allende, Teodoro; Mendoza, Manuel E.	Análisis hidrometeorológico de las estaciones de la cuenca del lago de Cuitzeo

195	Rojas Moreno, José; Novelo Retana, Alejandro	Flora y vegetación acuáticas del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México
2010	Israde Alcántara, Isabel; Velázquez-Durán, Rodrigo; Lozano García, Ma. Socorro; Bischoff, James; Domínguez Vázquez, Gabriela; Garduño Monroy, Víctor Hugo	Evolución Paleolimnológica del Lago Cuitzeo, Michoacán durante el Pleistoceno-Holoceno
2003	Buenrostro Delgado, Otoniel; Israde, Isabel	La gestión de los residuos sólidos municipales en la cuenca del lago de Cuitzeo, México
2007	Mendoza, Manuel E.; Bocco, Gerardo; López Granados, Erna; Bravo, Miguel	Tendencias recientes de las superficies ocupadas por el lago de Cuitzeo. Un enfoque basado en percepción remota, sistemas de información geográfica y análisis estadístico
2002	Mendoza, Manuel E.; Bocco, Gerardo; López Granados, Ema Martha; Bravo, Miguel	Implicaciones hidrológicas del cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo: una propuesta de análisis espacial a nivel regional en la cuenca cerrada del lago de Cuitzeo, Michoacán
2008	Israde-Alcántara, Isabel; Buenrostro-Delgado, Otoniel; Garduño-Monroy, Víctor Hugo; HernándezMadrigal, Víctor Manuel; López Granados, Erna	Problemática geológico-ambiental de los tiraderos de la Cuenca de Cuitzeo, norte del estado de Michoacán
2015	Onofre Onofre, Guadalupe Lisvet; Martín Carbajal, María de la Luz	Sistema productivo local en Michoacán: La actividad pesquera en Mariano Escobedo, Cuitzeo
2011	Amador García, Alfredo; Granados López, Erna; Mendoza, Manuel E.	Three approaches to the assessment of the spatiotemporal distribution of the water balance: the case of the Cuitzeo basin, Michoacán, Mexico
2010	Leal-Nares, Oscar Adrián; Mendoza, Manuel E.; Carranza González, Eleazar	Análisis y modelamiento espacial de información climática en la cuenca de Cuitzeo, México
2007	Pacheco Vega, Raúl	Participación de la Comisión Nacional del Agua en el tratamiento de aguas residuales en la Cuenca Lerma-Chapala. Estadísticas federales y realidades estatales
2007	Pacheco-Vega, Raúl	Construyendo puentes entre la política ambiental y la política de tratamiento de aguas en la cuenca

2006	Escobar, Bogar	La cuenca Lerma-Chapala El agua de la discordia
2016	Víctor Hugo Robledo Zacarías, Martha Alicia Velázquez Machuca, José Luis Montañez Soto	Hidroquímica y contaminantes emergentes en aguas residuales urbano industriales de Morelia, Michoacán, México
2011	A. Francisco Gomez Tagle Rojas, Carlos Francisco Ortiz-Paniagua	Lectura socio-ambiental de la Cuenca de Cuitzeo, perspectiva desde indicadores de desarrollo sustentable: presión–estado–respuesta
2017	Diego García Vega, J. Refugio Rodríguez Velázquez, Hilda R. Guerrero García Rojas+	Importancia socio-ambiental de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: consideraciones sociales, económicas y ambientales
2019	Yaayé Arellanes Cancino	Luces y sombras del sector agropesquero en Cuitzeo y Pátzcuaro. Diagnóstico de la producción de maíz y la pesca en regiones lacustres de Michoacán

Nota: Elaboración propia

Por su parte Isabel Israde Alcántara, junto con otros colaboradores dan cuenta de la historia geológica del lago de Cuitzeo, donde a partir de muestras subterráneas del centro del lago y en las zonas desecas de la ribera determinan los diversos componentes del suelo (Israde, *et. al.*, 2010). Esta misma autora junto con Otoniel Buenrostro Delgado, Víctor Hugo Garduño Monroy, Víctor Manuel Hernández Madrigal y Erna López Granados, abordan Problemática geológico-ambiental de los tiraderos de la Cuenca de Cuitzeo, donde ponen en relieve el problemática los sitios vertederos de basura, que se caracterizan por operar sin diseño alguno de ingeniería que propicie el control de los sitios de vertido de basura han operado sin un diseño de ingeniería que permita el control de lixiviados y de biogases generados por las actividades urbanas, agrícolas e industriales que se realizan en la cuenca, donde existen además residuos peligrosos.

En particular abordan el problema del ganado muerto proveniente de la industria porcina sobre todo, en el tiradero de los municipios de Huandacareo y Chucándiro, circunstancia que

afecta la salud por los organismos patógenos que despiden, acción que debe ser prohibida (Israde, et.al., 2009). En este sentido, el conocimiento sobre la cantidad y la composición de los residuos sólidos urbanos es escasos, esto porque no existe algún sistema de monitoreo permanente en este rubro y particularmente en lo que concierne a parámetros en zonas rurales son aun mayores.

La falta de asesoría técnica para la recolección eficiente y la disposición final segura de los residuos sólidos, fue la principal carencia detectada en los sistemas de aseo público. De acuerdo con las observaciones realizadas en los tiraderos visitados, ninguno de éstos cumple con los requisitos de ubicación y funcionamiento, esto por no existir vigilancia alguna en estos sitios y por lo tanto ningún control sobre el acceso de las personas ni sobre el tipo de residuos que se depositan (Buenrostro e Israde, 2003).

En cuanto a estudios de cambio de las superficies ocupadas por el lago de Cuitzeo, en el análisis de largo plazo que comprende de 1974 a 2000 sugiere que las superficies del vaso del lago de Cuitzeo varían con el tiempo y que estos cambios muestran relación con el comportamiento de la precipitación y la temperatura media mensual del año previo además de presentar una tendencia a la reducción del espejo de agua, en especial del lado oeste (Mendoza, et.al., 2007).

En esta misma tesitura, el análisis del cambio de los componentes del balance hídrico espacialmente distribuido (BHED) a nivel de formas de relieve y por matrices de transición determinó que en el periodo comprendido entre 1974 y 2001, no hubo modificaciones sustanciales en las condiciones hidrológicas de cuenca como resultado del incremento de los asentamientos humanos, las formas de relieve de las zonas bajas de la cuenca mostraron fuerte presión sobre el recurso hídrico, lo que repercute en el deterioro del lago de Cuitzeo, principalmente por contaminación y reducción del suministro de agua superficial al vaso (Mendoza, et. al., 2002).

También en los estudios cuyo eje es el Lago de Cuitzeo, Teodoro Carlón Allende y Manuel Mendoza Cantú, llevaron a cabo un análisis hidrometeorológico de las estaciones de la cuenca del Lago de Cuitzeo, en el que analizan la evolución del clima de la cuenca, concretamente mediante el estudio de los datos de precipitación, temperatura y escurrimiento generados en las subcuencas de Cointzio, Queréndaro y San Marcos (Carlón y Mendoza, 2007).

En un sentido similar, en cuanto a la distribución espacial de la energía y los flujos de ciclo hidrológico así como el escurrimiento e infiltración en una región, son una función de las características climáticas: precipitación, temperatura y evaporación así como del paisaje, compuesto por el relieve, el suelo y la cobertura de un área. Que para el caso del Lago de Cuitzeo, el volumen de escurrimientos es apenas 8.5 hm^3 inferior al estimado como necesario para mantener un metro de profundidad en la extensión del cuerpo de agua, modelizaciones que permiten tomar decisiones (Amador, et. al., 2011).

De la misma forma la precipitación y temperatura de la cuenca del lago de Cuitzeo, a partir de métodos de combinación que utilizan variables climáticas y geográficas mediante la aplicación de los diversos análisis tanto de regresiones como de correlaciones simples y múltiples, así como del uso de herramientas para la búsqueda de información geográfica. En este sentido, los resultados de este tipo de ejercicios son de importancia para modelar la distribución espacial de tipos de vegetación, así como especies vegetales, esto porque el clima es un factor fundamental que junto con otras variables como la altitud, suelos, pendientes, exposición, determinan la distribución de las comunidades vegetales y sus especies. En el caso de la precipitación en la cuenca del Lago de Cuitzeo, el 74% de la variabilidad del modelo está explicada por la altitud y para la temperatura en un 73%. Las proporciones no explicadas están relacionadas con factores extrínsecos al modelo o pueden ser parte del error del modelo mismo (Leal-Nares, et.al., 2010).

Es así que, en lo que respecta al Lago de Cuitzeo, particularmente en cuanto al análisis de la política ambiental, Celia Franco, Leopoldo Galicia, Leticia Durand y Silke Cram, se enfocan

en Las organizaciones pesqueras, donde señalan al menos cuatro etapas en las política ambiental de este cuerpo de agua, que se han centrado principalmente en elevar la productividad a costa del deterioro ambiental en materia de diversidad biológica, donde se queda en relieve las políticas y criterios verticales, emanados por instancias gubernamentales, sin participación alguna de los actores locales. Encontrando una serie de decisiones que han caracterizado por la falta de diseño, seguimiento y continuidad, que se han traducido en problemas socioambientales entre pescadores (Franco, et. al., 2011).

En el mismo orden de ideas, Onofre y Martin analizan el sistema de producción pesquera en la localidad de Mariano Escobedo perteneciente al municipio de Cuitzeo, donde y muestran cómo es que existe una incertidumbre de empleo de los pescadores debido al proceso de deterioro del lago, convirtiéndose esto en un problema social ya que en esta zona lacustre no existen alternativas de trabajo que les permitan cubrir sus necesidades de subsistencia, tendiendo como opción migrar. No obstante a partir de la ley de fomento pesquero se impulsó la creación de cooperativas de pescadores para explotar los recursos de este cuerpo de agua, sin embargo las autoras señalan que esta creación de cooperativas si bien ha beneficiado a los pescadores, el desarrollo ha sido desigual (Onofre y Martín, 2015).

En este marco indudablemente el artículo de José Rojas Moreno y Alejandro Novelo Retana, es un texto referente en materia de estudios de la biodiversidad del Lago de Cuitzeo, particularmente en lo que refiere a plantas acuáticas y subacuáticas, donde señalan además estos autores además que continuar con la pérdida en la captación de agua, se pone en peligro el futuro del lago y la flora y fauna que lo habitan (Rojas y Novelo, 1995).

De la misma forma, pero aterrizado en los aspectos socio ambientales se dan muestra de los indicadores de presión, estado y respuesta que dan un esbozo de estas circunstancias en la cuenca del lago de Cuitzeo. en lo que respecta a la dinámica del crecimiento poblacional encuentran evidencia de la concentración en la zona alta, donde predominan los municipios urbanos, en los que existe una demanda importante de recursos naturales evidenciados en el

cambio de uso de suelo y la demanda de agua para usos agrícolas y residenciales (Gómez Tagle y Ortiz, 2011). En este mismo orden de ideas, los indicadores se pueden distinguir en dos escalas: zona alta de la cuenca y ribera del lago, donde las presiones más importantes se ubican en el uso de suelo y los recursos hídricos (Gómez Tagle y Ortiz, 2011).

3.2 ESTADO DEL ARTE

En términos del Estado del Arte en cuanto a la aplicación del método de Valoración Contingente, existen evidencias de que ha sido utilizado en diversos lugares del mundo, y se ha aplicado a Áreas Naturales Protegidas, a servicios ecosistémicos, y de turismo (Ver tabla 5). Es de notarse que particularmente en América Latina, México, Chile y Perú son los que han trabajado bajo este método diversas áreas y servicios; no obstante países como Costa Rica, Venezuela y Argentina también han desarrollado este tipo de trabajo, sin dejar de lado que en cuanto a países de habla inglesa, Estados Unidos e Inglaterra son los países en los que evidencian este método.

Tabla 3.2

Estado de la cuestión sobre la aplicación del Método de Valoración Contingente en los últimos veinte años

Año	Autores	Contribución	País
1997	Clive L. Spash	Ethics and Environmental Attitudes With Implications for Economic Valuation	Países Bajos
2001	Cattafesta, Catherin	Valoración del recurso hídrico por usuarios de la CAASD en Santo Domingo	República Dominicana
2003	Anna Alberini , Alberto Longo , Paolo Rosato e Valentina Zanatta	Il valore di non uso nell'analisi costi benefici della salvaguardia ambientale*	Italia
2004	Yung En Chee	An ecological perspective on the valuation of ecosystem services	Reino Unido

2006	Riera Micaló, Pere; Mogas Amorós, Joan	Una aplicación de los experimentos de elección a la valoración de la multifuncionalidad de los bosques	Venezuela
2006	Rodríguez G., Ángel; Sánchez U., José Miguel	Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación en la Sub-cuenca del Río Mucujún, Mérida - Venezuela	Venezuela
2007	Sanjurjo Rivera, Enrique; Islas Cortés, Iván	Valoración económica de la actividad recreativa en el río Colorado	México
2007	López Paniagua, Cristopher; González Guillén, Manuel de Jesús; Valdez Lazalde, José René; De los Santos Posadas, Héctor Manuel	Demanda, disponibilidad de pago y costo de oportunidad hídrica en la Cuenca Tapalpa, Jalisco	México
2008	Chaves Esquivel, Edwin	Valoración del agua en la cuenca del Río Tempisque: un ejemplo sobre el método de valoración contingente	Costa Rica
2008	Cristina Adamsa, Ronaldo Seroa da Mottab , Ramón Arigoni Ortizc , John Reidd , Cristina Ebersbach Aznar, Paulo Antonio de Almeida Sinisgallie	The use of contingent valuation for evaluating protected areas in the developing world: Economic valuation of Morro do Diabo State Park, Atlantic Rainforest, São Paulo State (Brazil)	Brasil
2009	Ángel Pérez, Ana Lid del; Rebolledo Martínez, Andrés; Villagómez Cortés, José Alfredo; Zetina Lezama, Rigoberto	Valoración del servicio ambiental hidrológico en el sector doméstico de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México	México
2010	Avilés-Polanco, Gerzaín; Huato Soberanis, Leonardo; Troyo-Diéguez, Enrique; Murillo Amador, Bernardo; García Hernández, José Luis; Beltrán-Morales, Luis Felipe	Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal	México
2010	Brunett, Edgar; Baró, José Emilio; Cadena, Edel; Esteller, María Vicenta	Pago por servicios ambientales hidrológicos: caso de estudio Parque Nacional del Nevado de Toluca, México	Chile
2010	Silva-Flores, Ramón; Pérez-Verdín, Gustavo; Návar-Cháidez, José de Jesús	Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango	México

2010	Avilés-Polanco, Gerzaín; Huato Soberanis, Leonardo; Troyo-Diéguez, Enrique; Murillo Amador, Bernardo; García Hernández, José Luis; Beltrán-Morales, Luis Felipe	Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal	México
2011	Monroy Hernández, Rubén; Valdivia Alcalá, Ramón; Sandoval Villa, Manuel; Rubiños Panta, Juan E.	Valoración económica del servicio ambiental hidrológico en una reserva de la biosfera	México
2011	Valdivia Alcalá, Ramón; Hernández Ortiz, Juan; Monroy Hernández, Rubén; Rubiños Panta, Juan E.; Reyes Reyes, Marisol; Amaya Pérez, Damaris	Valoración económica del agua en el sector industrial	México
2013	Ismael Sánchez Brito, Marco Antonio Almendarez Hernández, María Verónica Morales Zárate, César Augusto Salinas Zavala	Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur	México
2013	Barrantes, Cecilio A.; Flores, Enrique R	Estimando la disposición a pagar por la conservación de los pastizales Alto Andinos	Perú
2013	Sánchez Brito, Ismael; Almendarez Hernández, Marco Antonio; Morales Zárate, María Verónica; Salinas Zavala, César Augusto	Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México	México
2014	Flores-Xolocotzi, Ramiro	El valor económico del uso recreativo que presta el Parque Ambiental Bicentenario en Metepec, Estado de México (México)	México
2014	Cerda, Arcadio A.; Garcia, Leidy Y.; Pastén, Roberto A.; Damino, Iván A.; Diaz, Mónica T	The Effects of Visual Information on Willingness to Pay for a Recreational Site Improvement in Chile	Chile

2014	Mantulak, Mario José; Martínez Duarte, Juan Antonio; Arendhardt, Orlando Ernesto; Bernio, Julio César; Wanderer, Ricardo Joaquín; Martínez, Oscar Martín Gutiérrez-Castro, Adriana Isabel; Torruco Gómez, Daniel; Fraga Berdugo, Julia	Valoración económica del servicio ambiental hidrológico del bosque nativo en la cuenca del arroyo Schwarzenberg, el Dorado, Misiones	Argentina
2015	Elena; González Solis, Alicia; Hernández Flores, Álvaro; Bonilla Gerardo, Oscar Vicente	¿Cuál es el valor del patrimonio marino de un área arrecifal protegida? El contexto del Sistema Arrecifal Mesoamericano	España
2015	Gómez Sántiz, Faustino; García Rojas, Hilda R. Guerrero	Valoración económica de bienes públicos: estudio de caso del río Lerma, La Piedad, Michoacán	México
2016	Jorge Alejandro Obando Bastidas; María Teresa Castellanos Sánchez; Aldemar Franco Montenegro	Valoración económica del recurso natural agua del humedal Coroncoro de Villavicencio	España
2016	Robles-Zavala, Edgar; de Yta-Castillo, Diana; Escamilla-Perez, Blanca Edith	Economic valuation of use of coral reefs in the bays of Huatulco, Oaxaca, México	México
2017	Pérez Dávila, Wilson	Mecanismo de retribución por servicio ecosistémico hidrológico para la conservación y mantenimiento de caudal del río Yuracyacu Nueva Cajamarca-San Martín	Perú
2017	Juan Walter Tudela-Mamani	Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la Ciudad de Puno (Perú)	Perú
2017	F. M. Resende, G. W. Fernandes, D. C. Andrade, H. D. Néder	Economic valuation of the ecosystem services provided by a protected area in the Brazilian Cerrado: application of the contingent valuation method	Brasil
2018	María Liliana Ávalos Rodríguez, Jorge Víctor Alcaraz Vera, José Juan Alvarado Flores	Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del Método de Valoración Contingente	México

2019	Elias Cahui-Cahui, Juan Walter Tudela-Mamani, Alcides Huamaní-Peralta	Determinantes socioeconómicos en la estimación de la disponibilidad a pagar del proyecto de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Paxa, distrito de Tiquillaca – Puno 2017	Perú
------	---	---	------

Nota: Elaboración propia

En términos de los estudios de valoración contingente, existen algunos estudios de disposición a pagar, como el estudio de la Reserva de la Biosfera de Sierra la Laguna que es la principal fuente de abastecimiento es el agua subterránea, misma que está siendo extraída rebasando su capacidad de recarga, propiciando un déficit hídrico, por lo que se calculó el valor de existencia que otorga el servicio ecosistémico de captación de agua de lluvia que genera la recarga de agua utilizando el método de valoración contingente. En este estudio se calculó una disposición a pagar (DAP) entre 93 y 114 pesos (Avilés et. al., 2010).

En este sentido, también en materia de conservación de los bosques de la parte alta de la cuenca del Río Tempisque en Costa Rica, con el fin de preservar las nacientes de agua que alimentan este río, el método de valoración contingente se utiliza como recurso dar valor a los bienes ambientales que carecen de mercado. Para el caso que se menciona en este párrafo, la DAP un 45% de los encuestados estaría dispuesto a pagar una contribución mensual. Vale la pena también señalar que, en el estudio el 75% opina que el problema de escasez de agua se debe a la deforestación. La evidencia anterior resulta importante de cara al diseño de políticas públicas ambientales

De la misma forma, en el marco del método de valoración contingente, enfocado en quienes generan los residuos peligrosos de la cuenca del lago de Cuitzeo donde cerca de 4,861.90 toneladas son generadas en la cuenca del lago de Cuitzeo, y donde los resultados muestran que quienes generan estos residuos están dispuestos a pagar por gestiones administrativas y por cada litro, kilo o pieza que generen. Además de existir un desconocimiento

de las obligaciones jurídicas, los tipos y volúmenes de residuos y los impactos sociales y ambientales (Chaves Esquivel, 2008).

Para el acuífero de La Paz, Baja California Sur se estimó la disponibilidad a pagar de los hogares con el fin de obtener la valoración económica del servicio hidrológico de provisión de agua. En los resultados de este estudio se muestra la valoración que dan los hogares a los cambios en el bienestar que propician los cambios en las condiciones de oferta del agua en tanto bien ambiental, medida por su principal atributo: *cantidad*. Los resultados muestran que los hogares están valorando la modificación en las condiciones de oferta de este bien ambiental agua del acuífero corresponden a la *variación compensada*, en el sentido de que los resultados del modelo de regresión censurada (tobit) confirman que la variación compensada es mayor en hogares con tandeo de agua, que hogares con flujo continuo (Avilés et. al., 2010).

De igual manera, el estudio sobre el humedal urbano el Coroncoro, con vegetaciones nativas al interior de lugares pantanosos con agua dulce aun reparable y tratable, para ser aptas al consumo sobre el que se aplicó el método de valoración contingente, bajo la pregunta de disposición a pagar por un proyecto para el cuidado y tratamiento para mejorar la calidad del agua de este sitio y en el que las familias visitantes al humedal apoyan la consecución del proyecto que permitiera el cuidado y tratamiento del agua, por lo que el valor económico para la realización de este proyecto rentable (Obando et. al., 2016)..

Así mismo la valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos para la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, que se localiza en el estado de Hidalgo, donde no existe un pago por los servicios hidrológicos en términos de recarga del manto acuífero, y sobre el que se hace la estimación de valoración del bien ambiental mediante el uso del método de valoración contingente para conocer la disposición a pagar de sus habitantes. En este sentido señalan que el modelo que mejor se ajustó al trabajo de investigación fue el lineal con la variable de ingreso. Los elementos que fueron aceptados en función de la calidad percibida del servicio de agua, la edad y la calidad percibida del servicio de agua potable (Gómez y Guerrero, 2015).

De la misma manera, en San Andrés Tuxtla, Veracruz se aplicó el método de valoración contingente para determinar la disposición a pagar para mantener el dosel en el volcán de San Martín Tuxtla en beneficio de los recursos hidrológicos regionales y en el que los entrevistados otorgaron valores al bosque y río bajo el enfoque de conservación. Esta valoración fue enriquecida con aspectos culturales (Del Ángel et. al., 2009).

En particular el caso de San Andrés Tuxtla, que si bien la zona de recarga hidrológica está mayoritariamente en las partes altas del volcán de San Martín Tuxtla, los afluentes se localizan en zonas ganaderas, de tal manera que para obtener el precio justo a pagar al generar un sistema de pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en la zona, a los costos de reforestación se deberán agregar los valores sociales determinados como disposición a pagar (Del Ángel et. al., 2009).

En este orden de ideas, la estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en Puno, Perú, pudo calcularse mediante el método de valoración contingente con preguntas referéndum y doble límite, encontrándose que los habitantes de la zona sur, que es el lugar más afectado por la contaminación del vertimiento de aguas residuales, tienen una disposición a pagar mayor que los habitantes de las zonas norte y centro de la mencionada ciudad. En este estudio de caso, la disposición a pagar se ve afectada significativamente por variables socioeconómicas relacionadas con el presupuesto del hogar, el nivel educativo y la localización geográfica de la vivienda del encuestado (Tudela Mamani, 2017).

De la misma forma, en el caso de la subcuenca del río Mucujún se hizo un ejercicio con el método de valoración contingente para determinar la disponibilidad a pagar, donde el monto constituye sólo un indicador del valor que representa la recuperación de la subcuenca ya que los resultados obtenidos constituyeron una aproximación a la identificación de un valor cuya consideración es recomendable por parte de los responsables de formular políticas medioambientales (Rodríguez et. al., 2006).

Así mismo el estudio llevado a cabo en el poblado de Paxa, Perú, respecto a la disposición a pagar media de las familias de esta localidad, de cara a la sostenibilidad del proyecto del servicio de agua potable y saneamiento rural utilizando el método de valoración contingente con formatos de preguntas tipo referéndum y doble limite. La información fue recolectada a través de una encuesta aplicada a una muestra de 112 jefes de familia, de donde se calculó una disposición a pagar media de 3.22 soles mes/familia, misma que fue influida por variables socioeconómicas como el precio hipotético, ingreso familiar, edad y educación, mismos que inciden en la disposición a pagar de las familias del centro poblado de Paxa, particularmente el precio hipotético, el ingreso familiar mensual, la edad y la educación del entrevistado (Cahui et. al., 2019). .

Por otra parte, el caso de estudio del tramo del río Lerma, que atraviesa la zona metropolitana de La Piedad de Cabadas, Michoacán-Santa Ana Pacueco, Guanajuato y que se ha convertido en un canal de desechos, traducidos en problemas de salud para la población cercana, que abordan Gómez Santis y Guerrero García Rojas, utilizaron el método de valoración contingente y el modelo logit que se utilizó para determinar el valor económico total y encontrar las variables de la decisión sobre la disposición a pagar cierta cantidad monetaria para concretar las mejoras por quienes se benefician en este, donde se evidencia que, de haber mejoras ambientales, las personas se beneficiarían en la medida en que se lograra los impactos percibidos sobre la contaminación del sitio.

En este trabajo los autores hacen mención de algunas dificultades para la elaboración del instrumento de recolección, que fue afinándose a partir de ayudas visuales expuestas que permitieron una mejor comprensión del mercado hipotético planteado, todo esto como parte del proceso de la aplicación del método de valoración contingente (Gómez y Guerrero, 2015).

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS PARA DETERMINAR EL VALOR DE EXISTENCIA DEL LAGO DE CUITZEO

En este apartado se da cuenta de la manera como se desarrolla la actividad científica, partiendo de los diversos enfoques que existen en tanto cualitativa y cuantitativa. Se señala las investigaciones descriptiva, explicativa, correlacional y exploratoria, seguido de la valoración de los recursos naturales y su enfoque de investigación.

En este sentido de las grandes características de la ciencia es su naturaleza analítica, la investigación científica aborda problemas concretos, limitados uno a uno, y busca descomponer el todo en elementos, busca explicarse los fenómenos en términos de sus componentes e intenta descubrir los diferentes elementos que explican su integración, sin embargo conforme la investigación avanza, su trascendencia es mayor (Bunge, 2013). De ahí que se abordan también los alcances de esta investigación, mediante el uso del método de valoración contingente y por ende el diseño de la encuesta a utilizar, la determinación de la muestra del sitio de estudio y el piloteo de los instrumentos de medición.

4.1 LOS ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La investigación científica se auxilia de diferentes tipos de investigación: en función de su propósito, por la naturaleza de sus datos, por el número de variables y su manipulación, por los medios para obtener información como por su nivel de profundidad, de acuerdo al tipo al tiempo que se pretende cubrir en términos temporales y según el tipo de inferencia.

En este sentido, las características de los diferentes paradigmas de la investigación social pueden explicarse desde un supuesto ontológico, en términos de la naturaleza de la realidad, mediante el paradigma positivista y post-positivista que sustenta la metodología cuantitativa y que está en función de la realidad objetiva; en tanto que para el paradigma constructivista, que se auxilia de la metodología cualitativa, se encuentra en función de la realidad subjetiva y de múltiples dimensiones (Dalle et. al., 2009).

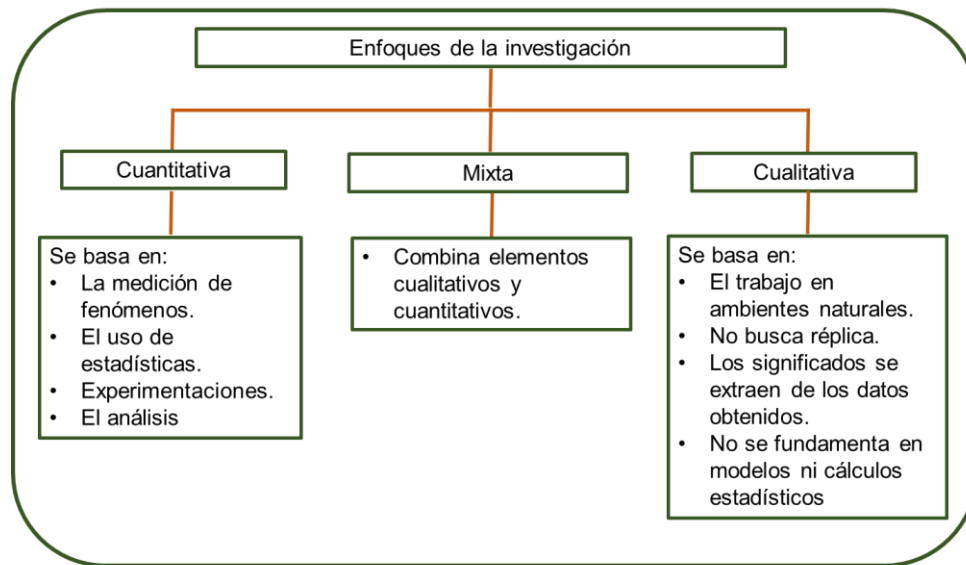
En este orden de ideas y de acuerdo a la naturaleza de los datos y de la información que se pretende obtener, ésta puede tener un enfoque cualitativo o cuantitativo. Cada uno de ellos conlleva sus peculiaridades: la investigación cualitativa se desarrolla a partir de la investigación acción, de la investigación participativa o enfocadas a estudios de caso, a estudios etnográficos o históricos principalmente. En tanto que la investigación cuantitativa se realiza mediante la recopilación de datos estadísticos y matemáticos (Hernández et.al., 2006).

Estos enfoques, en términos epistemológicos, la metodología cuantitativa pone en relieve la relación entre el investigador y el fenómeno investigar; en tanto que desde la metodología cualitativa, el investigador está inmerso en el contexto de interacción que desea investigar y asume que la interacción entre ambos y la mutua influencia son parte de la investigación (Dalle et. al., 2009).

Desde el supuesto axiológico, en cuanto el papel que juegan los valores en la investigación, en la metodología cuantitativa el investigador busca desprenderse de sus propios valores, de su orientación político ideológica, de sus concepciones acerca del bien y el mal, de lo justo y lo injusto de lo que deseamos para nosotros y para los otros; en tanto que desde la metodología cualitativa, el investigador asume que sus valores forman parte del proceso de conocimiento y reflexiona acerca de ello (Dalle et. al., 2009).

En este sentido, ambos enfoques son paradigmas de la investigación científica ya que, en la práctica emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos (Hernández et.al., 2006), que caracterizan al conocimiento científico y que se ajustan al método propio de la ciencia (ver figura 4.1).

Figura 4.1
Enfoque de la investigación



Nota: Elaboración propia, con base en Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista . (2006).

Esto porque tanto el enfoque cuantitativo como el cualitativo, llevan a la práctica la observación y evaluación de fenómenos, hipotetizan sobre éstos, trabajan sobre las hipótesis construidas y una vez llegada a una conclusión, proponen nuevas observaciones y evaluaciones encaminadas a explicar, fundamentar o modificar sus hipótesis y generar nuevas (Grinnel, 1997).

4.2 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

En el marco del paradigma positivista, que dicho sea de paso es el primero en ser utilizado en las ciencias sociales, se estudia la realidad social utilizando un aparato conceptual, técnicas de observación y medición, herramientas de análisis matemático y procedimientos de inferencia de las ciencias naturales (Corbetta, 1999).

En este sentido, de este paradigma surge la investigación cuantitativa, donde hay una relación entre muestreo predeterminado, un instrumento de registro estructurado y el trabajo de campo pautado y dirigido, se trabaja con magnitudes, estimaciones o proyecciones. Para los diferentes tipos de análisis, se auxilian de coeficientes, tasas, índices, modelos estadísticos tanto descriptivos como explicativos (Cohen y Gómez, 2019).

Es así que, en términos de estrategias metodológicas, la metodología cuantitativa se lleva a cabo mediante la utilización de la deducción en el diseño y la inducción en el análisis, modelos y análisis casual , operacionalización de conceptos teóricos en términos de variables, dimensiones e indicadores y sus categorías, la utilización de técnicas estadísticas y el fuerte papel de la teoría en el diseño del estudio (Dalle et. al., 2009).

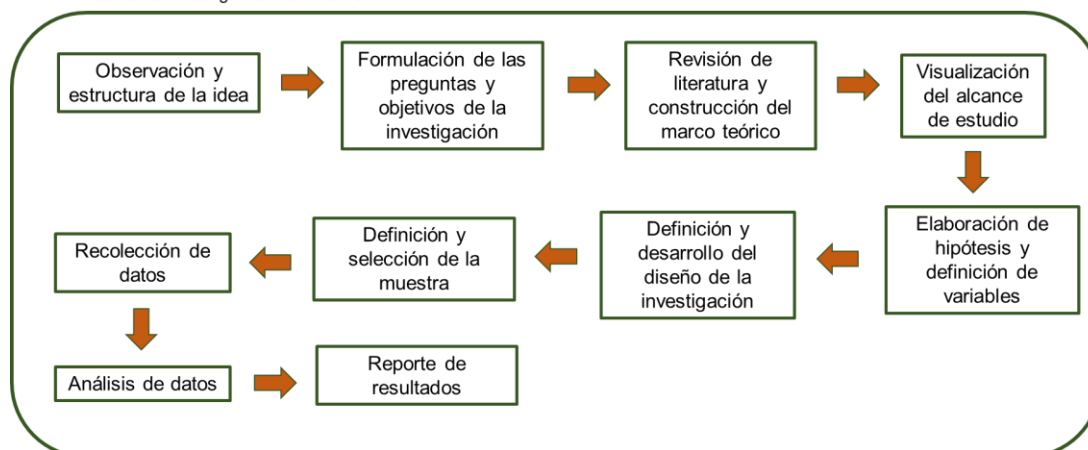
De modo por el cual, en términos de los objetivos de la investigación, éstos se manifiestan mediante verbos que enuncian acciones como estimar, evaluar, analizar, que van encaminados al uso de modelos, dimensiones o cálculos. Por lo que al plantear el problema de la investigación, se pondrá en relieve los elementos de la investigación: los objetivos, preguntas, justificación, viabilidad y evaluación de las deficiencias, cuya finalidad última es el desarrollo de una investigación completa y la posibilidad de generar prueba empírica (Hernández et. al., 2006).

Particularmente en cuanto a la forma como se recopila la información, las herramientas en la investigación cuantitativa es uniforme o estandarizado para asegurar la validez estadística, mientras que en la investigación cualitativa la información se exploran en diferentes niveles según la conveniencia del momento (Corbetta, 1999).

En este sentido, el procesamiento de la información, además de dar forma al dato cuando se agrupan o clasifican las unidades de análisis según las categorías de las variables o cuando distribuye las unidades en los espacios de propiedades que han sido creados, aplica coeficientes, pruebas de significación, modelos multivariados u otros recursos que permiten comprender cómo se comportan los diferentes fenómenos que se pretenden explicar (Cohen y Gómez, 2019).

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que las investigaciones cuya metodología es cuantitativa, se caracterizan por seguir un patrón predecible y estructurado y debe tener en cuenta que las decisiones más importantes se toman antes de recolectar los datos (ver figura 8). Este tipo de investigación busca generalizar los resultados encontrados en una muestra, a una colectividad mayor (universo o población). (Hernández et.al., 2006).

Figura 4.2
Proceso de la investigación cuantitativa



Nota: Elaboración propia, con base en Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista . (2006).

En este mismo marco, una de las pretensiones de los hallazgos que se obtienen es replicar el estudio en otro tipo de poblaciones y muestras ya que, mediante este tipo de estudios, el investigador busca explicar y predecir los fenómenos buscando regularidades y relaciones causales entre elementos; el proceso riguroso de la investigación cuantitativa pretende generar datos que poseen estándares de validez y confiabilidad, ya que las conclusiones derivadas contribuirían a la generación de nuevo conocimiento (Hernández et. al., 2006).

Es así que, el marco de la investigación cuantitativa, tanto los procedimientos como los componentes de ésta pueden buscar diversos fines en función de su alcance: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo ya que cada una tiene una finalidad diferente: al explorar un tema, su finalidad será conocerlo mejor, posteriormente se *describen* las variables involucradas, una vez conociendo el fenómeno pueden *correlacionarse* variables entre sí para obtener predicciones, y finalmente se intenta *explicar* la influencia de unas variables sobre otras en términos de causalidad (Cazau, 2006) (Satiesteban, 2014).

También de acuerdo al objetivo principal que pretende el investigador, éstas pueden ser descriptivas o explicativas; de acuerdo al tiempo durante el cual se realiza el estudio pueden ser sincrónicas o transversales, que se refieren al objeto de investigación en un mismo período de

tiempo, y las investigaciones diacrónicas o longitudinales, en las cuales los individuos se analizan durante un cierto tiempo, de manera más o menos continua (Briones, 2002).

En este sentido, la investigación exploratoria busca información relevante al respecto de un fenómeno aún no conocido o del que se tiene pocos antecedentes, es una investigación basada en la observación y en el registro del nuevo hallazgo, es una investigación flexible y tiene como principal objetivo otorgar un primer acercamiento al problema de investigación y una de las grandes aportaciones de este tipo de estudios son resultados, que se convertirán en la base para investigaciones futuras.

4.3 INVESTIGACIÓN MIXTA

La investigación mixta es aquella que hace uso de métodos cuantitativos y cualitativos, para hacer uso de las ventajas de cada uno de ellos y poder llevar a cabo un estudio más completo respecto al objeto de estudio, con la finalidad de lograr un análisis de mayor profundidad.

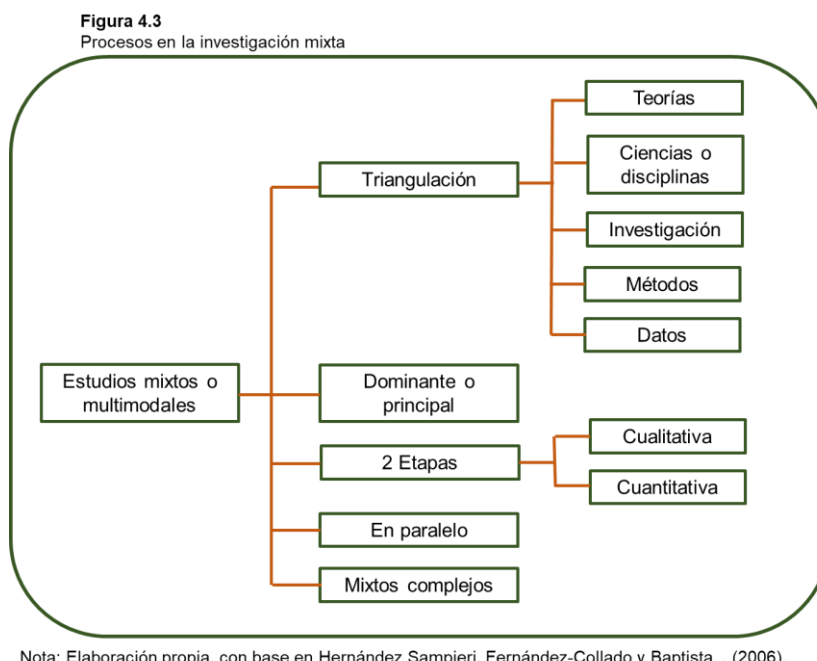
En este sentido, la noción de que es razonable clasificar los métodos de investigación como cualitativos o cuantitativos es problemática por diferentes razones. Una razón es que parece evidente que una investigación es al menos cualitativa porque el investigador siempre tiene una descripción cualitativa de sus datos es decir, los datos se clasifican como algo porque no existen simplemente números sin clasificar. Particularmente pueden distinguirse al menos dos componentes cualitativos de todos los métodos de investigación: el problema de investigación formulado verbalmente y la interpretación de los resultados de la investigación (Allwood, 2011).

El enfoque mixto es más que una recolección de datos por medios diversos sobre el mismo fenómeno, implica desde el planteamiento del problema un enfoque inductivo y deductivo. En este sentido, la multiplicidad de observaciones produce datos más ricos y variados al considerar diversas fuentes y tipos de datos, para interpretar sus ambientes y contextos. Esto se rompe con la investigación uniforme (Hernández et. al., 2014).

En esta tesitura, los estudios mixtos son una forma de obtener información de manera más integral, al rescatar características y ventajas de ambos métodos, lo que permite que la

investigación tenga un nivel de detalle y extensión de mayor profundidad ya que, al utilizar variables cualitativas y cuantitativas, el investigador logra un nivel de profundidad mayor en el análisis del objeto de estudio.

De ahí que, las investigaciones mixtas de acuerdo al nivel de profundidad, pueden llevar a cabo una triangulación de métodos en cuanto al análisis teórico, de acuerdo a diversos campos de la ciencia, de otras investigaciones o diversos tipos de datos; pueden organizarse por etapas: una cualitativa y otra cuantitativa, pueden ser planeadas bajo un análisis paralelo entre diversos enfoques (Ver figura 4.3).



Particularmente los diseños mixtos complejos son los que desarrollan el mas alto grado de integración entre lo cualitativo y cuantitativo, al menos en la mayoría de sus etapas. Por supuesto que este tipo de estudios requieren de un manejo completo de ambos enfoques y de un criterio suficiente (Hernández et.al., 2014).

4.4 LA VALORACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Ante los desafíos que representan la sobreexplotación de recursos naturales y la disponibilidad futura de ellos, la ciencia económica ha tomado este fenómeno como un tema

impostergable, en el que además de temas como el mercado, también ha de tomar en cuenta toda la complejidad del sistema y sus diversas interacciones entre los elementos bióticos y abióticos, así como la interacción del ser humano en el marco económico, político, religioso e ideológico en el ecosistema. Y en cuanto al desarrollo sustentable, la valoración económica ambiental se convierte en una herramienta que ofrece la ciencia económica para la formulación de políticas públicas encaminadas al uso adecuado de los recursos naturales.

El desafío fundamental de valorar los servicios del ecosistema radica en proporcionar una descripción explícita y una evaluación adecuada de los vínculos entre la estructura y las funciones de los sistemas naturales, los beneficios (bienes y servicios) derivados por la humanidad y sus valores posteriores; Ante este tema, tanto los economistas como los ecologistas han reconocido el mayor desafío que enfrentan es valorar los servicios del ecosistema proporcionados por funciones clave de regulación y hábitat del ecosistema, tales como la regulación climática, el ciclo del agua, la regulación de nutrientes, el uso del suelo (Barbier, 2014).

Una de las formas de demostrar cuán importante llega a ser la valoración económica de bienes y servicios ambientales es planteando la forma como los daños ambientales se convierten en costos para las naciones, mediante la pérdida de producción agrícola debido a la erosión del suelo, el empeoramiento de la salud humana que conlleva una baja productividad laboral, la pérdida o disminución de la producción silvícola como consecuencia de la contaminación del aire, el suelo y la erosión así como en la desviación de recursos altamente productivos para efectos de mitigación y reparación de daños causados por el uso inadecuado de los recursos naturales. fenómenos que afectan el Bienestar Social (Osorio y Correa, 2004).

En este sentido, la valoración económica tiene como finalidad principal facilitar y mejorar la gestión ambiental, al cuantificar los beneficios y los costos asociados a los servicios ecosistémicos, ya que las valoraciones económicas permiten identificar de forma agregada y compatible los diversos aportes sobre el Bienestar Social de medidas gubernamentales, actividades económicas, programas o proyectos tanto públicos como privados; este Bienestar

Social que depende directamente de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos que la naturaleza brinda a las comunidades (MINAMBIENTE, 2018).

Ante esto, la valoración económica proporciona instrumentos que ayudan a tomar decisiones, relativos al uso de los recursos naturales, su agotamiento o degradación. En este sentido el valor económico de cualquier bien o servicio se suele medir teniendo en cuenta la disposición a pagar lo que cuesta proveerlo. La existencia de un recurso ambiental proporciona por sí solo bienes y servicios sin costo alguno, y en este sentido, la valoración económica surge como un intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios que otorgan los recursos naturales independientemente si existen o no precios en el mercado (Barbier et.al., 1997).

Esta valoración permite tener un indicador monetario que permita determinar el valor de algún impacto potencialmente desfavorable en el medio natural, propiciada por la acción o la actividad económica, de ahí que el beneficio que le aporta a la sociedad de este tipo de valoraciones es alcanzar un mejor manejo y utilización de los recursos, logrando la conservación del medio ambiente (Osorio y Correa, 2004).

Siguiendo con esta idea, para valorar adecuadamente los efectos negativos o positivos que una política proyecto tienen sobre el ambiente, deben tomarse en cuenta los servicios ecosistémicos que potencialmente se verán afectados y a su vez relacionar los cambios de estos servicios con los efectos sobre el bienestar de las personas que usan y disfrutan estos servicios ecosistémicos.

En este sentido, la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos se lleva a cabo basada en las variaciones en el Bienestar Social por efecto de cambios en la cantidad o calidad de estos servicios y permite asignar valores monetarios a los diversos bienes y servicios que proporcionan los recursos naturales más allá de la existencia o no precios de mercado (MIMANBIEMTE, 2018).

Entonces, la economía ambiental plantea que el valor económico total de un bien ambiental está integrado por su valor de uso (VU) y el valor de no uso (VNU). Y dividido a su vez

como valores de uso directo (VUD), valores de uso indirecto (VUI) y valores de opción (VO), a su vez la categoría de valores de no uso incluye los valores de existencia (VEX). Justo es decir que, independientemente de ser un bien ambiental tangible o intangible, su protección por lo general requiere dinero y entonces resulta conveniente preguntar a las personas cuánto están dispuestas a contribuir para proteger un bien ambiental, más allá de ser un valor de uso o de no uso (Pérez, 2010).

Al respecto Diego Azqueta y otros autores (2007) señalan que, en el marco del medio ambiente, existen diferentes tipos de valor de acuerdo al sentido literal del término para diferentes personas y colectivos, lo que en conjunto conforman el valor económico total, en el que la primer gran distinción que puede hacerse es en el sentido de la diferenciación entre valores de uso y de no uso.

De igual forma la valoración económica ambiental permite estimar los beneficios y los costos asociados a los cambios en los ecosistemas que potencialmente pueden afectar el Bienestar Social, esto a través de unidades monetarias, y que una vez cuantificadas estas afectaciones, pueden ser incorporadas como indicadores que aportan información en los procesos de toma de decisiones en materia política pública, de impacto social de proyectos así como de la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales (MINAMBIENTE, 2018).

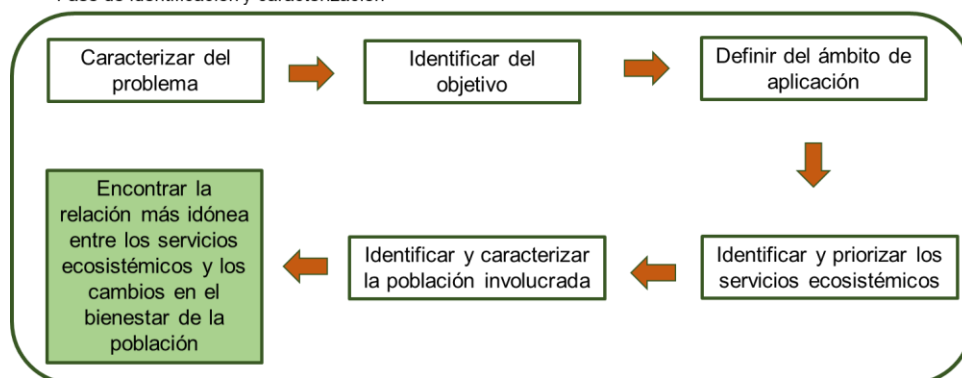
El valor económico ambiental va a depender de las preferencias y percepciones de las personas, lo que puede variar entre individuos, sociedades y a lo largo del tiempo (Costanza, *et. al.*, 2014) partiendo además, del principio de que todas las dimensiones del bienestar humano son objeto de medición mediante una única unidad.

De ahí que de acuerdo a Penna y Cristeche (2008), una dificultad importante a la que se enfrenta la economía ambiental es la valoración del medio ambiente, en el sentido de determinar quién le da el valor a este y la especificación de cuales son los derechos de los usuarios de los bienes y servicios ambientales y cuales los de los no usuarios (Penna y Cristeche, 2008)

En este sentido la valoración económica ambiental se aplica en materia de política ambiental, que abarca escenarios de planificación y ordenamiento territorial, la administración de los recursos naturales y del ambiente así como la gestión del conocimiento de información (MINAMBIENTE, 2018).

En cuanto a la aplicación de cualquier método de valoración económica ambiental pueden distinguirse de acuerdo al ministerio de medio ambiente de Colombia (2008), al menos tres fases: la primera que consiste en la identificación y caracterización del problema de estudio, qué considera la caracterización propia del problema, la identificación del objetivo, la definición del ámbito de aplicación y el conocimiento y priorización de los servicios eco sistémicos, conocer y caracterizar a la población involucrada en el fenómeno así como encontrar la relación más idónea entre los servicios eco sistémicos y los cambios en el bienestar de la población (ver figura 4.1), en este sentido es importante considerar que algunos sectores de la población tienen un fuerte vínculo y dependencia a los diversos servicios eco sistémicos y que en caso de su degradación o pérdida, ellos también tendrían el riesgo de tener pocas opciones con fuentes alternativas.

Diagrama 4.1
Fase de identificación y caracterización



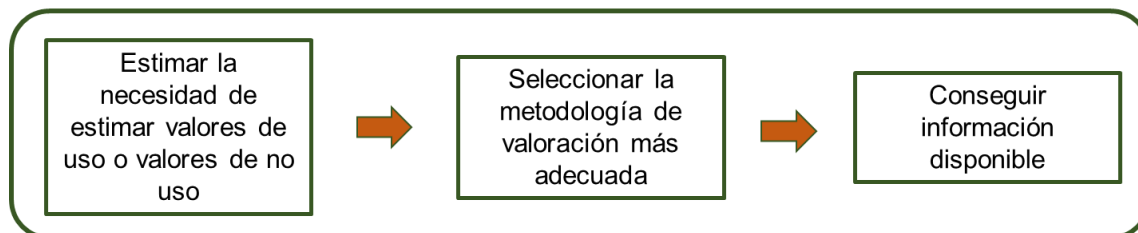
Nota: Tomado de la "Guía de valoración económica ambiental" (2018), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia

La segunda fase sugiere que, una vez identificando y caracterizando el problema, seleccionar la metodología de valoración acorde al problema y sitio de estudio, identificando primeramente si serán estimaciones de valoración de uso o no uso, en le marco del tipo de relación que las personas tiene con el ecosistema y los servicios ecosistémicos que obtienen de

el, y que permitirá hacer una selección adecuada del método a seguir, lo que redundará en la obtención de información de calidad (ver Diagrama 4.2).

Diagrama 4.2.

Fase de selección metodológica de valoración

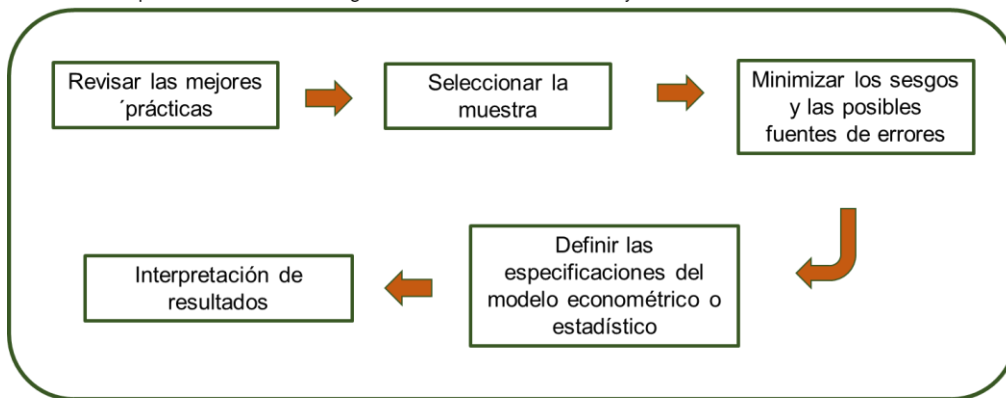


Nota: Tomado de la *Guía de valoración económica ambiental* (2018), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia

Finalmente la tercera fase consiste en la aplicación de la metodología y la estimación del valor, donde se recomienda revisar las mejores prácticas encaminadas asegurar que la obtención de la información si revele valores confiables y de la calidad necesaria para la toma de decisiones, seleccionar la muestra en los casos en los que se requiere la aplicación de una encuesta, en el que el nivel de confianza estadística y la técnica para el muestreo resulten pertinentes frente al objetivo planteado en el marco de la valoración económica ambiental (ver figura 4.3); es importante mini minimizar los riesgos y las posibles fuentes de errores aplicando de manera adecuada los procedimientos estadísticos y econométricos así cómo definir las especificaciones del modelo para los métodos de valoración que lo requieren, qué implica identificar todas las variables independientes necesarias para estimar de forma adecuada la variable dependiente de interés y que los datos contenidos en estas variables sean de buena calidad. para que una vez concluido este proceso, interpretar los resultados que permitían tomar decisiones de una mejor forma.

Diagrama 4.3

Fase de aplicación de la metodología de valoración seleccionada y la estimación del valor*

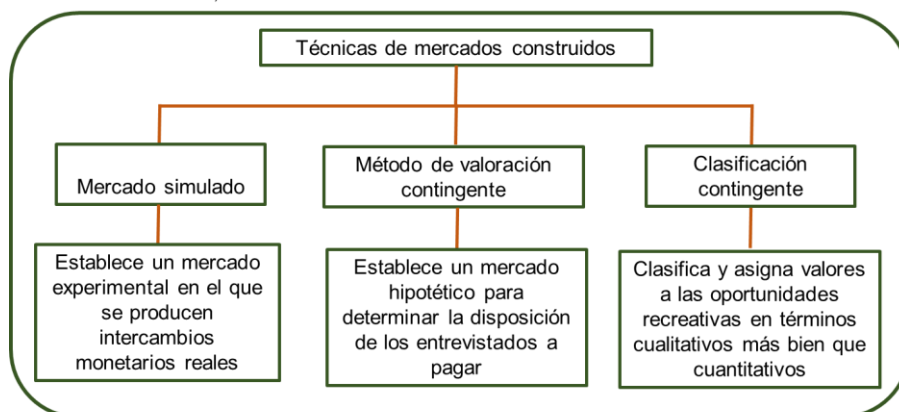


Nota: Tomado de la *Guía de valoración económica ambiental* (2018), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia

Por lo que se pueden diferenciar los métodos para la valoración ambiental en métodos basados en costos evitados o inducidos, los basados en gastos actuales o potenciales y los que parten de la estimación de gastos en los que se tendrían que incurrir para restaurar, prevenir, reemplazar o mitigar los cambios el ecosistema (MINAMBIENTE, 2018).

De aquí que de acuerdo a Barbier y otros autores (1997), las técnicas basadas en mercados contruidos miden la disposición a pagar mediante la consulta a los consumidores e interesados en el bienestar del ecosistema de manera directa acerca de sus preferencias. estas técnicas pueden tener cierta limitación por el riesgo de la exactitud con respecto a la verdadera disposición a pagar. se pueden distinguir al menos tres técnicas basadas en este tipo de alternativa: el mercado simulado, qué propone un mercado experimental en donde se llevan a cabo intercambios monetarios reales, la clasificación contingente, qué consiste en clasificar y asignar valor a las diversas oportunidades recreativas en términos cualitativos y el método de valoración contingente que establece un mercado hipotético para determinar la disposición a pagar de los involucrados (ver figura 4.4).

Figura 4.4
Variación económica, técnicas basadas en mercados contruidos



Nota: Basado en Edward Barbier, Mike Acreman y Duncan Knowler, (1997), *Valoración económica de los humedales: guía para decisores y planificadores*

Si siguiendo con la figura 4.4, el mercado simulado consiste en diseñar un escenario de tipo experimental que permite estudiar acerca de los factores que determinan las preferencias; la clasificación contingente genera valores estimados en función de los bienes y servicios si la necesidad determinar alguna disposición a pagar por cada uno de estos mientras que, el método de valoración contingente es el único método mediante el que se puede medir valores de opción y existencia y otorgar una medida de valor más clara en el marco del valor económico total (Barbier et.al., 1997).

Es importante señalar que la ausencia de valoración de los recursos naturales pueden propiciar una sobreexplotación o uso inadecuado de estos bienes o servicios y por lo tanto la posibilidad de bienestar disminuye. es importante contar con métodos de valoración económica que permiten estimar el valor del impacto ambiental de las actividades productivas y de consumo ya que, de acuerdo Osorio y Correa (2004), la información que se obtiene de estas valoraciones puede ser utilizada en aspectos como el análisis de costo beneficio, en la aplicación de las bases de información utilizadas en el diseño de políticas y la toma de decisiones (que menciona la OCDE), en la generación de información para las organizaciones ambientalistas, en la posibilidad de calcular las indemnizaciones por daños causados al medio ambiente así como aprovechar el potencial económico de los recursos naturales desde una base sustentable.

4.5 LA VALORACIÓN DE EXISTENCIA DEL LAGO DE CUITZEO

El valor de existencia es considerado para el cálculo hipotético sobre bienes de uso y no uso, es decir, ecosistemas que por el hecho de existir importan a la sociedad, independientemente si de forma directa se perciba algún beneficio individual, así como la posibilidad de valorar la disposición que habrán de tener de este ecosistema las generaciones que aun no nacen.

En este sentido, el método de valoración contingente se caracteriza por ser el único método con el que se pueden construir mercados hipotéticos y se basa en la declaración expresa de las personas al respecto de sus preferencias en relación a un bien o servicio ambiental además de ser el único que permite calcular el valor económico de este bien o servicio (Cristeche y Penna, 2008).

Particularmente en lo que respecta al Lago de Cuitzeo, es de notarse que es un cuerpo de agua con un alto nivel de perturbación, al evidenciarse una disminución en la calidad y cantidad de agua que llega proveniente de la alta cuenca, producto del cambio de uso de suelo, sobreexplotación de mantos acuíferos y construcción de presas, misma circunstancia en la ribera de este lugar ha generado desde hace varias décadas conflictos socioambientales (Franco et.al., 2011), entre los cuales se encuentra la disminución de la actividad pesquera, que es una práctica milenaria y que por las condiciones del propio lago ha comenzado a disminuir y a ser alternada con otro tipo de actividades (Arellanes et. al., 2019) y el fenómeno de las tolveneras.

De acuerdo a estos autores, en el Lago de Cuitzeo existe una sobreexplotación y una disminución de especies, que ha propiciado por un lado la pérdida de biodiversidad y por otro el deterioro de la economía local, en tanto que existe evidencia de que para entender la problemática socioambiental del Lago de Cuitzeo, un elemento clave es la pesca (Arellanes et.al., 2019).

Es así que bajo el método de valoración contingente, se diseñan encuestas con una serie de preguntas estructuradas en el que se le pregunta a las personas beneficiadas o perjudicadas por un determinado proyecto vinculado a un bien o servicio ambiental y cuánto estarían

dispuestas a pagar por obtener un determinado beneficio o para evitar un posible perjuicio de carácter ambiental (Cristeche y Penna, 2008).

De este modo, la encuesta debe por lo menos contener la información respecto al bien o servicio ambiental, con la finalidad de que el encuestado conozca los beneficios que éste le genera y pueda entender el problema que se señala y puede ir acompañada de gráficos, mapas o imágenes; otro apartado relativo a la información sobre la alteración sufrida, especificando cuál es el punto de partida, la magnitud de la modificación hipotética, las repercusiones que suponen el encuestado y el instrumento de pago que se utilizará. Cuando se describe el escenario, se plantea al encuestado cuál es su disposición a pagar por la propuesta de cambio expuesta.

Es importante resaltar que el encuestado debe responder sobre cómo repercute ese cambio en su bienestar, no lo que piensa que debería hacer la sociedad y finalmente, deben incorporarse una serie de preguntas que tienen como objeto relevar características socioeconómicas del encuestado que se definen en función de la situación que se estudia ya que es importante determinar cuáles son los usuarios directos del servicio ambiental estudiado que responderán por su valor de uso y de no uso (Cristeche y Penna, 2008).

4.6 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Los municipios sobre los que se trabaja el instrumento de medición son Huandacareo y Chucándiro, concretamente en las cabeceras municipales, donde habitan el mayor número de pobladores de estas localidades y obtener así una muestra más significativa (ver tabla 4.1).

Tabla 4.1
*Hogares ubicados en la cabecera
municipal de Huandacareo y
Chucándiro para determinar el tamaño
de muestra*

Municipio	Número de viviendas
Huandacareo	2013
Chucándiro	413

Nota: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI (2020).

En este sentido se determina una muestra aleatoria o probabilística, esto por considerar que todos quienes pertenecen a estas cabeceras municipales tienen la misma posibilidad de ser elegidos para este estudio y tener injerencia en los resultados, que permitan tener resultados estadísticamente significativos.

Es así que, para efectos del cálculo muestral sobre una población finita, se requiere tomar en cuenta el tamaño de nuestro universo de análisis así como la probabilidad de que ocurra o no, entonces:

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

De donde:

n= Tamaño de la muestra, N=Universo de análisis, e= error, Z=grado de confianza,

P=Probabilidad de que ocurra, q= Probabilidad de que no ocurra.

Utilizando los datos de el estudio de caso, se tienen los siguientes valores:

N=2426, e= .05, Z=1.96, P= 0.5, q= 0.5, pq=.25

$$n = \frac{2426}{1 + \frac{.05^2 (2426-1)}{1.96^2 (.25)}} \quad n = \frac{2426}{1 + \frac{.0025 (2425)}{3.84 (.25)}} \quad n = \frac{2426}{1 + \frac{6.0625}{.9604}} \quad n = \frac{2426}{1 + 6.3125}$$

$$n = \frac{2426}{7.3125} \quad n = 331.76$$

En este sentido, y partiendo del total de viviendas ubicadas en las cabeceras municipales de Chucándiro y Huandacareo, el cálculo de las muestras para cada una de estas localidades se basan para Huandacareo en 2013 y para Chucándiro en 413 viviendas respectivamente , mismo que una vez sumados, el universo de análisis es de 2426, sobre el que se calcula la muestra representativa que es de 331.76, que se cierra en 332, mismo que una vez calculado se determina la fracción constante de la muestra

para el cálculo estratificado, que para este caso es de .1369, que se distribuye en función del número de estas viviendas (Tabla 4.2).

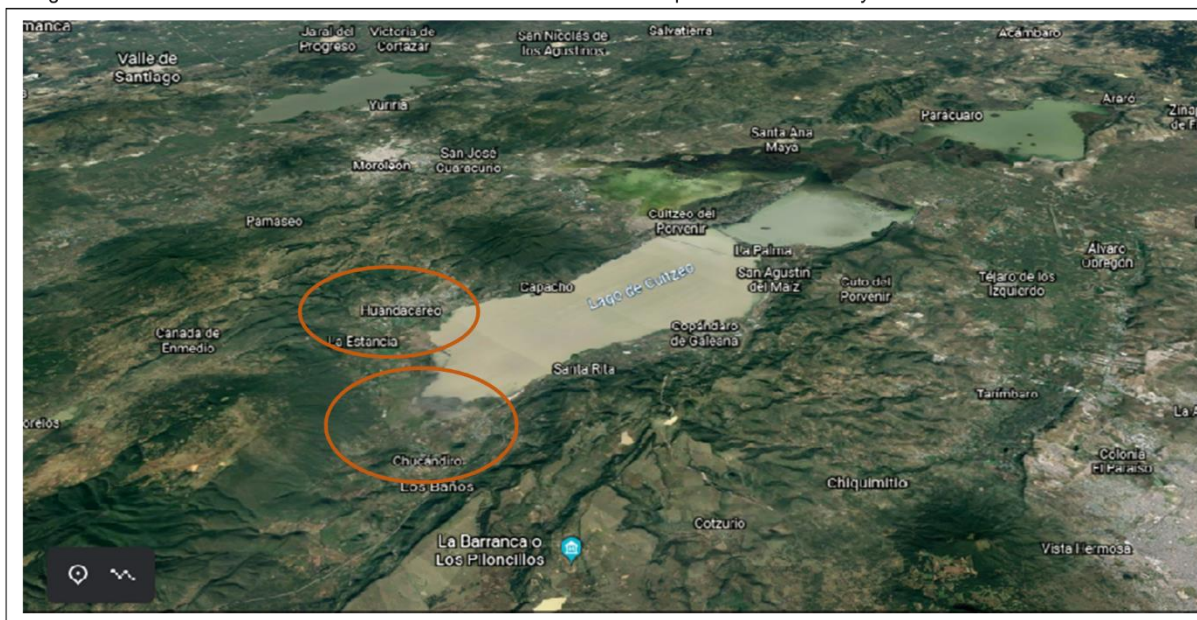
Tabla 4.2

Hogares ubicados en la cabecera municipal de Huandacareo y Chucándiro para determinar el tamaño de muestra

Municipio	Número de viviendas	Número de entrevistas
Huandacareo	2013	276
Chucándiro	413	57

Nota: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI (2020).

Imagen 4.1 Localización de los sitios de estudio: viviendas de los municipios de Chucándiro y Huandacareo*



*Fuente: Google Earth e INEGI, 2022

Es así que, de acuerdo al cálculo anterior, se aplicarán 276 entrevistas en Huandacareo y 57 en Chucándiro, a viviendas donde puedan responder las jefas o jefes de familia (tabla 4.2).

4.7 DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PARA LOS HOGARES DE LAS CABECERAS MUNICIPALES DE CHUCÁNDIRO Y HUANDACAREO

Para llevar a cabo el levantamiento de la información adecuada, pertinente y suficiente para esta investigación, se diseñó una prueba piloto que sirvió de punto de inicio para recabar

información que campo que permitiera retomar algunos aspectos que pudieran ser relevantes y necesarios de abordar en el instrumento de medición.

En este sentido, el proceso para llevar a cabo la estructura de la prueba piloto abarcó los meses de marzo y abril de 2021, espacio donde se estructuraron originalmente dos instrumentos: uno sobre valor de existencia y otro sobre compromiso ecológico. Misma estructura que una vez revisada, se decidió incorporar todas las variables en un solo instrumento de aplicación.

Este piloteo se levanto en un primer momento en la Ciudad de Morelia y en un segundo momento en el municipio de Chucándiro y Huandacareo, este último se llevó a cabo para adecuar, de ser necesario, algunos de los *ítems* de la encuesta, que originalmente estuvo diseñada para una población urbana, ubicada a 36 kms del Lago.

Una vez teniendo los necesarios para calcular la fiabilidad con el uso del alfa de Cronbach y cuyo rango aceptable es entre .7 y .9.

$$\alpha = \frac{X}{X-1} \left(\frac{\sum_i^x - 1s_i^2}{S_t^2} \right)$$

De donde

X= Número de preguntas o ítems.

S_i^2 = Varianza del ítem.

S_t^2 = Varianza de los valores totales estimados.

Una vez levantada y sistematizada esta información, mediante el programa SPSS se obtuvieron los siguientes resultados: en la primer prueba se obtuvo un resultado de fiabilidad de .387, estadística no válida en términos de confiabilidad, seguida de una segunda, donde se obtuvo un grado de confiabilidad de .638, valor aun no suficiente para efectos de este análisis. Es así que, se revisaron nuevamente cada uno de los ítems propuestos y se llevaron a cabo algunas correcciones y adecuaciones, de tal forma que finalmente en el tercer intento se obtuvo un índice de .842, indicador estadísticamente significativo.

Ya revisados los *ítems* en cada uno de los municipios de estudio, se hicieron adecuaciones a la pregunta relativa a la disposición a pagar, ya que en le municipio de

Chucándiro no existe un organismo operador de agua potable y el agua no se paga de forma bimestral, como en otros lugares. Por lo que en este rubro se abordó solamente el término de aportación semanal, sin especificar el recibo de agua. Lo que originó que se elaboraran dos instrumentos: uno para cada municipio.

Del total de personas entrevistadas, ellas oscilan entre los 38 y 76 años, el 54% son hombres y el 46% mujeres, mayoritariamente con estudios de secundaria (46%).

En cuanto a la estructura de la encuesta, el primer apartado relativo Sección 1. Conocimiento de la problemática del Lago de Cuitzeo, prácticamente todos los encuestados tienen una noción clara de la problemática que existe en el Lago de Cuitzeo, al considerar malas las condiciones de éste, no obstante en cuanto al conocimiento de los ciclos de sequía que el lago ha manifestado, solo algunos de los encuestados mencionaron que existen.

Particularmente en la sección 2 del cuestionario, la disposición a pagar predominaron los dos pesos semanales (\$16 bimestrales) y los diez (\$80 bimestrales), ambas respuestas con el 31% de los encuestados, predomina además esta disposición para que las futuras generaciones lo puedan disfrutar así como por estar a favor de la conservación y restauración del lago, en contraste con la declaración menos señalada que fue el ingreso que le permitiría contribuir.

Esta sección tuvo que modificarse en la pregunta relativa a la forma como se pagaría, ya que se planteo a partir de la idea (no corroborada) que todos los municipios de Michoacán pagan el servicio de agua potable bimestralmente, circunstancia que se evidenció en el levantamiento de información en el municipio de Chucándiro, donde se realiza un solo pago anual, administrado directamente por el ayuntamiento de esta localidad.

La sección 3, relativa al compromiso ecológico, hay algunas declaraciones que hubo que explicar mejor al momento de entrevistar, ya que para el encuestado resultaron confusas, mismas que se reelaboraron.

La sección 4., donde se menciona el perfil, en lo que refiere al ingreso que como en un primer momento se había pensado en un trabajo para la ciudad de Morelia y la recolección de

datos sería vía electrónica, se solicitaba el ingreso mensual de 2020, situación que hubo que modificar para la encuesta personal, pidiendo la información relativa al ingreso actual.

Una vez concluido y procesado la información del primer trabajo de levantamiento, se comenzó con el trabajo de replanteamiento de los ítems para una vez teniendo la versión final del cuestionario, proceder a recabar la información para fines de esta investigación.

4.8 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DEFINITIVO PARA LA INVESTIGACIÓN EN CAMPO

Después del ejercicio de piloteo en la ciudad de Morelia, en el que a partir de ello hubo algunas modificaciones en el cuestionario, en el apartado del compromiso ecológico y de haberse piloteado una vez más en los municipios de Huandacareo y Chucándiro, con la finalidad de adecuar respuestas al contexto de estos municipios, se concretó la estructura de la siguiente manera:

El cuestionario continuó con cuatro secciones: 1. Conocimiento de la problemática del Lago de Cuitzeo, 2. Valor de existencia y disposición a pagar, 3. Compromiso ecológico y 4. Perfil del encuestado. Sumando en total 38 ítems, 25 de opción múltiple, nueve afirmaciones en escala Likert y cuatro preguntas abiertas, además de la opción de *otros* en algunas de las preguntas de opción múltiple, que tuvo como finalidad obtener información que pudiera ser de relevancia y no estar contemplada. A continuación se describen de forma particular cada una de las secciones:

- En la sección 1. *Conocimiento de la problemática de ambiental del Lago de Cuitzeo*, se abordaron las preguntas de la uno a la 15, mediante las cuales se pretendía saber las declaraciones de las personas respecto a lo que conocen sobre el lago y la problemática ambiental. Se inicia con la pregunta explícita si conoce o no los problemas ambientales del municipio, de conocerlos cuáles son los que identifica, como pueden ser cuestiones de cambio climático, perforación de pozos profundos, drenajes insuficientes u otros que se solicitó al encuestado pudiera mencionarlos. La pregunta 2 permite identificar el tipo de recuerdo (algo que ocurrió en el pasado y no ocurre más) que se tiene en torno al lago, ya que el valor de existencia un bien ambiental se asume como el valor que se le

otorga a un bien ambiental por el solo hecho de que exista, en donde además de las preguntas cerradas de opción múltiple se da la opción abierta a que el encuestado tenga la libertad de describir el recuerdo.

La pregunta 3. relativa a la última vez que cruzó las carreteras que parten el lago, se planteó con la finalidad de conocer si el entrevistado ha salido de su localidad y ha podido presenciar las condiciones que prevalecen en toda la extensión de este cuerpo de agua. La pregunta 4 pretende conocer la percepción que la persona tiene en cuanto a las condiciones del lago, esta vinculada a las preguntas 5, 6 y 7 que buscan indagar si el encuestado sabe de los periodos en los que de forma natural se seca el lago, para de esta forma indagar si su percepción se encuentra fundada en lo que ha visto y escuchado sobre éste.

Mediante las preguntas 8 y 9 se busca indagar la atención que los pobladores tienen con respecto al proceso de desecación del lago, que junto con la 10 referida a la regulación del clima de la ribera. Las preguntas 11, 12 y 13 se refiere a lo que está dejando de ocurrir en su municipio en materia de disposición de recursos naturales asociados al lago. Mientras con la pregunta 14 se busca saber si el encuestado distingue los impactos que tiene en la población las condiciones actuales del lago.

- En la sección 2. Diseñada para conocer *el valor de existencia y la disposición a pagar de acuerdo al escenario de elección*, comprende las preguntas de la 16 a la 21, donde se señalan los montos mínimos para la disposición a pagar.

En este sentido, en la pregunta 16 y 18 se explica la circunstancias de las zonas de emergencia ambiental, como preámbulo para cuestionar si se estaría dispuesto a contribuir con una cuota semanal para la recuperación del lago. Se menciona semanal porque ambas localidades tienen formas distintas de pagar su consumo de agua, las personas del municipio de Huandacareo lo pagan de forma bimestral, en tanto los pobladores del municipio de Chucándiro no lo pagan de esta forma. Los montos objeto

de elección se basan en la condición que tienen ambos municipios en cuanto a índice de marginación y características particulares de las localidades. Con el ítem 17 se pretende conocer los rubros que la persona encuestada considera que deben priorizarse en términos de las actividades de recuperación del lago, mientras que con la pregunta 19 se indaga en los motivos por los que se estaría dispuesto a pagar para esta recuperación y la pregunta 20 con la que se busca saber los motivos por los cuales no se estaría dispuesto a contribuir y finalmente la pregunta 21 en la que de forma abierta se cuestiona si el encuestado tiene alguna propuesta de solución ante los problemas ambientales vinculados al Lago de Cuitzeo.

- En cuanto a la sección 3. Sobre *compromiso ecológico*, se estructuró con una serie de afirmaciones para análisis mediante escala Likert, que abarcaron de la pregunta 22 a la 31, estas sentencias fueron asignadas con un valor de uno a cinco, donde cinco es totalmente de acuerdo y uno es totalmente en desacuerdo.

Las afirmaciones 22, 23, 24 y 25 se diseñaron para identificar el compromiso ecológico afectivo, la 26, 27 y 28 fueron estructuradas para conocer el compromiso ecológico verbal en tanto con las afirmaciones 29, 30 y 31 se buscó encontrar el compromiso ecológico real.

- Finalmente la sección 4. Relativa al *perfil del encuestado*, donde se solicitó información socioeconómica como la edad, el código postal, la actividad a la que se dedica, el nivel de escolaridad, el ingreso mensual, los años que tiene viviendo en la localidad, estas preguntas abarcaron de la pregunta 32 a la 38.

4.9 ESTRATEGIA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN LOS MUNICIPIOS DE CHUCÁNDIRO Y HUANADACAREO.

Una vez diseñado, revisado y adecuado el instrumento, se trabajó en la estrategia para el levantamiento de la información, iniciando con la elaboración de un tríptico donde se señalan la localización de la cuenca, información sobre las características y las condiciones que se

encuentra el Lago de Cuitzeo, lo que se sabe de la ribera, en términos de contribución al estado actual de este cuerpo y los diversos conflictos ambientales a los que se enfrentan los habitantes de la ribera del Lago, particularmente las localidades del municipio de Huandacareo y Chucándiro (ver imágenes anexas).

El levantamiento de la información inició con el contacto de actores clave en cada uno de los municipios estudiados: en el municipio de Chucándiro se contactó al párroco de la iglesia, a una profesora de educación básica de la localidad y a la dueña de una tienda de abarrotes muy apreciada por el pueblo; mientras que en el municipio de Huandacareo se contactó a una líder política, que pudo ser enlace con un líder de colonos, algunos comerciantes, miembros del consejo parroquial y el director de una de las instituciones de educación media superior públicas que se ubican en la cabecera municipal. La colaboración de estos actores fue decisivo para el buen proceso del levantamiento de la información requerida.

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo del viernes 9 al domingo 18 de julio de 2021: los días del 10 a 12 se levantó la información de la localidad de Chucándiro y los días del 13 al 18 en el municipio de Huandacareo. La encuesta tuvo una duración entre 15 y 20 minutos, no obstante se llegó a ocupar más tiempo al recibir alguna información adicional por parte de los encuestados, sobre todo al platicar sobre los recuerdos en torno al lago. Se levantaron un total de 56 encuestas en la cabecera municipal de Chucándiro y 276 en la cabecera municipal de Huandacareo.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DE RESULTADOS: VALORACIÓN ECONÓMICA Y DISPOSICIÓN A PAGAR EN LOS MUNICIPIOS DE CHUCÁNDIRO Y HUANDACAREO

En este capítulo se aborda la información obtenida en el trabajo de campo llevado a cabo en dos municipios de la ribera del lago de Cuitzeo: Chucándiro y Huandacareo, ambos con una problemática ambiental semejante a partir de las condiciones del lago de Cuitzeo, pero con percepciones distintas.

Es así que se iniciará con un esbozo respecto a la información recabada seguido de un análisis descriptivo basado en las variables enunciadas en el instrumento de campo.

5.1 PERFIL DE LOS ENCUESTADOS

Como se dijo con antelación, se levantó información en los hogares ubicados en las cabeceras municipales de los municipios de la Ribera del lago de Cuitzeo Chucándiro y Huandacareo. De la muestra total para cada uno de ellos, en ambos municipios respondieron mayoritariamente mujeres, esto atribuible a los días y horarios en los que se estuvo levantando la información así como a las características propias de estas localidades ya que en ellas existe una intensidad migratoria importante (ver tabla 5.1).

Tabla 5.1
Género

		Chucándiro		Huandacareo	
	Variable	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Hombres	22	38.6	99	35.2
	Mujeres	32	56.1	173	61.6
	Total	54	94.7	272	96.8
Perdidos	Sistema	3	5.3	9	3.2
Total		57	100.0	281	100.0

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

En lo que respecta a la edad del encuestado, prevalecen las personas mayores de cuarenta años en el municipio de Chucándiro mientras que en Huandacareo oscilaron entre los 35 y

setenta años. Resultó evidente la atención a la encuesta por parte de personas adultas mayores en Chucándiro, sobre todo de madres y esposas de pobladores que migraron a Estados Unidos (tabla 5.2).

Tabla 5.2

Edad del encuestado

Chucándiro	48.15
Huandacareo	34.67

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

En términos de las actividades productivas, en Chucándiro sobresalió la actividad comercial y agrícola, sin embargo en el instrumento se consideró como *otras actividades* aquellas que se encuentran relacionadas a las realizadas en Estados Unidos, ya que hubo quienes respondieron ser jubilados o migrantes de retorno mientras que en Huandacareo, predominó el sector servicios (profesionales de la educación y trabajadores en los espacios turísticos) seguido de *otras actividades* donde prevalecieron las que se mencionaron en Chucándiro (tabla 5.3).

Tabla 5.3

Actividad productiva a la que se dedica

		Chucándiro		Huandacareo	
	Variable	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Agrícola	11	19.3	34	12.1
	Ganadera	3	5.3	26	9.3
	Industrial	3	5.3	14	5.0
	Servicios	6	10.5	73	26.0
	Comercio	14	24.6	55	19.6
	Otro	17	29.8	56	19.9
	Total	54	94.7	258	91.8
Perdidos	Sistema	3	5.3	23	8.2
Total		57	100.0	281	100.0

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

En cuanto a la escolaridad, en Chucándiro prevalece la secundaria, mientras que en Huandacareo también mencionan tener como nivel de estudios la secundaria, sin embargo existe

a diferencia de la otra localidad de estudio, aparece un número importante de encuestados con el nivel preparatoria (tabla 5.4).

Tabla 5.4
Escolaridad del encuestado

		Chucándiro		Huandacareo	
Variable		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sabe leer y escribir	10	17.5	15	5.3
	Primaria	6	10.5	31	11.0
	Secundaria	15	26.3	90	32.0
	Preparatoria	15	26.3	78	27.8
	Estudios superiores	7	12.3	56	19.9
	Total	54	94.7	271	96.4
	Sistema	3	5.3	10	3.6
Perdidos	57	100.0	281	100.0	
	Total	57	100.0	281	100.0

En ambos municipios se declararon ingresos entre tres mil y cinco mil pesos mensuales, esto puede deberse al clima de inseguridad que prevalecía entonces en el municipio de Huandacareo, sin embargo en el caso de Chucándiro, quienes declararon como principal fuente su pensión de Estados Unidos declararon un ingreso entre cinco mil y siete mil pesos mensuales (Tabla 5.5).

Tabla 5.5
Ingreso mensual

		Chucándiro		Huandacareo	
Variable		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Menos de \$1,000	-	-	9	3.2
	Más de \$1,001	13	22.8	69	24.6
	Más de \$3,001	24	42.1	99	35.2
	Más de \$5,001	14	24.6	42	14.9
	Más de \$7001	2	3.5	31	11.0
	Más de \$11,000	1	1.8	11	3.9
	Total	54	94.7	261	92.9
Perdidos	Sistema	3	5.3	20	7.1
Total		57	100.0	281	100.0

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

Uno de los factores de mayor relevancia para esta investigación es el tiempo viviendo en la localidad, ya que se infiere que entre más años se vivan en el municipio mayor será la percepción de un cambio en el entorno ambiental propiciado por los ciclos y condiciones del Lago de Cuitzeo, supuesto que en este trabajo fue analizado y comprobado (Tabla 5.6).

Tabla 5.6
Tiempo viviendo en la localidad

Chucándiro	44.09
Huandacareo	31.83

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

En este sentido, en lo que refiere a los años viviendo en la localidad puede observarse que la edad del encuestado es similar, aún en los casos donde son migrantes de retorno, ellos consideran que siempre han estado en el lugar y que su lugar de residencia es el pueblo.

5.2 EL COMPROMISO ECOLÓGICO EN LOS MUNICIPIOS DE CHUCÁNDIRO Y HUANDACAREO

La sección tres del instrumento de investigación de campo es sobre el compromiso ecológico, que abarca las preguntas de la 22 a la 31, distribuidos en compromiso ecológico afectivo, verbal y real diseñados en escala Likert que va de totalmente de acuerdo (que tiene una ponderación de cinco) a totalmente en desacuerdo (cuya ponderación es de uno) que se estructuraron en función de la problemática ambiental de la localidad.

Es así que en los diversos tipos de compromisos, el municipio de Chucándiro muestra un grado de conciencia ambiental importante, sin embargo y pese a que el compromiso afectivo se encuentra en rengos aceptables, la afirmación relativa a la no afectación de las condiciones del lago sí deja en relieve alguna confusión (tabla 5.34).

Tabla 5.7

Frecuencia y mediana del compromiso ecológico afectivo, verbal y real en el municipio de Chucándiro

Compromiso ecológico Afectivo (A)	Frecuencia					Mediana	Moda
	1	2	3	4	5		
Me enoja pensar en que el gobierno no hace algo para evitar o disminuir la contaminación del agua	10	12	9	33	54	4	5
Pienso que el problema de la contaminación de los ríos y lagos me afecta.	0	0	0	15	39	5	5
Pienso que es importante separar la basura	0	0	0	26	28	5	5
Pienso que la situación del Lago de Cuitzeo NO me afecta, creo que la gente exagera.	8	17	1	16	12	4	2
Compromiso ecológico Verbal (V)	1	2	3	4	5	Mediana	Moda
Estaría dispuesto a modificar mis hábitos de consumo de agua	0	0	2	32	20	4	4
Estaría dispuesto a participar en actividades de mejoramiento y conservación del Lago de Cuitzeo	0	6	1	16	31	5	5
Estaría dispuesto a separar la basura	0	0	1	31	22	4	4
Compromiso ecológico Real (R)	1	2	3	4	5	Mediana	Moda

Estoy al pendiente de las diversas acciones y decisiones gubernamentales en materia de la restauración y conservación del Lago de Cuitzeo	10	11	6	27	0	3.5	4
Utilizo productos biodegradables	2	2	5	44	1	4	4
Estoy al pendiente de las acciones que los gobiernos hacen en los espacios naturales que están en Huandacareo o en sus alrededores.	10	10	8	26	0	3	4

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

También en cuanto al compromiso verbal sí existe un manifiesto expreso respecto a las acciones en las que el individuo pueda ser sujeto activo de cara a la recuperación del lago (tabla 5.34). En cuanto al compromiso ecológico real es de notarse que de acuerdo a la mediana y moda, sí tiende a existir un compromiso real.

En lo que respecta al municipio de Huandacareo, es evidente que sí existe un compromiso ecológico afectivo así como verbal. Es de notarse que en cuanto al compromiso ecológico real, que puede explicarse entre otras cosas al conocimiento que manifiestan respecto a las actividades que se han llegado a realizar para la recuperación del lago así como del discurso político que existe en el municipio sobre lo que atañe a este cuerpo de agua (ver tabla 5.35).

Tabla 5.8

Frecuencia y mediana del compromiso ecológico afectivo, verbal y real en el municipio de Huandacareo

Compromiso ecológico Afectivo (A)	Frecuencia					Mediana	Moda
	1	2	3	4	5		
Me enoja pensar en que el gobierno no hace algo para evitar o disminuir la contaminación del agua	3	2	15	115	136	5	5
Pienso que el problema de la contaminación de los ríos y lagos me afecta.	1	2	6	107	155	5	5
Pienso que es importante separar la basura	1	0	12	111	147	5	5
Pienso que la situación del Lago de Cuitzeo NO me afecta, creo que la gente exagera.	118	124	6	17	4	2	2
Compromiso ecológico Verbal (V)	1	2	3	4	5	Mediana	Moda
Estaría dispuesto a modificar mis hábitos de consumo de agua	1	0	5	141	122	4	4
Estaría dispuesto a participar en actividades de mejoramiento y conservación del Lago de Cuitzeo	4	9	37	134	83	4	4

Estaría dispuesto a separar la basura	0	0	18	145	108	4	4
Compromiso ecológico Real (R)	1	2	3	4	5	Mediana	Moda
Estoy al pendiente de las diversas acciones y decisiones gubernamentales en materia de la restauración y conservación del Lago de Cuitzeo	10	40	93	99	30	4	4
Utilizo productos biodegradables	5	29	88	121	28	4	4
Estoy al pendiente de las acciones que los gobiernos hacen en los espacios naturales que están en Huandacareo o en sus alrededores.	5	42	101	99	24	3	3

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

Además de manifestar algunos de los encuestados haber participado de forma activa en acciones encaminadas a la recuperación del lago, principalmente en cuanto a recolección de basura y reforestaciones.

Concretamente en lo que respecta al índice de compromiso ecológico afectivo, verbal y real, enseguida se muestra lo relativo a la media, la desviación típica y los intervalos de los encuestados de ambos municipios en su conjunto que muestran en términos generales un valor de la media mayor en el índice de compromiso afectivo.

En este sentido, y en términos del Índice de Compromiso Ecológico Afectivo, existe una tendencia mayor en el municipio de Chucándiro cuya media es de 4.05, mientras que en el municipio de Huandacareo la media es de 3.79, donde lo que se indagó fue el parecer del encuestado en términos medioambientales (ver tabla 5.9).

En lo que respecta al Compromiso Ecológico Verbal, se hicieron referencia a situaciones hipotéticas respecto a la disposición del encuestado a modificar costumbres o participar en acciones pro ecológicas (ver tabla 5.9).

En cuanto al Compromiso Ecológico Real, es de notarse que muestra una menor ponderación respecto a las medias de los compromisos anteriores, sin embargo es notoria la diferencia entre los municipios estudiados (Ver tabla 5.9).

Tabla 5.9
Índice de Compromiso Ecológico Afectivo (CEA)

Municipio	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
HUANDACAREO	271	1	5	3.79	0.714	0.522
CHUCÁNDIRO	54	3	5	4.05	3.59	0.99
<i>Índice de Compromiso Ecológico Verbal (CEV)</i>						
HUANDACAREO	271	1.67	5	4.27	0.67	0.47
CHUCÁNDIRO	54	3	5	4.35	0.68	0.51
<i>Índice de Compromiso Ecológico Real (CER)</i>						
HUANDACAREO	271	1	5	3.41	0.93	0.86
CHUCÁNDIRO	54	1	5	3.20	1.05	1.14

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo.

Para este índice se utilizaron afirmaciones enfocadas a las acciones que dice realizar en entrevistado como estar al pendiente de las acciones y decisiones que se toman en materia de restauración y conservación del lago así como el uso de productos biodegradables (ver tabla 5.09).

5.3 MEDIAS DE LAS VARIABLES EN LOS MUNICIPIOS CHUCÁNDIRO Y HUANDACAREO

Existen datos que permiten inferir que existen diferencias entre ambos municipios, a continuación se señalan las medias entre las variables dependiente e independientes en cada municipio. En este sentido, el promedio de quienes mencionan DAP es mayor en las mujeres tanto en el municipio de Huandacareo como en el Chucándiro.

En términos proporcionales, tanto en el municipio de Huandacareo el 83.77% de las personas entrevistadas como en Chucándiro el 92.86% de ellas manifiestan su disposición a pagar, como se puede apreciar en la tabla 5.10.

Tabla 5.10*Disposición a Pagar (DAP)*

Municipio	DAP	Proporción	N
Huandacareo	Sí	83.77	231
	No	16.23	45
Chucándiro	Sí	92.86	48
	No	7.14	8

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

Como puede apreciarse en la tabla 5.11 en lo que refiere al municipio de Huandacareo, la DAP se encuentra principalmente en el sector servicios, en cuanto al municipio de Chucándiro, quienes se dedican a las actividades agrícola, ganadera e industrial manifiestan la DAP, mientras que en términos de esta variable dependiente, hubo respuestas negativas por quienes se dedican a los servicios, el comercio y otro tipo de actividades (predominando la actividad migratoria).

Tabla 5.11*Actividades productivas y disposición a pagar*

	Huandacareo	Chucándiro
Actividad	N	N
Agrícola	25	11
Ganadera	23	3
Industrial	13	3
Servicios	60	5
Comercio	46	13
Otra	60	17

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En lo que respecta a la tabla 5.12, relativa al ingreso declarado en el municipio de Chucándiro, los ingresos que predominan oscilan entre menos de mil pesos hasta cinco mil pesos al mes, en tanto que en el municipio de Huandacareo el nivel de ingreso oscila entre mil y siete mil pesos mensuales.

Tabla 5.12*Ingreso y disposición a pagar*

	Huandacareo	Chucándiro
Ingreso mensual	N	N
Menos de \$1,000	24	11
De \$1,001 a \$3,000	62	22
De \$3,001 a \$5,000	92	12
De \$5,001 a \$7,000	36	2
De \$7,001 a \$11,000	9	1
Más de \$11,000	8	0

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En cuanto a la tabla 5.13, tanto en Huandacareo como en Chucándiro la DAP predomina entre las personas que dicen saber leer y escribir, el nivel primaria y quienes tienen estudios superiores.

Tabla 5.13*Escolaridad y Disposición a pagar*

	Huandacareo	Chucándiro
Ingreso mensual	N	N
Sabe leer y escribir	7	10
Primaria	24	5
Secundaria	70	14
Preparatoria	83	12
Estudios superiores	49	7

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En lo que respecta al comparativo de medias entre las variables de cada municipio, se aprecia que el promedio del Compromiso Ecológico Real (CER) es mayor en el municipio de Huandacareo, en tanto que el tiempo viviendo en la localidad es mayor en Chucándiro, mientras

que en cuanto a la percepción de malas condiciones del lago en promedio existe una percepción mayor en Huandacareo.

También es de poner en relieve que el promedio del Compromiso Ecológico Afectivo y Verbal (CEA y CEV) es mayor en el municipio de Chucándiro pero el Compromiso Ecológico Real (CER) es mayor en Huandacareo.

Tabla 5.14

Medias del Compromiso Ecológico

Compromiso	Chucándiro	Huandacareo
Compromiso Ecológico Afectivo	4.05	3.79
Compromiso Ecológico Verbal	4.35	4.27
Compromiso Ecológico Real	3.2	3.41

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

Como puede observarse en la tabla 5.16, en ambos municipios se señalan alternativas distintas en términos de alternativas que coadyuven a la recuperación del Lago de Cuitzeo, en Huandacareo prevalece como acción principal la creación de un fondo ciudadano mientras que en Chucándiro la acción de mayor tendencia es la limpieza de ríos.

Tabla 5.15

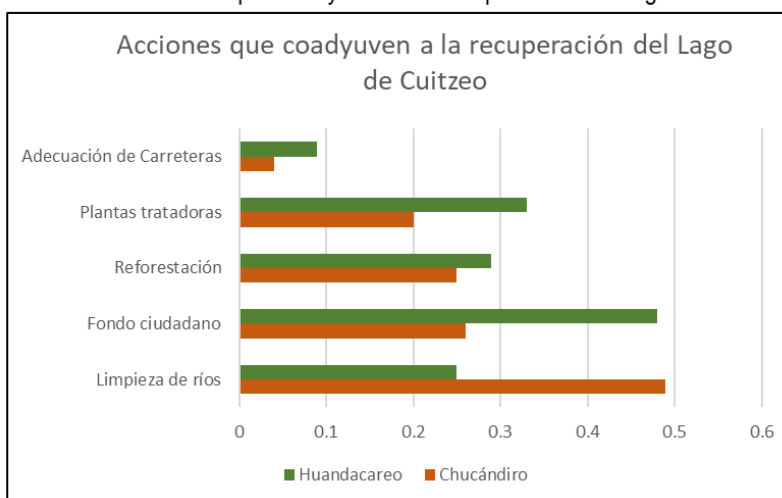
Medias de las acciones que coadyuven a la recuperación

Acciones	Chucándiro	Huandacareo
Limpieza de ríos	0.49	0.25
Fondo ciudadano	0.26	0.48
Reforestación	0.25	0.29
Plantas tratadoras	0.2	0.33
Adecuación de Carreteras	0.04	0.09

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

Con respecto a estas acciones, resulta pertinente señalar que en el municipio de Huandacareo, donde se manifiesta la preferencia de un fondo ciudadano existen relatos respecto al activismo ambiental y a la participación política tanto de jóvenes como de adultos así como en el municipio de Chucándiro prevalece como principal acción a seguir la limpieza de los ríos al señalar la acumulación de basura en los ríos de temporal (Gráfica 5.1).

Gráfica 5.1 Acciones que coadyuven a la recuperación del Lago de Cuitzeo



Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En la tabla 5.16 se nota que el promedio en Huandacareo el motivo principal de esta DAP es la posibilidad de que las futuras generaciones lo puedan disfrutar en tanto que en Chucándiro se manifiesta el nivel de ingreso y la búsqueda de esta conservación en las mismas proporciones.

Tabla 5.16

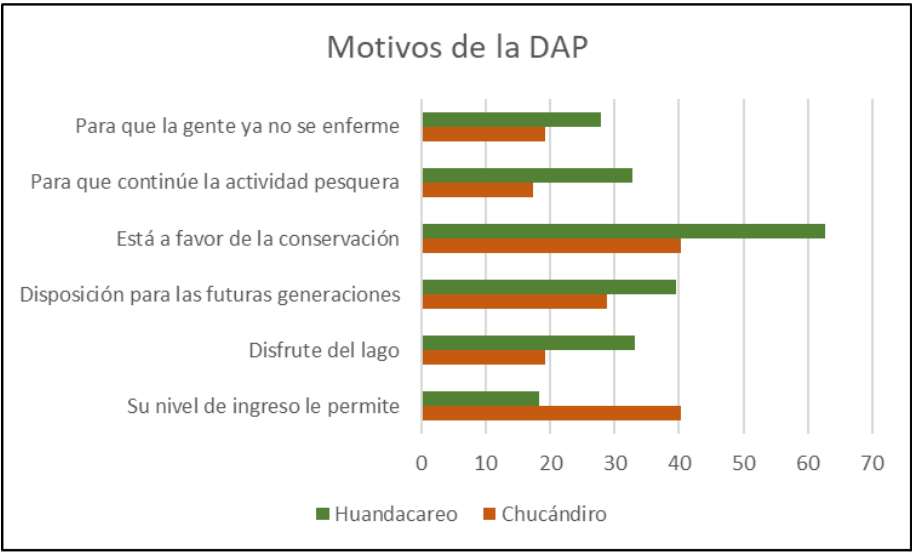
Proporciones de los motivos de la disposición a pagar (DAP)

Motivos	Chucándiro	Huandacareo
Su nivel de ingreso le permite	40.39	18.39
Disfrute del lago	19.24	33.19
Disposición para las futuras generaciones	28.85	39.50
Está a favor de la conservación	40.39	62.78
Para que continúe la actividad pesquera	17.31	32.74
Para que la gente ya no se enferme	19.24	27.81

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En tanto que como se menciona en párrafos anteriores, la búsqueda de la conservación es lo que prevalece principalmente en el municipio de Huandacareo, la disposición para el disfrute de las futuras generaciones tiene un peso importante como se observa en la gráfica 5.2

Gráfica 5.2 Percepción sobre los problemas ambientales en su localidad



Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En este sentido, la tabla 5.17 muestra que el promedio de los problemas ambientales en Huandacareo son los problemas ocasionados por el cambio climático, mientras que en Chucándiro hacen alusión principalmente a la escasez de agua.

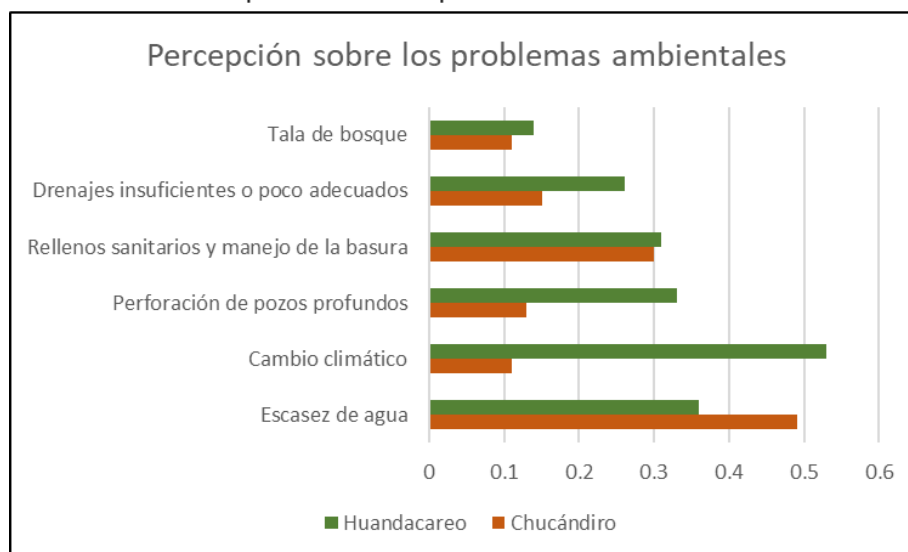
Tabla 5.17
Medias de la percepción sobre los problemas ambientales que enfrenta el municipio

Problema	Chucándiro	Huandacareo
Escasez de agua	0.49	0.36
Cambio climático	0.11	0.53
Perforación de pozos profundos	0.13	0.33
Rellenos sanitarios y manejo de la basura	0.3	0.31
Drenajes insuficientes o poco adecuados	0.15	0.26
Tala de bosque	0.11	0.14

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

Es así que en términos de comparación de las medias generales de Chucándiro y Huandacareo, en materia de percepción de los problemas ambientales que enfrenta el municipio, para el municipio de Chucándiro el principal reto se encuentra en la escasez de agua, mientras en Huandacareo predomina la percepción de fenómenos vinculados al cambio climático (tabla 5.18).

Gráfica 5.3 Percepción sobre los problemas ambientales en su localidad



Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En este sentido además, en términos comparativos, se puede apreciar en el gráfica 5.3 que en ambos municipios existe la percepción de una gestión no adecuada de la basura, señalando algunos de los encuestados que estos desechos se quedan en ocasiones al aire libre y en los causes naturales de los ríos de temporal.

En cuanto al problema de la extracción del agua subterránea, en Huandacareo existe una mayor percepción de que existe un problema al respecto, entre otros señalamientos se encuentran la perforación de pozos profundos sin algún tipo de supervisión o permisos oficiales.

5.3.1 COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE CHUCÁNDIRO Y HUANDACAREO

En lo que respecta a la disposición a pagar y su relación con el compromiso ecológico, se puede apreciar en la tabla 5.18 se muestran las medias de la DAP, en que se evidencia una diferencia entre ambas, ya que las personas que tienen un compromiso ecológico real manifiestan una mayor DAP, en tanto que las personas que no asumen un compromiso ecológico real manifiestan menos DAP (tabla 5.18).

Tabla 5.18
Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media del CE	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
COER_CHUCA	No	4	6.0833	3.17834	1.58917
	Si	50	7.7667	1.44789	0.20476

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Mientras que en la tabla 5.20 las pruebas de Levene y t student, que son las que muestran si existe o no diferencia de medias entre la respuesta afirmativa y la negativa, es decir, indican si que existe o no diferencia de medias entre la respuesta afirmativa o negativa de la disposición a pagar (DAP), muestran que las varianzas son distintas es decir, no existe homogeneidad de varianzas entre las variables DAP y el CER (tabla 5.20).

En este sentido, se puede afirmar que en términos de la prueba de Levene existe una relación entre el CER y la DAP, misma observación que se puede apreciar con la prueba t.

Tabla 5.19
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CER_CHUCA	Se asumen varianzas iguales	5.764	0.02	-2.025	52	0.048	-1.68333	0.8311	3.35105	-0.01562
	No se asumen varianzas iguales			-1.051	3.1	0.368	-1.68333	1.60231	6.69045	3.32378

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En tanto que las estadísticas de grupo relativas a la DAP y el compromiso ecológico afectivo (CEA) se observa además que existen diferencias entre las medias, es decir, en términos muestrales sí existe esta diferencia, es decir que sí incide (Tabla 5.20).

Tabla 5.20
Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CEA_CHUCA	No	4	10.5	0.5	0.25
	Si	50	9.025	1.44477	0.20432

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

adicional a esto, las pruebas de Levene y T student muestran que las varianzas son distintas, es decir entre esta variable y la DAP no existe homogeneidad de varianzas.

Esta misma tendencia se observa en las pruebas siguientes, donde el PValor es de 0.033 en la de Levene y el sig. Bilateral de .049 (Tabla 5.21).

Tabla 5.21
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CEA_CHUCA	Se asumen varianzas iguales	4.805	0.033	2.017	52	0.049	1.475	0.73142	0.00731	2.94269
	No se asumen varianzas iguales			4.568	8.124	0.002	1.475	0.32287	0.73243	2.21757

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En cuanto a la estadísticas de grupo, se observa diferencia entre las medias de quienes dan una respuesta afirmativa a la DAP y quienes dan una respuesta negativa donde predomina la DAP con respecto a donde no existe. En cuanto a la prueba de Levene y t no muestran similitud evidente (Tabla 5.21).

Tabla 5.23
Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CEV_CHUCA	No	4	9.8333	1.85592	0.92796
	Si	50	10.1533	1.27457	0.18025

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

A diferencia del CER y el CEA, en la variable CEV_CHUCA y la DAP existe una homogeneidad de varianzas entre estas variables, es decir, que el P Valor es >0.05 (.413) (ver tabla 5.24).

Tabla 5.24

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CEV_CHUCA	Se asumen varianzas iguales	0.68	0.413	0.468	52	0.642	-0.32	0.68335	1.69125	1.05125
	No se asumen varianzas iguales			0.339	3.23	0.756	-0.32	0.94531	3.21058	2.57058

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En este sentido, en términos de la estadística de grupo, hay una evidente diferencia entre quienes aceptan o no la DAP (Tabla 5.25). No obstante en la prueba de Levene de igualdad de varianzas, existe una homogeneidad entre las variables, es decir el P Valor es >0.05 (ver tabla 5.26).

En la tabla 5.26 como puede apreciarse, en términos muestrales se observa una diferencia significativa entre la variables ingreso y la aceptación o no aceptación a la DAP en el municipio de Chucándiro.

Tabla 5.26

Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
INGRESO_CHUCA	Si	51	2.12	1.16	0.162
	No	3	3.33	1.528	0.882

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

No obstante en la prueba de Levene y t student se observa una igualdad de varianzas, ya que el P Valor es >0.05 (Tabla 5.27).

Tabla 5.27*Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
INGRESO_CHUCA	Se asumen varianzas iguales	0.279	0.6	-1.739	52	0.088	-1.216	0.699	-2.618	0.187
	No se asumen varianzas iguales			-1.356	2.138	0.301	-1.216	0.897	-4.845	2.414

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En cuanto al conocimiento de la problemática ambiental, en términos de las estadísticas de grupo, como se puede observar en la tabla 5.29, se evidencia una diferencia entre las medias (0.88 y 0.67).

Tabla 5.28*Estadísticas de grupo*

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_CHUCA	Si	51	0.88	0.325	0.046
	No	3	0.67	0.577	0.333

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Sin embargo tanto en las pruebas de Levene y T student el P Valor es >0.05 , lo que permite inferir que existe una igualdad en varianzas (Tabla 5.28).

Tabla 5.29*Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_CHUCA	Se asumen varianzas iguales	2.607	0.112	1.072	52	0.289	0.216	0.201	-0.188	0.619
	No se asumen varianzas iguales			0.641	2.075	0.585	0.216	0.336	-1.183	1.614

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Se puede observar en las tablas 5.30 y 5.31, donde se refieren las percepciones de las condiciones del lago, se puede observar que existe diferencia entre quienes tienen y no DAP en función de las condiciones como percibe el lago.

No obstante, en el caso de la prueba de Levene y T student, el P Valor sigue siendo >0.05 , lo que permite inferir que no existe diferencia de medias.

Tabla 5.30

Estadísticas de grupo

PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO CHUCA					
	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Buenas	Si	50	0.08	0.274	0.039
	No	4	0.00	0.000	0.000
Malas	Si	50	0.66	0.479	0.068
	No	4	0.50	0.577	0.289
Regulares	Si	50	0.24	0.431	0.061
	No	4	0.50	0.577	0.289

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Tabla 5.31

Prueba de muestras independientes

PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO CHUCA		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
								Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Buenas	Se asumen varianzas iguales	1.607	0.211	0.579	52	0.565	0.080	0.138	-0.197	0.357
	No se asumen varianzas iguales			2.064	49.00	0.044	0.080	0.039	0.002	0.158
Malas	Se asumen varianzas iguales	0.439	0.510	0.635	52	0.528	0.160	0.252	-0.345	0.665
	No se asumen varianzas iguales			0.540	3.338	0.623	0.160	0.297	-0.732	1.052
Regulares	Se asumen varianzas iguales	1.428	0.238	-1.134	52	0.262	-0.260	0.229	-0.720	0.200

No se asumen varianzas iguales	- 0.881	3.274	0.438	-0.260	0.295	-1.156	0.636
---	------------	-------	-------	--------	-------	--------	-------

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En tanto que lo que se observa en el municipio de Huandacareo, referente al compromiso ecológico real y la disposición a pagar, es que también existe una diferencia de medias entre ambas variables. Las personas que tienen un CER tienen mayor disposición a pagar es decir como se aprecia en la tabla 5.33, existe una diferencia de medias entre la disposición y no disposición a pagar (Tabla 5.33).

Tabla 5.33
Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CER_HUANDA	No	47	6.7163	1.91104	0.27875
	Si	221	8.2655	1.56732	0.10543

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Tabla 5.34
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CER_HUANDA	Se asumen varianzas iguales	0.333	0.564	-5.91	266	0	-1.54915	0.26214	-2.06527	-1.03302
	No se asumen varianzas iguales			-5.198	59.846	0	-1.54915	0.29803	-2.14532	-0.95298

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Por su parte en lo que refiere a CER en Huandacareo en términos de la prueba para muestras independientes de igualdad de varianzas y de medias, existe homogeneidad de varianza de acuerdo a la prueba de Levene, sin embargo de acuerdo a los datos obtenidos por

la prueba t de igualdad de medias, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de esta investigación (Tabla 5.34) que señala la existencia de elementos socio económicos, de responsabilidad ambiental, culturales y de percepción que inciden en el valor económico que los hogares de las cabeceras municipales de Huandacareo y Chucándiro otorgan para acciones de restauración del Lago de Cuitzeo y que les influye en la disposición a pagar (DAP) ya que entre ambos municipios existen similitudes importantes en materia de la problemática ambiental de entorno al Lago de Cuitzeo.

En este sentido se evidencia que el CER es una variable determinante y significativa para explicar la disposición a pagar (DAP), que a su vez explica las preferencias sociales particularmente en cuanto a la conservación ecológica del lago, por lo que se infiere que existen preferencias sociales por conservación que se manifiestan en la DAP y que se explica por el CER.

Particularmente en lo que refiere al compromiso ecológico afectivo (CEA), de acuerdo a los cálculos realizados, el CEA incide poco en la DAP, ya que como se puede apreciar en la tabla 5.35 las medias entre tener o no DAP son similares, desde el punto de vista descriptivo.

Tabla 5.35
Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CEA_HUANDA	No	48	13.8021	1.41135	0.20371
	Si	220	13.858	1.38732	0.09353

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En este sentido, en la tabla 5.36 se puede observar una homogeneidad de varianza por lo que se rechaza la hipótesis de esta investigación respecto a la incidencia y se acepta la nula al mostrarse esta igualdad.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CEA_HUANDA	Se asumen varianzas iguales	0.168	0.682	-0.252	266	0.801	-0.05587	0.22169	-0.49236	0.38062
	No se asumen varianzas iguales			-0.249	68.254	0.804	-0.05587	0.22416	-0.50314	0.3914

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En lo que respecta al compromiso ecológico verbal (CEV), desde el cálculo descriptivo existe poca diferencia una vez más entre las medias de la DAP respecto al CEV (Tabla 5.37).

Tabla 5.37

Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CEV_HUANDA	No	48	16.8831	1.79431	0.25899
	Si	214	17.2438	1.60373	0.10963

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Con respecto a la prueba de muestras independientes, existe una homogeneidad de varianza al ser mayor el PValor a 0.05, es decir las variables son iguales (Tabla 5.38).

Tabla 5.38*Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CEV_HUANDA	Se asumen varianzas iguales	0.391	0.532	-1.377	260	0.17	-0.36067	0.26189	-0.87637	0.15503
	No se asumen varianzas iguales			-1.282	64.892	0.204	-0.36067	0.28123	-0.92235	0.20101

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Lo que se puede apreciar en términos del ingreso es que éste es mayor entre los que están dispuestos a pagar (Tabla 5.39 y 5.40), se acepta la hipótesis nula al mostrarse también con esta variable una homogeneidad de varianzas.

Tabla 5.40*Estadísticas de grupo*

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
INGRESO_HUANDA	No	46	2.52	0.722	0.106
	Si	213	2.93	1.255	0.086

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En este sentido, de acuerdo a la prueba de Levene y a la T, la hipótesis de esta investigación en función del ingreso al mostrarse varianzas parecidas se torna nula (Tabla 5.41).

Tabla 5.41*Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
INGRESO_HUANDA	Se asumen varianzas iguales	5.932	0.016	-2.127	257	0.034	-0.408	0.192	-0.785	-0.03
	No se asumen varianzas iguales			-2.979	112.648	0.004	-0.408	0.137	-0.679	-0.137

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En cuanto al conocimiento de los problemas ambientales, de acuerdo al cálculo descriptivo, existen medias similares (Tabla 5.42) y en los cálculos de Levene y de la prueba T existe homogeneidad de varianza, ya que el PValor es mayor a 0.05, lo que nos permite rechazar la hipótesis de esta investigación (Tabla 5.43).

Tabla 5.42
Estadísticas de grupo

	DAP	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_HUANDA	No	48	0.88	0.334	0.048
	Si	222	0.9	0.305	0.02

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Tabla 5.43
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES_HUANDA	Se asumen varianzas iguales	0.724	0.395	-0.433	268	0.666	-0.021	0.049	-0.119	0.076
	No se asumen varianzas iguales			-0.408	65.056	0.684	-0.021	0.052	-0.126	0.083

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

En cuanto a la percepción de las condiciones del lago, en Huandacareo de acuerdo a los cálculos descriptivos, existe una mayor DAP al considerar las condiciones del lago como malas (Tabla 5.44), no hubo respuesta alguna que considerara las condiciones buenas en las que pudiera encontrarse el lago.

No obstante en las pruebas de Levene y T, aparece una homogeneidad de varianza al evidenciar el PValor mayor a 0.05 y se rechaza la hipótesis de esta investigación y la hipótesis nula se acepta (Tabla 5.45).

Tabla 5.45
Prueba de muestras independientes

PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LAGO_HUANDA		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Malas	Se asumen varianzas iguales	0.853	0.357	-0.456	269	0.649	-0.017	0.037	-0.089	0.055
	No se asumen varianzas iguales			-0.502	76.962	0.617	-0.017	0.033	-0.083	0.049
Regulares	Se asumen varianzas iguales	0.853	0.357	0.456	269	0.649	0.017	0.037	-0.055	0.089
	No se asumen varianzas iguales			0.502	76.962	0.617	0.017	0.033	-0.049	0.083

Nota: Elaboración propia con datos recabados en campo

Por otro lado esta disposición a pagar también está medianamente influida por características como la edad del encuestado, los años que tiene viviendo en la localidad así como los recuerdos que tiene vinculados a este cuerpo de agua. Finalmente, aspectos como el sexo no es una variable que pueda determinar esta disposición de pago.

Con respecto a las estimaciones de parámetro, y con un intervalo de confianza de 95%, se infiere que la DAP si existe una relación entre el tiempo viviendo en el municipio y la disposición a pagar, donde se muestra además que la DAP está influida además por las variables del conocimiento de la problemática y la edad del entrevistado, que en la mayoría de los casos levantados coincide o se aproxima al tiempo viviendo en Huandacareo.

Particularmente en cuanto a la prueba de medias, en términos de la estadística descriptiva, en la tabla 5.46 se muestra la síntesis de este cálculo para los municipios de Huandacareo y Chucándiro, donde se pone en relieve que si bien en cuanto a estos cálculos

puede evidenciarse alguna incidencia entre las variables y la DAP, no necesariamente representaría lo mismo mediante los cálculos de Levene y t.

Tabla 5.46

Prueba de muestras independientes (Medias)

Variable/DAP		Huandacareo	Chucándiro
CER	Si	8.27	6.08
	No	6.72	7.77
CEA	Si	13.86	9.025
	No	13.80	10.5
CEV	Si	17.24	10.15
	No	16.88	9.83
INGRESO	Si	2.93	3.33
	No	2.52	2.12
CONOC. PROB. AMB.	Si	0.9	0.88
	No	0.88	0.67
COND.DEL LAGO (MALAS)	Si	0.66	0.94
	No	0.5	0.96
COND.DEL LAGO (REG.)	Si	0.06	0.24
	No	0.04	0.5

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

En este sentido, se puede observar que las variables de compromiso ecológico, ingreso, percepción y condiciones del lago inciden en la disposición a pagar (Tabla 5.46).

En cuanto a la homogeneidad de varianza, las pruebas de Levene y t, se observa que existen variables que muestran una diferencia significativa con la DAP. Existen particularmente al menos dos variables en cada uno de los municipios que inciden en esta disposición tal como se muestra en la tabla 4.47.

Tabla 5.47*Prueba de muestras independientes (Homogeneidad de varianza)*

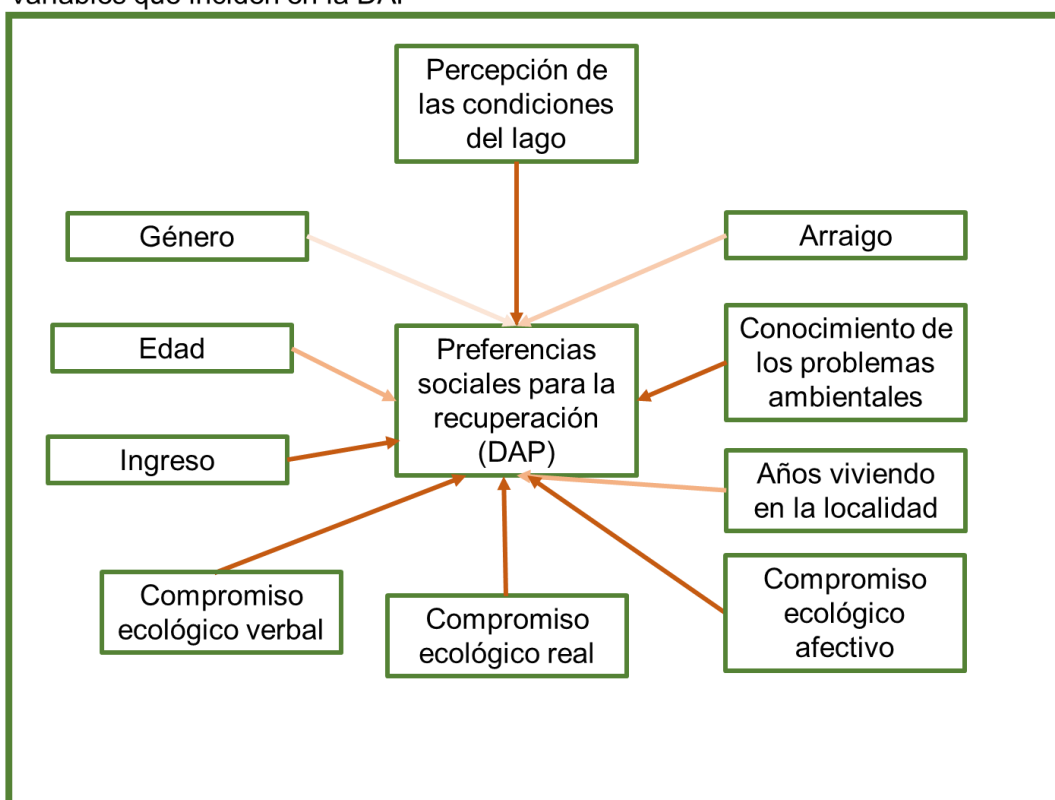
Variable/DAP		Huandacareo			Chucándiro		
		Levene		Prueba t para igualdad de medias	Levene		Prueba t para igualdad de medias
		F	Sig.	Sig. Bilateral	F	Sig.	Sig. Bilateral
CER	Se asumen varianzas iguales	0.333	0.564	0	5.764	0.02	0.048
	No se asumen varianzas iguales			0			0.368
CEA	Se asumen varianzas iguales	0.168	0.682	0.801	4.805	0.033	0.049
	No se asumen varianzas iguales			0.804			0.002
CEV	Se asumen varianzas iguales	0.391	0.532	0.17	68	0.413	0.642
	No se asumen varianzas iguales			0.204			0.756
INGRESO	Se asumen varianzas iguales	5.932	0.016	0.034	0.279	0.6	0.088
	No se asumen varianzas iguales			0.004			0.301
CONOC. PROB. AMBIENTAL	Se asumen varianzas iguales	0.724	0.395	0.666	2.607	0.112	0.289
	No se asumen varianzas iguales			0.684			0.585
COND. DEL LAGO (MALAS)	Se asumen varianzas iguales	0.853	0.357	0.649	0.439	0.51	0.528
	No se asumen varianzas iguales			0.617			0.623
COND. DEL LAGO (REG)	Se asumen varianzas iguales	0.853	0.357	0.649	1.428	0.238	0.262
	No se asumen varianzas iguales			0.617			0.428

Nota: Elaboración propia con base en información recabada en campo

Como se sabe, la diferencia significativa debe ser menor a .05, si es mayor a éste entonces no hay una diferencia significativa, es decir se estaría rechazando la hipótesis alternativa de esta investigación.

Es así que se muestra que tanto el compromiso ecológico afectivo (CEA) como el compromiso ecológico real (CER) son las variables que tienen igualdad de medias y por lo tanto la DAP sí está relacionada a estas dos variables en el municipio de Chucándiro, en tanto que el compromiso ecológico verbal (CEV) y el ingreso con las variables que tienen esta igualdad con la DAP en el municipio de Huandacareo (Tabla 5.47).

Figura 5.1.
Variables que inciden en la DAP



Nota: Elaboración propia

Es así que a partir de los datos obtenidos, es posible señalar que efectivamente existen variables que inciden en la DAP tanto en Chucándiro como en Huandacareo (Figura 5.1), datos donde se puede evidenciar que algunas de las variables como son los años viviendo en la localidad, inciden

de forma importante, en tanto que el arraigo, que era una variable señalada en la hipótesis no tiene un impacto significativo en esta decisión.

Lo que si se corrobora es que tanto el índice de compromiso real como el conocimiento de la problemática ambiental se encuentran vinculados a la DAP, en tanto que el ingreso está mediamamente incidiendo en esta decisión.

Finalmente en cuanto a la percepción de las condiciones del lago la constante fue malas y ningún entrevistado señaló percibir como buenas éstas, lo que también en términos empíricos nos permite inferir que no existe al menos la percepción de un lago en buenas condiciones, como debería estar.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES SOBRE EL VALOR ECONÓMICO Y LA RECUPERACIÓN DEL LAGO DE CUITZEO

En términos del conocimiento de la problemática ambiental que existe en los municipios de Huandacareo y Chucándiro a partir de las condiciones en las que se encuentra el lago de Cuitzeo resulta interesante encontrar algunos aspectos cualitativos propios de cada una de las localidades.

En este sentido existe un conocimiento evidente sobre este tema, concretamente cuando esta época de estiaje y los vientos levantan los polvos contaminados del lago de Cuitzeo que generan malestar en la población y que dentro de este malestar como los abuelos la gente mayor de los manifiesta haber vivido en alguna etapa de antaño este tipo de circunstancias pero que a diferencia de la actualidad en aquel momento había molestias pero no se percibía un daño a la salud.

Concretamente en lo que se refiere a la disposición a pagar, un buen número de las personas entrevistadas se pronunciaron por la DAP, esto precisamente porque tiene que ver con el bienestar inmediato así como manifestar estar a favor de la conservación. En este sentido la limpieza de las zonas donde se hacen ríos de temporal, que son los principales proveedores de agua del lago de Cuitzeo por la zona oeste de él, es una de las manifestaciones más recurrentes.

Se constató además que las plantas tratadoras de agua no existen o no funcionan en estas localidades, lo que evidencia que las descargas de aguas residuales llegan sin trato alguno al lago de Cuitzeo.

Si bien es cierto que la disposición a pagar en ambas localidades fue manifiesta, en el municipio de Chucándiro no se cuenta con un recibo de agua bimestral para poder hacer la pregunta expresa respecto a la forma de pago, en este sentido lo que se propuso fue que se sugiriera cómo era que se podía pagar.

En el municipio de Huandacareo se percibe una tendencia hacia la acción para la recuperación del lago. Esta tendencia se muestra en el momento en que se pregunta si ha habido alguna acción en la que se ha participado y junto con la respuesta afirmativa sigue posteriormente la cooptación política.

Existe una intensidad migratoria importante en ambos municipios, prevalece la percepción del deterioro ambiental, sin tener claro en ocasiones qué es lo que lo provoca.

La figura del Lago de Cuitzeo es parte de la cotidianidad y durante 2019 y 2020 los pobladores hacen alusión a las tolveneras que propician la suspensión de actividades cotidianas e infieren que esto provoca un daño a su salud.

Sí existe la idea de la importancia de la preservación de los recursos naturales aunque no se llega a estar de todo claro qué es lo que como habitante del lugar puede hacer.

De acuerdo a la hipótesis de esta investigación y a los cálculos realizados con las variables conocimiento de la problemática ambiental, el ingreso, el compromiso ecológico afectivo, el verbal y el real, se pudo constatar que estas variables independientes si inciden en la valoración económica que los hogares de las cabeceras municipales de ambos municipios otorgan a la recuperación del Lago de Cuitzeo.

En ambos municipios prevaleció la DAP, misma que está influenciada a partir de las variables anteriormente mencionadas. Tan es así que el compromiso ecológico real (CER) es el indicador que sí tuvo relación estadística con la DAP de cara a la recuperación del lago.

Finalmente, si bien en cierto que ambos municipios se localizan en la ribera del Lago de Cuitzeo que en términos de impacto ambiental existe una percepción de deterioro, a partir de las condiciones de este cuerpo de agua, la opinión de las personas en cada uno de ellos en materia de problemas ambientales así como de las acciones a seguir fueron distintas.

Concretamente para las cabeceras municipales de Huandacareo y Chucándiro, esta investigación aporta no solamente si existe o no la DAP sino además los diversos factores que

inciden en esta decisión, elementos que permiten tener una lectura clara respecto a cómo perciben la problemática del agua los habitantes de estas localidades.

Otra variable que predomina es el conocimiento de la problemática ambiental, en la que los habitantes de ambos municipios manifiestan el problema del tratamiento de la basura, por la falta de rellenos sanitarios, y que Chucándiro tiene asociado a la basura que se acumula en los cauces de los ríos de temporal, sin embargo no lo consideraron como primera prioridad en los problemas que aquejan a Huandacareo ya que predominó la creación de un fondo ciudadano.

En términos del Compromiso Ecológico, la media es mayor en el municipio de Chucándiro, particularmente en lo que refiere a los compromisos afectivo y verbal, en lo que concierne al compromiso ecológico real este es mayor en Huandacareo, quizá debido a una mayor tendencia a la organización desde las acciones promovidas por partidos políticos, quienes llevan en su discurso las condiciones del Lago de Cuitzeo.

Sobre la percepción de los problemas ambientales, en Chucándiro predominó la escasez de agua en tanto que en Huandacareo fue el cambio climático, lo que supone que en este apartado se contempla entre otros aspectos la escasez de agua. La recuperación del lago sí está relacionado con el Compromiso Ecológico Real y la percepción de problemas ambientales,

En este sentido, la DAP y las variables que inciden en ella queda en relieve que, pese a su localización geográfica y prácticamente vivir en la zona de la ribera del lago de Cuitzeo donde en época de estiaje de seca, son distintas: en el municipio de Chucándiro, como se muestra en la prueba de homogeneidad de medias, el compromiso ecológico real y el afectivo son los que se encuentran relacionados a esta disposición, no obstante en la prueba de medias muestra que sí una incidencia en términos como se ha dicho, descriptivos. En tanto que en el municipio de Huandacareo, las variables que inciden son principalmente el ingreso y el compromiso ecológico verbal.

Los diversos compromisos ecológicos, el ingreso, el conocimiento de los problemas ambientales y la percepción de las condiciones del lago (malas y regulares, ningún encuestado manifestó

percibir el lago en buenas condiciones) son las variables que inciden en la DAP, no obstante el CEV incide en Huandacareo y no así en Chucándiro así como también la percepción del lago en condiciones malas y regulares.

En términos de los objetivos de esta investigación, se evidencia que los factores que inciden en las preferencias sociales para la recuperación del lago de Cuitzeo son distintas en cada uno de los municipios, no obstante sí existe la DAP tanto en Chucándiro como en Huandacareo, cada una de estas disposiciones están vinculadas a variables distintas: el CER no incide en ambas localidades en la misma intensidad como también los aspectos socioeconómicos y de percepción, quedando solo en relieve la variable ingreso y la percepción de la condiciones del lago en Huandacareo mientras que en Chucándiro lo que predominó fue el compromiso ecológico afectivo y el compromiso ecológico real.

En cuanto a la hipótesis de esta investigación, se pudo constatar que si existe la percepción de problemática ambiental evidente particularmente en época de estiaje, aunque no se tenga claro que es lo que lo provoca. Hay elementos que inciden de manera importante que pudo constatarse mediante el análisis de homogeneidad de varianzas y prueba de medias, como el ingreso de las familias en Huandacareo pero no así en Chucándiro. El compromiso ecológico fue manifiesto pero no de igual manera en ambos municipios: en Huandacareo predominó el verbal mientras que en Chucándiro fue el real y el afectivo.

Con respecto a las limitaciones de esta investigación, el instrumento para levantar la información en campo pudo aplicarse en cada uno de los municipios no obstante hubieron algunas particularidades que se debieron atender durante el levantamiento, lo que limitó la sistematización de la información recabada, para poder hacer un análisis de mayor profundidad.

Finalmente esta tesis ofrece algunas betas de investigación en torno al Lago de Cuitzeo y a sus municipios ribereños. En primer instancia los municipios estudiados tienen un intensidad migratoria a Estados Unidos muy importante, sector que puede tener interés en la preservación

del Lago en tanto espacio natural de antaño, vínculo que potencialmente podría estudiarse desde diferentes perspectivas científicas, así como la DAP en términos de actividades económicas determinadas en Huandacareo, donde existe una explotación importante del recurso agua a partir de los parques acuáticos.

En términos de la aplicación del método de valoración contingente, hace falta conocer lo relativo al municipio de Copándaro de Galeana, que se encuentra ubicado en la zona oeste del lago también y que en esta investigación no fue abordado así como abordar el problema de la DAP desde el enfoque las actividades económicas a nivel cuenca.

Desde el estudio de los actores clave, también es posible visualizar la forma como se encuentra organizado cada uno de los municipios ya que como se menciona en esta investigación, la edad promedio de los entrevistados fue distinta en cada una de estas localidades.

REFERENCIAS

- Barbier, Edward B. y Hochard JP. (2016). Does land degradation increase poverty in developing countries? (U. o. Park, Ed.) *Krishna Prasad Vadrevu*. doi:doi:10.1371/
- Velázquez, Luz del Carmen; Eduardo A. Acosta Lara. (2014). *Atlas del Agua en México*. México: Secretaría de Educación Pública; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Comisión Nacional del Agua CONAGUA.
- Alfranca, Ó. (2020). La Valoración del Agua y la aplicación del método de las Preferencias Declaradas: Valoración Contingente vs. Experimentos de Elección. *Agua y territorio*, 101-114.
- Allwood, C. M. (2011). The distinction between qualitative and quantitative research methods is problematic. *Qualy & Quantity*. Recuperado el 16 de Febrero de 2021
- Alyson C. Flournoy; Heather Halte; Christina Storz. (2008). Harnessing the Power of Information to Protect Our Public Natural Resource Legacy. *Faculty Scholarship*.
- Amador García, A., Erna, G. L., & Mendoza, M. E. (2011). Three approaches to the assessment of spatio-temporal distribution of the water balance: the case of the Cuitzeo basin, Michoacán, Mexico. *Investigaciones geográficas*, 76.
- Ángel Pérez, A. L., Rebolledo Martínez, A., Villagómez Cortés, J. A., & Zetina Lezama, R. (2009). Valoración del servicio ambiental hidrológico en el sector doméstico de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. (C. d. Regional, Ed.) *Estudios Sociales*, 17(33), 226-257.
- Arellanes Cancino, Y. (2019). *Luces y sombras del sector agropesquero en Cuitzeo y Pátzcuaro. Diagnóstico de la producción de maíz y la pesca en regiones lacustres de Michoacán*. Morelia: Miguel Ángel Porrúa-UMSNH.
- Arellanes Cancino, Y., Hernández Santoyo, A., & Ayala Ortiz, D. A. (2019). Retos y perspectivas de la pesca artesanal en Cuitzeo y Pátzcuaro desde un enfoque integrador. En Y. A. Cancino, *Luces y sombras del sector agropesquero en Cuitzeo y Pátzcuaro: Diagnóstico de la producción de maíz y la pesca en regiones lacustres de Michoacán* (págs. 13-47). Morelia: Miguel Ángel Porrúa.
- Arocena, J. (2002). *El desarrollo local, un desafío contemporáneo*. Montevideo, Uruguay: Universidad Católica.
- Arroyo Robles, G., J. Brown, C. Cummings, D. Dudokh, D. Gill, F. (2016). *Solidarity Aplan to Restore the Chiquito River and Reclaim Public Space in Morelia*. (U. N. México, Ed.) Morelia, México: Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Instituto de Planeación Municipal de Morelia.
- Atmowardoyo, H. (2018). Research Methods on TEFL Studies: Descriptive Research, Cause Study, Error Analysis and R & D. (L. Academy Publication Co., Ed.) *Journal of Language Teaching and Research*, 197-204.
- Avalos Rodríguez, M. L., Alcaraz Vera, J. V., & Alvaro Flores, J. J. (2018). Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del Método de Valoración Contingente. *Economía Teoría y Práctica Nueva Época*(48), 151-172.
- Avilés Polando, G., Huato Soberanis, L., Troyo Diéguez, E., Murillo Amador, B., García Hernández, J. L., & Beltrán Morales, L. F. (2010). Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, b.c.s.: Una valoración contingente del uso de agua municipal. *Frontera Norte*, 22(43), 103-128.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Azqueta, D. (2012). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Barbier, E. B. (2008). Ecosystems as Natural Assets. *Foundations and Treds in Microeconomics*, 4(8), 611-681.
- Barbier, E. B. (2013). Wealth Accounting, Ecological Capital and Ecosystem Services. *Environent and Development Economics*, 2(18), 133-161.

- Barbier, E. B. (2013). Wealth Accounting, Ecological Capital and Ecosystem Services. *Environment and Development Economic*, 133-161.
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Valoración económica de los humedales*. Reino Unido: Oficina de la Convención de Ramsar.
- Barbier, Edward B. y John S. Bugas. (2014). Structural change, marginal land and economic development in Latin América and the Caribbean. (S. Open, Ed.) *Lat Am Econ Rev*, 23:3.
- Barkin, D. (1999). Superando el paradigma neoliberal: desarrollo popular sustentable. *Cuadernos de desarrollo rural*.
- Barkin, D. (2005). Straightening Domestic Tourism in México: Challenges and opportunities. (U. N. México, Ed.)
- Barkin, D. (2009). Tradición e innovación. Aportaciones campesinas en la orientación de la innovación tecnológica para forjar sustentabilidad. (U. A. León, Ed.) *Trayectorias*, 11(29), 39-54.
- Barrow, C. J. (1994). *Land Degradation: Development and Breakdown of Terrestrial Environments* (9780521466158 ed.). (C. U. Press, Ed.)
- Bertalanfy, L. V. (1968). *General System Theory: Foundations, Development Applications*. Nueva York: George Braziller.
- Blaikie, N. (2000). *Designing Social Research, The Logic of Anticipation*. United Kingdom: Cambridge.
- Bocco, G. (2014). Revisión de la bibliografía publicada sobre cambio de uso del suelo en Michoacán. *Proyecto: Monitoreo de la cubierta del suelo y la deforestación en el Estado de Michoacán: un análisis de cambios mediante sensores remotos a escala regional*. Morelia, Michoacán: MICH-2012-C03-192429.
- Bocco, G., Granados, L., & Mendoza, M. E. (2012). La investigación ambiental en la cuenca del lago de Cuitzeo: una revisión de la bibliografía publicada. *Gestión socioeconómica*, 317-344.
- Boisier, S. (2001). DESARROLLO (LOCAL): ¿ DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO ? En O. M. Barquero, *Transformaciones globales, Instituciones y Políticas de desarrollo local*. Rosario: Homo Sapiens.
- Boulding, K. E. (1956). General Systems Theory. *Management Science*, 2, 197-208.
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. (I. C. Superior, Ed.) Bogotá: Programa de especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social.
- Bunge, M. (2003). *La ciencia, su método y su filosofía*. Panamericana Editorial.
- Burgos, Ana y Gerardo Bocco. (2015). La cuenca hidrográfica como espacio geográfico. En G. B. Ana Burgos, *Dimensiones sociales en el manejo de cuencas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cahui Cahui, E., Tudela Mamani, J. W., & Huamaní Peralta, A. (2019). Determinantes socioeconómicos en la estimación de la disponibilidad a pagar del proyecto de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Paxa, distrito de Tiquillaca – Puno 2017. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 10(1).
- Cahui-Cahui, E., Tudela-Mamani, J. W., & Huamaní-Peralta, A. (2019). Determinantes socioeconómicos en la estimación de la disponibilidad a pagar del proyecto de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Paxa, distrito de Tiquillaca – Puno 2017. (U. d. Altiplano, Ed.) *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 10(1), 81-91.
- Calix Pacheco, A., García, V. R., Morales, R. H., & Zurita, W. (2018). Calidad del agua de la Presa de Cointzio y fuentes de disposición final intradomiciliarias. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 996-1006.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida, una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona, España: Anagrama.

- Capra, F. (2000). *El tao de la física*. España: Sirio.
- Carlón Allende, T., & Mendoza, M. E. (2007). Análisis hidrometeorológico de las estaciones de la cuenca del lago de Cuitzeo. *Investigaciones geográficas*(63).
- Carson, R. T. (2001). Contingent Valuation: Controversies and Evidence. (K. A. Publishers, Ed.) *Environmental and Resource Economics*, 173-210.
- Caruso, G. D. (2017). The Legacy of Natural Disasters: The Intergenerational Impact of 100 Years of Disasters in Latin America. (D. o. Economics, Ed.) *Unpublished manuscript*.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Buenos Aires: Módulo 404 respicología online. Recuperado el 10 de Febrero de 2021
- Celia Franco, L. G. (2011). Análisis del impacto de las políticas ambientales en el Lago de Cuitzeo (1940-20210). *Investigaciones Geográficas*(75), 7-22.
- CEPAL, C. E. (1994). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas*. Chile: División de Estudios Naturales y Energía.
- Chaves Esquivel, E. (2008). VALORACIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO TEMPISQUE: UN EJEMPLO SOBRE EL MÉTODO DE VALORACIÓN. *UNICIENCIA*(22), 19-31.
- Cohen, G. G. (2019). *Metodología de la Investigación, ¿Para qué?: la producción de los datos y diseños*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Teseo.
- CONAGUA, C. N. (2009). *Programa hídrico visión 2030 del Estado de Michoacán de Ocampo*. México.
- Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. (s.f.). *CONACULTA*. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/index.html#:~:text=La%20ciudad%20fue%20fundada%20por,de%20la%20Independencia%20de%20M%C3%A9xico.
- Corbetta, P. (1999). *Metodologia e techniche della ricerca sociale*. London: Bolognha: Il Mulino.
- Cordero, D., Moreno-Díaz, A., & Kosmus, M. (2008). *Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales*. Ecuador: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo.
- Corrales, M. Á. (2007). *Crónica ambiental. Gestión pública de políticas ambientales en México*. (I. N. Ecología, Ed.) México: Fondo de Cultura Económica.
- Corral-Verdugo, V., & Pinheiro, J. d. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. (RESMA, Ed.) *Medio Ambiente y Comprtamiento Humano*, 5, 1-26.
- Cotler, H. A. (2015). Incidencia del enfoque de cuencas en las políticas públicas en México. En G. B. Ana Burgos, *Dimensiones sociales en el manejo de cuencas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cotler, Helena A. y G. Caire. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. México: Insituto Nacional de Ecología-WWF.
- Cotler, Helena A., Garrido A., Bunge V. y Cuevas M.L. . (2010). Las cuencas hidrográficas de México: priorización y toma de decisiones . En H. A. Cotler, *Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización*. México: Instituto Nacional de Ecología-Fundación Gonzálo Río Arronte I.A.P.
- Cotler, Helena y R. Pineda. (2009). Manejo integral de cuencas en México ¿hacia dónde vamos? (CIESAS-CONAGUA, Ed.) *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 38, 1-8.
- Cristeche, E., & Penna, J. A. (2008). *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Crown. (2011). *The Natural Choice: securing the value of nature*. United Kingdom: The Stationery Office Limited on behalf of the Controller of Her Majesty's Stationery Office.
- Cuevas, M. L. (2010). Procesos de cambio de uso de suelo y degradación de la vegetación natural. En H. Cotler, *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización* (págs. 96-103). México: Insituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte.

- Dalle, P., Boniolo, P., Sautu, R., & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Del Ángel Pérez, A. L., Rebolledo Martínez, A., Villagómez Cortés, J. A., & Zetina Lezama, R. (2009). Valoración del servicio ambiental hidrológico en el sector doméstico de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. (A. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Ed.) *Estudios Sociales*, 17(33).
- Destiny, O. A. (2017). Quantitative research methods a synopsis approach. *Arabian Journal of Business and Management Review (Kueait Chapter)*, 6. doi:10.12816/0040336
- Diamond, J. (2005). *Collapse: how societies choose to fail or succeed*. New York: LIBRARY OF CONGRESS CATALOGING IN PUBLICATION DATA.
- Edgar Morin y Nicolás Hulot. (2008). *El año I de la era ecológica*. México: Paidós.
- Fraj Andrés, E., & Martínez Salinas, E. (2005). El nivel de conocimiento medioambiental como factor moderador de la relación entre la actitud y el. (A. E. Empresa, Ed.) *Investigaciones Europeas de Dirección y*, 11(1), 223-243.
- Franco, C., Galicia, L., Durand, L., & Cram, S. (2011). Análisis del impacto de las políticas ambientales en el Lago de Cuitzeo (1940-20210). *Investigaciones Geográficas*(75), 7-22.
- Freeman III, A. Myrick ; Joseph A. Herriges; Catherine Kling. (2014). *The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods*. New York, NY: RFF PRESS.
- Fu, B.-J., Su, C.-H., Wei, Y.-P., Willett, I. R., Lu, Y.-H., & Liu, G.-H. (2011). Double counting in ecosystem services valuation: causes and countermeasures. *The Ecological Society of Japan*, 1-14.
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile: CEPAL.
- García Vega, D., Rodríguez Velázquez, J. R., & Guerrero García Rojas, H. R. (2017). Importancia socio-ambiental de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: consideraciones sociales, económicas y ambientales. (C. d. Científica, Ed.) *Ciencia Nicolaita*(68).
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método, fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. México: Edisa.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *The Entropy Law and the Economic Process*. Fundación Argentina.
- Gómez Santiz, F., & Guerrero García Rojas, H. R. (2015). Valoración económica de bienes públicos: estudio de caso del río Lerma, La Piedad, Michoacán. *Región y sociedad*(63).
- Gómez Sántiz, F., & Guerrero García Rojas, H. R. (2015). Valoración económica de bienes públicos: estudio de caso del río Lerma, La Piedad, Michoacán. *Región y Sociedad*(63).
- Gough, Christopher M.; Christoph S. Vogel W.; Katherine H. Harrold Z.; Kristen George; Peter S . Curtis . (2017). The legacy of harvest and fire on ecosystem carbon storage in a north temperate forest. *Global Change Biology*, 1935–1949.
- Gribbin, J. (2003). *Historia de la Ciencia 1543-2001*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Grinnell, R. (1997). *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches* (5a. ed. ed.). Itaca: E.E. Peacock Publishers.
- Gudynas, E. (2002). *Ecología, Economía y Desarrollo Sostenible*. Montevideo, Uruguay: CLAES - Centro Latino Americano de Ecología Social .
- Gulley, A. L. (2016). *Valuation Ecosystem Services Impacted by Mine Site Pollution*. United States Code: PorQuest.
- Gutiérrez, E. G., & González, É. (2010). *De las teorías del desarrollo sustentable: construcción de un enfoque multidisciplinario*. Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Helena Cotler Ávalos, Adalberto Galindo Alcántar, Ignacio Daniel González Mora,. (2013). *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. México: SEMARNAT.

- Hernández Santoyo, A., Vilardell, M. C., Sánchez, M. A., Fernández, R. C., & León, V. E. (2013). La Ciencia Económica y el Medio Ambiente: *REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO*, 25-38.
- Hinkelammert, F. J. (2009). *Hacia una economía para la vida*. (U. d. Rica, Ed.) Morelia, México: Facultad de Economía "Vasco de Quiroga".
- IMPLAN, I. M. (s.f.). *Mapa Interactivo de Morelia*. Morelia. Recuperado el 12 de Febrero de 2021, de <https://www.sigemorelia.mx/>
- Instituto de Planeación Municipal de Morelia, I. (2021). *Datos de Salud*. Estadísticas de salud municipal, Morelia. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de <https://implanmorelia.org/virtual/datos-de-salud/>
- Instituto Municipal de Planeación de Morelia, I. (2021). *Datos de hogares y vivienda*. Morelia. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de <https://implanmorelia.org/virtual/hogares-y-viviendas/>
- Instituto Municipal de Planeación de Morelia, IMPLAN. (2021). *Datos de cultura y ocio*. Morelia. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de <https://implanmorelia.org/virtual/datos-de-cultura-y-ocio/>
- Instituto Municipal de Planeación de Morelia, IMPLAN. (2021). *Datos de empleo y ocupación*. Morelia. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de <https://implanmorelia.org/virtual/datos-empleos-y-ocupacion/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Anuario Estadístico del Estado de Michoacán de Ocampo*. México: INEGI.
- Jiménez, R. (1998). Metodología de la Investigación. *Elementos básicos para la investigación clínica*.
- José Rojas M., Alejandro Novelo R. (1995). Flora y vegetación acuáticas del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. (I. d. A.C., Ed.) *Acta Botánica Mexicana*(31), 1-17.
- Labandeira, X. C. (2007). *Economía Ambiental*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Leakey, Richard y Roger Lewin. (1997). *The sixth extinction, patterns of life and the future of humankind*. Barcelona: Turquest Editores S.A.
- Leal-Nares, O. A. (2010). Análisis y modelamiento espacial de información climática en la cuenca de Cuitzeo. *Investigaciones geográficas*(72), 49-67.
- Leff, E. (1986). *Racionalidad Ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Leff, E. (1999). La insoportable levedad de la globalización: La capitalización de la naturaleza y las estrategias fatales del desarrollo sostenible. En F. A. Durand, & U. Iberoamericana (Ed.), *Los escenarios paradójicos del desarrollo*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Lerma, H. D. (2009). *Metodología de la Investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto*. (C. - B.-B. Arango, Ed.) Bogotá, Colombia: ECOE Ediciones.
- Lovelock, J. (2007). *The revenge of Gaia: why the earthn is fighting back and how we can still save humany*. México: Planeta Mexicana.
- Maloney, M. P., & Ward, M. P. (1975). Psychology in action, a revised scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psicologist*, 787-790.
- Maloney, R. P., & Ward, M. P. (1973). Ecology: Let's Hear from the People An Objective Scale for the Measurement of Ecological Attitudes and Knowledge. *American Psychologist*, 583-586.
- Mass, J. M. (2005). La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: un análisis del problema a escala. En H. Cotler, *EL manejo integral de cuencas en México: estudios y reffexiones para orientar la política ambiental*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Mass, Juan Manuel y Helena Cotler. (2006). El manejointegrado de cuencas hidrográficas: una luz al final del tunel. *Pronatura*, 14, 24-33.

- Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J; Behrens, W. . (1972). *"Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad."*
- Mendieta López, J. C. (2000). *Economía Ambiental*. Santa Fé de Bogotá: Universidad de los Andes.
- Mendoza, M., Bocco, G., Granados, E. L., & Bravo, M. (2002). Implicaciones hidrológicas del cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo: una propuesta de análisis espacial a nivel regional en la cuenca cerrada del lago de Cuitzeo, Michoacán . s, *Boletín del Instituto de Geografía*, 92-117.
- Monroy Hernández, R., Valdivia Alcalá, R., Sandoval Villa, M., & Rubiños Panta, J. E. (2011). VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL HIDROLÓGICO EN UNA RESERVA DE LA BIOSFERA. (Chapingo, Ed.) *Terra Latinoamericana*, 29(3), 315-323.
- Moreno, M., Corraliza, J. A., & Ruiz, J. P. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. (U. d. Oviedo, Ed.) *Psicothema*, 17(3), 502-508.
- Morin, E. (1977). *El método I, la naturaleza de la naturaleza*. (E. d. Seuil, Ed.) España: Cátedra.
- Morin, E. (1996). El pensamiento ecologizado. (G. d. Antropología, Ed.) 12.
- Morin, E. (2007). Por una política de la humanidad.
- Naturales, S. d. (2010). *Estrategia mexicana de Comunicación, Educación, Concienciación*. México: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.
- Novoa, Z. I. (2011). Valoración económica del patrimonio natural: las áreas naturales protegidas. *Espacio y desarrollo*(23), 131-154.
- Obando Bastidas, J. A., Castellanos Sánchez, M. T., & Franco Montenegro, A. (2016). Valoración económica del recurso natural agua del humedal Coroncoro de Villavicencio. *Lámpsakos*(16), 33-43.
- Ortiz Paniagua, C. F., & Aguilar, A. L. (s.f.). El funcionamiento de las dependencias gubernamentales en la cuenca del lago de Cuitzeo. *III Congreso Internacional sobre cambio climático y desarrollo sustentable*, (págs. 94-107). Morelia, Michoacán.
- Ortiz Paniagua, C. F., & Gómez Tagle Rojas, A. F. (2011). Lectura socio-ambiental de la Cuenca de Cuitzeo, perspectiva desde indicadores de desarrollo sustentable: presión–estado–respuesta. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, VI(1), 87-113.
- Ortiz Ruiz, J., & Robles Jacuinde, J. (2020). La naturaleza y la ciencia económica. *Saber más*.
- Oseguera Toledo, L. D., Arreguin, I. G., & Sánchez, C. D. (2006). "RESTAURACIÓN DE RÍOS EMPLEANDO HUMEDALES FLOTANTES: CASO RÍO GRANDE DE MORELIA. XXVII CONGRESO LATINOAMERICANO DE HIDRÁULICA (págs. 1-10). Lima, Perú: AIH.
- Pascual del Río, J. (2011). Guía sobre Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 103-105.
- Prato, J. A., & Reyna, J. A. (2015). *Aproximación a la valoración económica de la zona marina y costera del caribe colombiano*. Colombia: Comisión colombiana del océano.
- Ramsar, S. d. (2010). *Designación de sitios Ramsar: Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional* (Vol. 17). Gland, Suiza: Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales.
- Ramsar, S. d. (2010). *Manejo de cuencas hidrográficas: Integración de la conservación y del uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas* (Vol. 9). Gland, Suiza: Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales.
- Reiter, B. (2013). The Epistemology and Methodology of Exploratory Social Science Research: Crossing Popper with Marcuse. En *Government and International Affairs Faculty Publications* (pág. 99). University of South Florida.
- Ríos, E. (2015). *Manejo de cuencas y adaptación al cambio climático*. México: Secretaría de Urbanismo y Recursos Naturales SEMARNAT.
- Rodríguez G., Á., & Sánchez U., J. M. (2006). Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación en la Sub-cuenca del Río Mucujún, Mérida. *Actualidad Contable Faces*, 9(13), 139-153.

- Rodríguez G., Á., & Sánchez U., J. M. (2006). Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación en la Sub-cuenca del Río Mucujún, Mérida - Venezuela. *Actualidad Contable Faces*, 9(13), 139-153.
- Rodríguez Romero, Paulo Cesar; Cubillos Gonzalez, Alexander. (2012). Elementos para la valoración integral de los recursos naturales: un puente entre la economía. *Gestión y Ambiente*, 15(1), 77-90.
- Sánchez Brito, I., & Marco Antonio Almendarez Hernándezm María Verónica Morales Zárate, C. A. (2013). Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. (E. C. A.C., Ed.) *Frontera Norte*, 25(50), 97-129.
- Sánchez Brito, I., Almendarez Hernández, M. A., Morales Zárate, M. V., & Salinas Zavala, C. A. (2013). Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. *Frontera norte*, 25(50).
- Santiesteban, N. E. (2014). *Metodología de la Investigación Científica*. (EDACUN, Ed.) Cuba: Editorial Académica Universitaria.
- Sautu, R. (2000). Los Métodos Cuantitativos y Cualitativos en la Investigación Educativa. *Boletín de la Academia Nacional de Educación*(42).
- Sautu, R. (2003). *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Buenos Aires: Lumiere.
- Schneider, Rick ; Mark Humpert; Kristal Stoner; Gerry Steinauer. (2005). The Nebraska Natural Legacy Project. (25).
- Schweiger, Andreas H.; Carl Beierkuhnlein. (2017). The ecological legacy of 20th century acidification. *Applied Vegetation Science*, 215–224.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2021). Morelia. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdSolRutas
- Silva-Flores, R. P.-V.-C. (2010). Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. *Madera y bosques*, 16(1), 31-49.
- Stern, P. C., & Dietz, T. (1994). The Value Basis of Environmental Concern. *Journal of Social Issues*, 50(3), 65-84.
- Swedish Environmental Protection, A. (2011). *The economic value of ecosystem services provided by the Baltic Sea and Skagerrak*. Bromma, Sweden: Swedish Environmental Protection Agency.
- TEEB, F. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London: Pushpam Kumar.
- Tudela Mamani, J. W. (2017). Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno (Perú). *Desarrollo y Sociedad*(79), 189-237.
- Tudela-Mamani, J. W. (2017). Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno (Perú). *Desarrollo y Sociedad*(79), 189-237.
- Tudela-Mamani, J. W., & Leos-Rodríguez, J. A. (2017). Estimation of economic benefits due to improvements in basic sanitation services through choice experiments. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 237-250.
- UNAM. (2009). *LOGRAN REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO DE PECES ENDÉMICOS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN*. México, D.F.: Boletín UNAM-DGCS-244.
- Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Michocana de San Nicolás de Hidalgo. (2010). *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo*. México.
- Vargas U.,Guillermo; Hugo Merlos A.; Abril Santos C.; Alfonso Topete B.;Juan Carlos Carrillo A. (2012). Perspectivas de solución a los problemas ambientales de la Cuenca del Lago de Cuitzeo. En UNAM, *Contribuciones para el desarrollo sostenible de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán*. Michoacán: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,

- Agrícolas y Pecuarias; Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vargas, G. (2008). *Urbanización y configuración territorial en la región de Valladolid-Morelia 1541-1991*. (S. d. Cultura, Ed.) México: Gobierno del Estado de Michoacán.
- Vázquez Navarrete, J., Zayas, E. M., López, D. P., Couturier, G. M., & Castañeda, A. L. (2011). *Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales en zonas con influencia petrolera en Tabasco*. Villahermosa, Tabasco: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental.
- Víctor Corral-Verdugo, C. T. (2009). Orientación a la Sostenibilidad como base para el Comportamiento Pro-Social y Pro-Ecológico. (RESMA, Ed.) *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 10(3), 195-215.
- Villaseñor Gómez, L. E. (2005). *La biodiversidad en Michoacán Estudio de Estado*. Michoacán, México: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente.
- Walter López B, Itzel Castro M, Robertony Camas G., Bernardo Villar S., y Jaime López. (2013). *El manejo de cuencas como herramienta para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales*. Chiapas, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- WCED, W. C. (1987). *Our common future*. England: Oxford University Press.

ANEXOS

I. ENCUESTA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ECONOMÍA "VASCO DE QUIROGA"
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN CIENCIAS EN DESARROLLO SUSTENTABLE

Encuesta para conocer el valor de existencia del Lago de Cuitzeo

Encuestador			

Fecha (Año/mm/dd)		

Presentación:

El presente cuestionario es aplicado para la Facultad de Economía "Vasco de Quiroga", perteneciente a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, para efectos del trabajo de investigación de tesis Doctoral de la alumna Janeth Ortiz Ruiz, relativo a la recuperación del Lago de Cuitzeo. La información es totalmente anónima y confidencial.

El objetivo es contribuir a la posibilidad de que las generaciones futuras (nuestros hijos, nietos, bisnietos, tataranietos) puedan disfrutar de la existencia del Lago de Cuitzeo, tal como lo han hecho las generaciones presentes y pasadas.

Mediante este ejercicio se pretende calcular el valor que las personas que viven en los municipio de Huandacareo y Chucándiro le otorgan a la existencia del Lago de Cuitzeo.

Cuando se sobreexplota un recurso natural, el bienestar de las personas también se ve amenazado.

Desgraciadamente las zonas de emergencia ambiental en México requieren de inversiones muy grandes para su recuperación, tan grandes que en este momento el costo aproximado de esto sería de un monto mayor a la deuda externa del país.

Existen estudios que se hacen para RECUPERAR un espacio perturbado por las acciones humanas, RESTAURAR o AMINORAR un daño causado en el ecosistema por las actividades humanas.

Sección 1. Conocimiento de la problemática del Lago de Cuitzeo

1. Conoce usted los problemas ambientales del municipio?

1. Si 2. No

1.1 Si su respuesta fue afirmativa, ¿Qué problema identifica en Huandacareo?

- | | | | |
|--|---------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1. Escasez de agua en la localidad | 2. Cambio climático | 3. Tala de bosque | 4. Perforación de pozos profundos |
| 6. Los drenajes insuficientes y poco adecuados | | 7. Otros | |

1.1.2 Si su respuesta fue otros, por favor díganos

2. ¿Tiene algún recuerdo en torno al Lago de Cuitzeo?

1. Si 2. No

2.1 ¿Qué tipo de recuerdo tiene en torno a él?

1. Recreativo 2. Trabajo 3. Familiar 4. Ambiental 5. Gastronómico 6. Otro

2.2 de elegir otro, ¿Qué tipo de recuerdo es?

3. ¿Cuándo fue la última vez que pasó por las carreteras que cruzan el Lago de Cuitzeo?

1. Menos de un mes 2. Menos de un año 3. Más de un año
4. ¿Cómo considera las condiciones actuales del Lago de Cuitzeo? 1. Buenas 2. Malas 3. Regulares 4. No sé
5. ¿Sabía usted que el Lago de Cuitzeo es el lago más antiguo de México con ocho millones de años? 1. Si 2. No
6. Y en este sentido, sabe usted si existe algún tiempo en el que el Lago se seca de forma natural? 1. Si 2. No
6. Si su respuesta es afirmativa, ¿recuerda algún periodo además del actual? 1. Si 2. No
7. ¿En qué época fue?
8. ¿Existe algún evento que haya ocurrido y que usted asocie a la situación actual del Lago de Cuitzeo? 1. Si 2. No
9. Si su respuesta fue afirmativa, ¿Qué evento?
10. ¿Sabe usted que el Lago de Cuitzeo ayuda a regular el clima de todas localidades que se ubican en la cuenca? 1. Si 2. No
11. ¿Sabía usted que los drenajes de los municipios de la ribera, desembocan en el Lago de Cuitzeo y prácticamente la mitad de las plantas tratadoras de estos municipios no funcionan? 1. Si 2. No
12. ¿Sabía usted que los abuelos que crecieron en Huandacareo hablan de un Huandacareo con manantiales termales donde vivían peces, ranas y luciérnagas? 1. Si 2. No
13. ¿Sabía usted que la perforación de pozos profundos es un síntoma de desecación del suelo y trae consigo otro tipo de problemas ambientales? 1. Si 2. No
14. ¿Conoce usted los impactos que tiene en la población las condiciones actuales del lago? 1. Si 2. No
14.1 Si su respuesta es afirmativa, ¿Qué tipo de impactos ha tenido usted?
15. En términos de la justicia intergeneracional, ¿cree usted que SERÍA JUSTO que los niños de hoy y las personas que aun no nacen puedan disfrutar de todos los recursos naturales y sus beneficios, como los que hemos disfrutado gracias a la existencia del Lago de Cuitzeo? 1. Si 2. No
Sección 2. Valor de existencia y disposición a pagar de acuerdo al escenario de elección
16. Ante la emergencia ambiental que existe en todo el país y los recursos para sus recuperaciones que superan juntos un monto mayor al de la deuda externa, que disminuye la posibilidad de que los gobiernos puedan cubrir en su totalidad estas restauraciones ¿Estaría usted dispuesto a contribuir con una cuota semanal (que se encuentre en sus posibilidades), para la recuperación del Lago de Cuitzeo? 1. Si 2. No
16.1 Si su respuesta es "Depende", ¿de qué dependería?

17. De contribuir con una cuota semanal, para la recuperación del Lago de Cuitzeo, en qué rubro preferiría que se priorizara: 1. Limpieza de las zonas donde se hacen ríos de temporal 2. Fondo ciudadano (con ejercicio transparente y rendición de cuentas) 3. Construcción de nuevas plantas tratadoras de agua 4. Reforestación en las zonas de la ribera del Lago para que no llegue el polvo 5. En la adecuación de las carreteras que parten al lago 6. Otra					
17.1 Si la opción anterior es otra, le agradeceríamos pueda mencionarla					
18. En caso de que usted pudiera contribuir con lo anterior, y con el compromiso de las autoridades municipales, estatales y federales de transparencia y rendición de cuentas, ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar en su recibo del agua para mejorar el bienestar de la localidad ante la situación que tiene el Lago de Cuitzeo? 1. \$ 1 semanal (\$8 al bimestre) 2. \$2 semanales (\$16 al bimestre) 3. \$5 semanales (\$40 al bimestre) 4. \$10 semanales (\$80 al bimestre) 5. \$15 semanales (\$120 al bimestre) 6. \$20 semanales (\$160 al bimestre)					
19. ¿Cuáles son los motivos principales por los que usted estaría dispuesto a contribuir con esta cantidad? 1. Mi nivel de ingreso me permitiría pagar esa cantidad 2. Tener la posibilidad de disfrutar el lago 3. Para que las futuras generaciones lo conozcan y lo disfruten 4. Estoy a favor de la conservación y restauración del lago 5. Para que la pesca continúe. 6. Para que la gente ya no se enferme 7. Otro					
19.1 Si su respuesta fue otro, ¿podría decirnos sus motivos?					
20. Si Usted NO está dispuesto a hacer alguna contribución para la recuperación del Lago de Cuitzeo, ¿Por qué motivo no estaría dispuesto? 1. Mis ingresos no me permitirían contribuir 2. No confío en las personas, yo creo que habría corrupción 3. No creo que se logre recuperar el lago 4. No creo que si se recupera el lago, le impactaría a Huandacareo 5. No me interesa 6. No estoy de acuerdo con la forma como se planea que se pague 7. Otro					
20.1 Si su respuesta es otro ¿Qué otro motivo tendría?					
21. ¿Tendría usted alguna propuesta de solución ante problemas de emergencia ambiental, como los que acontecen en la cuenca del Lago de Cuitzeo?					
Sección 3. Compromiso ecológico (A)					
Hasta qué punto esta o no de acuerdo con las siguientes afirmaciones: De donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo					
22. Me enoja pensar que el gobierno no hace algo para evitar o disminuir la contaminación del agua					

23. Pienso que el problema de la contaminación de los ríos y lagos me afecta					
24. Pienso que no es importante separar la basura					
25. Pienso que la situación del Lago de Cuitzeo NO me afecta, creo que la gente exagera					
Compromiso ecológico (V)					
26. Estaría dispuesto a modificar mis hábitos de consumo de agua					
27. Estaría dispuesto a participar en actividades de mejoramiento y conservación del Lago de Cuitzeo					
28. Estaría dispuesto a separar la basura					
Compromiso ecológico (R)					
29. Estoy al pendiente de las diversas acciones y decisiones gubernamentales en materia de la restauración y conservación del Lago de Cuitzeo					
30. Utilizo productos biodegradables					
31. Estoy al pendiente de las acciones que hacen los gobiernos en los espacios naturales de Huandacareo y Chucándiro y en sus alrededores					
Sección 4. Perfil del encuestado					
32. Sexo: 1. Mujer 2. Hombre					
33. Edad					
34. Actividad a la que se dedica: 1. Agrícola 2. Ganadera 3. Industrial 4. Servicios 5. Comercio 6. Comercio 7. Otro:					
35. Nivel de escolaridad: 1. Sabe leer y escribir 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria 5. Estudios superiores 6. No sabe leer ni escribir					
36. Código Postal:					
37. ¿a cuánto asciende su ingreso mensual? 1. menos de \$1,000 2. De \$1,001 a \$3,000 3. De \$3,001 a \$5,000 4. De \$5,001 a \$7,000 5. De \$7,001 a \$11,000 6. Más de \$11,000					
38. ¿Cuántos años tiene usted viviendo en este municipio?					
¡Muchas gracias por su valioso apoyo!					

II. FOLLETO INFORMATIVO




UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ECONOMÍA "VASCO DE QUIROGA"

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DOCTORADO EN DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD



La cuenca del Lago de Cuitzeo



El Lago de Cuitzeo es la parte baja de la cuenca endorreica del mismo nombre. Esta cuenca abarca desde la sierra de Acuitzio del Canje y llega hasta el lago. Este lago tiene ocho millones de años de edad y ha tenido periodos secos desde entonces por su característica plana, más que profunda. Esto propicia que la evaporación de agua sea mayor y la profundidad sea poca. En la ribera del lago se ubican una serie de municipios que han tenido un impacto importante en su cotidianidad tanto social como económica, por las condiciones en las que se encuentra actualmente este espacio natural. Una serie de decisiones tomadas desde las políticas públicas desde finales del siglo XIX y hasta nuestros días han contribuido a estado actual del Lago.

Las condiciones actuales del Lago de Cuitzeo propicia una serie de problemas sociales, económicos, políticos y ambientales sobre todo a los municipios de Huandacareo, Copándaro y Chucándiro, por encontrarse en la zona oeste del lago, la zona que desde hace ya varios años ha padecido más la temporada de estiaje. Municipios que entre otras características, ha modificado la actividad de pesca por otro tipo de actividades como el comercio al por menor, la ganadería porcina, la agricultura y la migración a Estados Unidos.



Hace algunas décadas, en la ribera del lago, se podían extraer Charales y Chahuas, que podían comercializarse en la región y eran parte de lo se encontraba en el mercado.



El lago de Cuitzeo, es el segundo de mayor extensión en México. La parte central esta cruzada por la carretera federal número 43, dividiendo al lago en dos vasos este y oeste. Actualmente el vaso oeste está dividido por la autopista Morelia-Salamanca.



Con la construcción de ambas carreteras, el Lago de Cuitzeo se partió en tres y la zona oeste es la que más afectada se ha mostrado, esto porque, a diferencia de la zona este, que aun le abastece algunos manantiales, en el oeste se depende en este momento de los ríos de temporal otros escurrimientos, que en este momento llegan a estar tapados sus cauces a causa de la basura acumulada. Esto aunado a los intentos de fraccionar el Lago.




UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ECONOMÍA "VASCO DE QUIROGA"

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DOCTORADO EN DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD



Lo que se sabe de la ribera del Lago de Cuitzeo



En la ribera del Lago de Cuitzeo se encuentran asentados varios municipios de Michoacán y otros de Guanajuato. Ha habido una serie de conflictos tanto ambientales como económicos, sociales y políticos. Entre los **problemas económicos** en relieve se pone la desaparición de la actividad pesquera en la zona oeste del lago y la zona este, esta actividad se intercala con otras como el comercio al por menor, la construcción, la agricultura y la migración. Con respecto a los **problemas sociales**, se encuentra principalmente una disminución de la población económicamente activa, sobre todo en la zona oeste (Chucándiro, Copándaro y Huandacareo), esto principalmente por la migración a Estados Unidos, en buena parte de esta población se lleva una tendencia hacia la migración de no retorno.

En cuanto a los **problemas políticos**, existen tensiones entre los municipios de la ribera que aun tienen agua en el lago, los que se ubican en la zona seca y las instancias como la Comisión Nacional del Agua. Así como la invasión del terreno que pertenece al lago para uso de cría de ganado e incluso obras civiles, que provocan malestar en sectores de la población.





En términos ambientales, lo más sentido son las tolveneras que se generan en temporada de estiaje en la zona oeste del Lago, así como la disminución de especies de peces que han sido de 13 encontradas a solamente 5.