



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN GEOGRAFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**POLÍTICA AMBIENTAL Y GOBERNANZA EN EL LAGO DE CUITZEO,
MICHOCÁN, MÉXICO.**

T E S I S
**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORA EN GEOGRAFÍA**

**P R E S E N T A :
CELIA FRANCO GAONA**

**Directora de tesis
Dra. Laticia Durand Smith
Instituto de Investigaciones multidisciplinarias, UNAM**

Ciudad Universitaria Cd. Mx.

Diciembre 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Para *Gerardo* mi principal apoyo

Para *Claudia Itzel* mi motivación en la vida

Primero quiero agradecer a las instituciones que hicieron posible esta investigación. Al Instituto de Geografía, UNAM, donde desarrollé esta investigación; al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y a la Dirección de Estudios de Posgrado (DEP) de la UNAM por las becas otorgadas para la realización de los estudios del Doctorado en Geografía.

Enseguida quiero reconocer el apoyo que me brindó la Doctora Leticia Durand, sin quien hubiera sido imposible la conclusión de este trabajo, ella fue el principal soporte del desarrollo de este trabajo al dirigirme y darme innumerables sugerencias para entender los principios de la gobernanza. Así mismo a la Dra. Silke Cram, quien además de formar parte del comité tutorial, apoyo el trabajo de campo en las localidades del Lago de Cuitzeo. Al Dr. Victor Luna, quien fue mi maestro en el doctorado, me aportó sus conocimientos y siempre estuvo dispuesto a escuchar y a recomendarme aspectos pertinentes. A la Dra. Fernanda Figueroa, Dr. Ludger Brenner y Dr. Artemio Cruz por los importantes comentarios realizados a la tesis. Al Mtro. Alfonso González Martínez por compartirme sus conocimientos y darme la oportunidad de aprender y formarme en el proceso de las metodologías participativas y a los miembros del Grupo de Estudios Ambientales A. C. con quienes compartí varios proyectos y momentos de entretenimiento. Agradezco el apoyo de Leticia Gómez Mendoza, Laura Merit González Ramírez, Elizabeth Martínez Nieto, Rosa Marina Rodríguez Marín y Rodolfo Franco Gordillo en la realización de las entrevistas y los talleres participativos.

A las autoridades, pescadores, extractores de tule, artesanos y ejidatarios de las localidades de San Agustín, Mariano Escobedo, Chehuayo, La Presa, Las Trojes y Téjaro les agradezco por su participación, disponibilidad y amabilidad en la realización del trabajo de campo. En especial a la Sra. Rufina Franco, Isabel Franco

y a Lolita Zamudio y sus familias por brindarnos alojamiento, comida y una buena compañía.

A Gerardo, mi esposo, a quien como dice en el epígrafe dedico esta tesis, a él quiero agradecer por ser un apoyo en mi vida, tener paciencia y darme espacio para concluir este trabajo, así como a mi hija Claudia Itzel que ha sido el motor y la inspiración en mi vida. A mis hermanos Rodolfo, Guadalupe, Eleazar, Arturo y Carlos, mi papá Lorenzo y mi mamá Aurora, por tantos momentos y vivencias compartidas y por esas interminables pláticas en las que hemos compartido información sobre Cuitzeo, nuestro terruño querido. A mi mamá Chuy y a Marcela que fueron un ejemplo a seguir por su fortaleza y lucha en la vida. A la familia de mi esposo que ha ocupado un lugar especial en mi vida.

A mis amigos: Nancy Guzmán, Luz María Maya, Rosa Marina Rodríguez, Norberto Nieto y Arturo Romero, por las vivencias que hemos compartido juntos, y por su apoyo incondicional.

Contenido

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
¿Por qué el Lago de Cuitzeo?	9
El enfoque	12
La estructura de la tesis	13
Aportes del trabajo	15
CAPÍTULO I. EL SITIO Y LOS MÉTODOS DE ESTUDIO	16
CAPÍTULO II. ASPECTOS TEÓRICOS E INSTITUCIONALES	23
2.1. La conceptualización de la gobernanza.	23
2.1.1. Diferencias entre gobernanza y gobernabilidad	24
2.1.2. Un acercamiento a la gobernabilidad y la gobernanza desde la ecología política.....	26
2.1.3. Gobernabilidad y gobernanza en las cuencas y sus lagos	29
2.2. La política ambiental en México	32
2.2.1 Etapas de la política ambiental en México.....	33
2.2.2. Política ambiental en relación a los lagos	36
CAPÍTULO III. LA CONDICIÓN AMBIENTAL DE LOS LAGOS DE MÉXICO	45
3.1 Aspectos históricos del manejo del agua y los lagos de México	45
3.2 Aspectos históricos del manejo pesquero en los cuerpos de agua de México	50
3.3 Problemática ambiental de algunos lagos de México	53
3.3.1 Variaciones en la cantidad y calidad del agua.....	56
3.3.2 Sobreexplotación e introducción de especies pesqueras en los lagos	60
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA Y EL LAGO DE CUITZEO	62
4.1 La cuenca de Cuitzeo	62
4.2 Lago de Cuitzeo	73
4.2.1 Los recursos naturales del lago	73
4.2.2 Deterioro de los recursos naturales del lago	78
CAPÍTULO V. RESULTADOS	82
5.1 El aprovechamiento de los recursos naturales en el Lago de Cuitzeo	82
5.1.1 La pesca.....	82
5.1.2. Los invertebrados.....	88

5.1.3 Extracción de tule.....	89
5.1.4 Aves migratorias.....	90
5.1.5 La normatividad en la pesca.....	90
5.2. La historia socio-ambiental del Lago de Cuitzeo	94
Primera etapa: Del autoconsumo a la pesca comercial (1930-1960)	96
Segunda etapa: El reparto de lago y la constitución de las primeras cooperativas pesqueras (1961-1985).....	99
Tercera etapa: El deterioro y la defensa del lago 1985-2000	103
Cuarta etapa: Suspensión de acuerdos pesqueros y procesos participativos incipientes (2001-2016)	106
5.3. Actores sociales del Lago de Cuitzeo	107
a) 1930-1960	109
b) 1961-1985	110
c) 1986 al 2000	111
d) 2001 al 2016	113
5.3.1 Conflictos sociales asociados al agua	116
DISCUSIÓN	126
CONCLUSIONES	130
ANEXO 1. ASPECTOS PARA LAS ENTREVISTAS	133
ANEXO. 2 SIGLAS INSTITUCIONALES	135
BIBLIOGRAFÍA.....	136

Resumen

Este trabajo pretende analizar el esquema actual de gestión en el Lago de Cuitzeo e identificar los principales actores sociales, sus posturas y los retos para construir esquemas viables de gobernanza ambiental. Este análisis retoma la noción de gobernanza vista como una forma de participación de la sociedad en las acciones del gobierno, como un proceso continuo de cooperación y compromiso entre intereses diversos y conflictivos. Los datos se colectaron con métodos participativos y entrevistas en el Lago de Cuitzeo, un ecosistema con severos problemas ambientales, similares a los de otros lagos del país. En la tesis se describe la historia de los recursos del lago, los actores involucrados en él y las políticas públicas que han impactado en el ecosistema. Los usuarios de lago hacen uso cotidiano de sus recursos, por lo que tienen un amplio conocimiento sobre éstos. No obstante, de acuerdo con la información recopilada, la injerencia de los usuarios en la gestión del ecosistema y de sus recursos es aún limitada, pues la toma de decisiones ha sido centralizada por las dependencias gubernamentales, es decir de forma individual y sin la promoción de discusiones colectivas. Aunque existe apertura del gobierno para favorecer la participación y el involucramiento de los actores locales, mediante las leyes y procesos como los Comités de Cuenca, y algunos actores locales están interesados en construir instancias y esquemas de participación, aún falta fortalecer formas de interacción entre actores y espacios de análisis colectivo para mejorar la gobernanza y la condición del lago.

Palabra clave: gobernanza, lago de Cuitzeo y política ambiental

Abstract

This work analyze Cuitzeo Lake actual scheme of management and identifies the social actors; likewise, it highlights the actors points of view and the challenges they face to create feasible environmental governance schemes. This analisis picks up the gobernance notion as a social involment with the government actions, and also takes up this notion as continuous cooperation and commitment process among several and controversial interests. Data were picked up throught participative methods and interviews with Cuitzeo Lake people. This ecosystem confronts serious environmental problems, that are very similar to those other lakes of the country deal with. Throughout this dissertation the history of lake resources, the actors involved and the public policies that have affected this ecosystem is described. The users of Cuitzeo Lake daily take advantage of its resources, so they have a deep knowledge about them. Nevertheless, the users scope of influence on the ecosystem management and on its resources is still restricted, since gubernamental agencies have centralized the decision making process; in other words, the decisisions are taken individually and without foster collective discussions. Strengthening of interaction channels between actors and spaces for collective discussions to enhace lake governance and its health is missed, although there is a gubernamental readiness to support the local participation and to boost the local actors involvement by means of laws and process like Basin Committees, and despite the fact that some local actors are interested to create instances and participation schemes.

Palabra clave: governance, environmental policy y Cuitzeo Lake

Introducción

El agua y la biodiversidad acuática son recursos naturales de vital importancia a nivel mundial y particularmente para México. Sin embargo, su escasez y deterioro se incrementan cada día y se asocian con la creciente demanda de los usuarios y las formas de producción pesquera (tecnología, prácticas, fines) que, a su vez, dan lugar a diversos conflictos.

El agua y las especies pesqueras no son sólo bienes económicos, por lo que no deben ser vistos como mercancías. Éstos cumplen también con aspectos sociales y funciones ambientales. Las decisiones que se toman en torno a estos recursos afectan de forma positiva o negativa a los diferentes grupos de usuarios que dependen de ellos; de ahí que, el problema del agua y la pesca involucren a los usuarios y los distintos niveles de gobierno. Por lo tanto, las acciones sobre estos recursos necesitan estar sustentadas en procesos participativos e incluyentes, que contemplan toda la complejidad de los contextos sociales, económicos, políticos y culturales donde ocurre el uso del agua y sus recursos asociados.

Diversos documentos, generados por instituciones internacionales, han establecido las directrices para buscar mecanismos de manejo adecuado de los recursos hídricos. Por ejemplo, el Cuarto Foro Mundial del Agua, que se realizó en la Ciudad de México en 2006, estableció, entre otros aspectos que: a) el agua es un recurso finito y vulnerable, b) se deben transferir funciones de gestión al nivel más apropiado para la toma de decisiones y de operatividad, y c) es necesario actuar juntos para lograr el mayor beneficio colectivo del uso del agua en las cuencas y la preservación de los ríos, lagos y acuíferos, tanto para las generaciones actuales como para las futuras. Algunos de estos aspectos se retomaron también en las conferencias sobre el agua de Dublín en 1992 y en Río de Janeiro en 2004. En el caso de la pesca, el Comité de Pesca, creado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha celebrado reuniones para examinar los principales problemas de la pesca y la acuicultura, y se han formulado recomendaciones para los gobiernos, las organizaciones regionales de pesca, los organismos no gubernamentales (ONG) y los pescadores. En México, estos procesos han influido en la política ambiental y los marcos legales relacionados con

el agua y la pesca. Aunque los marcos legales son claves para garantizar la gobernabilidad de lagos y ríos, aún son de carácter sectorial.

La participación de los diversos actores sociales involucrados en la toma de decisiones en torno al manejo de los lagos y otros cuerpos de agua, se considera fundamental para su gestión y gobernanza. Los procesos de participación de los diversos actores, su organización, intereses y conflictos asociados al agua y la pesca son tópicos abordados en la investigación científica en México, pero en el caso de los lagos no ha sido un tema abordado con suficiencia. Aunque existen espacios formales de participación creados a nivel de cuenca, aún es poca la información sobre la inclusión y el papel de los actores en los procesos participativos y en la toma de decisiones sobre estos ecosistemas.

De ahí que es importante determinar el tipo de relaciones que se establecen entre los actores involucrados en la gestión del agua y la pesca, sus formas de participación en la toma de decisiones, los rasgos de los espacios de participación y las relaciones y vínculos predominantes entre los actores. Todo esto contribuirá a esclarecer y comprender el tema de la gobernanza de los lagos en nuestro país. En este trabajo me ocupó, en particular, del Lago de Cuitzeo, en Michoacán.

¿Por qué el Lago de Cuitzeo?

El Lago de Cuitzeo, al norte del estado de Michoacán, tiene una superficie aproximada de 400 km² y es el segundo lago más extenso del país, después del Lago de Chapala (Mendoza, 2004). Es un ecosistema que se ha propuesto como humedal de importancia internacional¹, por albergar una gran cantidad de aves migratorias (Pérez-Arteaga *et al.*, 2002). Las zonas de humedal se ubican en las partes someras del lago y se caracterizan por tener un suelo saturado de humedad, con plantas hidrófitas resistentes a suelos inundados, o que realizan su ciclo de vida

¹ Algunos humedales se encuentran incluidos en la Lista Ramsar de Humedales de Importancia Internacional, debido a su relevancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios o servicios de sus ecosistemas (Sitio Ramsar: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-list-ramsar-list-of/main/ramsar/1-31-218%5E7791_4000_2_).

sumergidas en el agua (Cervantes, 2007). Los humedales son de gran relevancia al albergar una alta diversidad de fauna acuática, son sitios de reproducción de diferentes especies y un hábitat para diversas aves migratorias.

La gran diversidad acuática del lago sustenta la pesca y la extracción de otros recursos biológicos, como el tule y las aves. Estas prácticas constituyen actividades importantes para los pobladores de la zona, tanto en términos de autoconsumo como de comercialización (Franco *et al.*, 2010; Velázquez-Durán, 2010). Así mismo, el lago tiene un efecto importante en el ciclo hidrológico, por actuar como receptor y sitio de almacenamiento de agua e intervenir directamente en los balances hídricos regionales y locales, y en la regulación del clima (Mendoza, 2004).

Como casi todos los lagos del país, Cuitzeo presenta diversos problemas ambientales, como la baja profundidad del agua, la reducción en la productividad pesquera, la presencia de azolve y la contaminación del agua (Chacón y Alvarado, 1995; COMPECA, 2004; Mendoza 2004). En particular, la baja profundidad del agua, que va de 0.5 a 2.5 m, es un factor que agrava la problemática socio-ambiental de éste, intensifica los problemas de deterioro y da lugar a procesos intencionados de desecación para ampliar el área de tierras agrícolas.

De acuerdo con el documento denominado Relación de 1579, el deterioro de la parte central del país donde se encuentra el Lago de Cuitzeo ha sido atribuido a los cambios de uso de la tierra desde la época colonial. Este texto describe al Lago de Cuitzeo como seco e insalubre, y en una pintura de 1590 se aprecia el suelo pobre, aunado al afloramiento rocoso, la vegetación de matorral y ausencia de árboles en áreas aledañas al lago (Endfield y O´ Hara, 1999). Con base en estos documentos, Endfield y O´ Hara (1999) explican que el deterioro de la cuenca y el lago, pueden ser atribuidos a las características ambientales en la cuenca, a la forma de aprovechamiento de los recursos y al crecimiento poblacional durante la época prehispánica, que se acentuaron con la conquista.

A partir de su trabajo en el Lago Victoria en África, Odada *et al.* (2004) explica que las causas del deterioro de éste y otros lagos son multifactoriales (ambientales, tecnológicas, sociales y políticas). Éstas pueden ser causas inmediatas (incremento

del esfuerzo de captura pesquera y falta de mecanismos de control), intermedias (provisión de infraestructura y sobrepesca) y fuerzas externas (economía, demografía, tecnología, sistema legal y gobernanza). En este sentido, las investigaciones realizadas en el Lago de Cuitzeo sobre la problemática ambiental, asocian el deterioro principalmente con factores inmediatos e intermedios, como la sobreexplotación pesquera, el tipo de tecnología o las actividades productivas en la cuenca (Hernández-Montaña y Arellano-Torres, 2002; COMPECSA, 2004). Aunque estos factores son sin duda importantes, remiten la problemática del lago a causas prácticas, relativas a su manejo y pasan por alto la influencia de la dinámica sociopolítica del propio lago, que constituye el tema de interés de esta tesis. Mi argumentación central es que la vinculación entre los actores representa siempre relaciones de poder, donde algunos actores dominan la toma de decisiones sobre los recursos, produciendo acciones o acuerdos que no siempre son legítimos ni adecuados para la mayor parte de los actores y para la condición de los recursos naturales y del lago.

En general, los lagos del país comparten una problemática ambiental similar a la de Cuitzeo, como resultado de la toma de decisiones y de la implementación inadecuada de políticas ambientales para el manejo del agua y la pesca a nivel nacional (De la Lanza y García, 1995; Arriaga *et al.*, 1998; Carabias y Landa, 2005; Carreón, 2010; García y Buenrostro, 2014). Abordar esta problemática en los lagos de México implica un esfuerzo de interacción y coordinación entre diversos actores sociales, para transitar hacia formas de gestión² que conduzcan a un manejo más adecuado de los ecosistemas y sus recursos (Brenner, 2010). En el Lago de Cuitzeo se estructuró una organización regional para su defensa denominada “Pescadores Unidos del Lago de Cuitzeo” (Valdivia *et al.*, 1996), pero es notoria la ausencia de organizaciones no gubernamentales trabajando en el sitio e, históricamente, la presencia de dependencias de gobierno ha sido débil. Asimismo, la presencia del

² La gestión es por lo tanto el manejo o administración de un objeto determinado. Desde esta óptica, gestión ambiental es el manejo o administración de un espacio determinado, con especial atención a la dimensión ambiental.

Comité de Cuenca del Lago de Cuitzeo³ ha sido intermitente y de poca influencia (Peña de Paz, 2005). Por lo tanto, los gobiernos y los usuarios enfrentan un enorme reto para diseñar e implementar modelos de gestión y gobernanza, que aseguren la calidad del agua, la persistencia del ecosistema y de la pesca para el abasto actual y de las generaciones futuras.

El enfoque

El manejo de recursos naturales implica la toma de decisiones colectivas y, por esto, la gobernanza es un concepto clave tanto para entender los procesos de deterioro, como para construir soluciones. La gobernanza, desde la perspectiva analítica, es decir aquella que se apega más a lo que ocurre en la realidad, se entiende como un proceso continuo de cooperación y compromisos entre intereses diversos y conflictivos. Incluye las instituciones oficiales y los regímenes dotados de poderes ejecutorios, así como los acuerdos informales sobre los cuales el pueblo y las instituciones están de acuerdo o que son de su interés (Comisión sobre la Gobernanza Global, 1995 en Hufty, 2008; Rosales y Brenner, 2015). En este sentido, es prioritario entender los conflictos, acuerdos, normas e interacciones que han tenido lugar en la toma de decisiones sobre un ecosistema, como el Lago de Cuitzeo, y destacar cómo estos procesos afectan las condiciones del ecosistema e influyen en las relaciones entre los actores.

En México se ha modificado la legislación para favorecer procesos participativos y descentralización en torno al agua. La Ley de Aguas Nacionales de 1992 y las reformas realizadas en 2004 proponen la gestión integral en cuencas hídricas, a través de instituciones reconocidas como Consejos de Cuenca, que son espacios de participación ciudadana para la toma de decisiones. Sin embargo, aún es limitada la representación de todos los usuarios en los consejos de cuenca (Vargas y Mollard, 2005). Este es, precisamente, el caso del Lago de Cuitzeo, en el que los pescadores mantienen una estrecha relación con su ecosistema, pero tienen poca injerencia en su gestión (Peña de Paz, 2005).

³ El Comité de Cuenca es la unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo y adscrita al titular de la Comisión (Ley de Aguas Nacionales, 2004).

La gobernanza es un proceso de organización que incluye la negociación, la participación y la toma de decisiones, pero es necesario aclarar que todo esto ocurre en un espacio definido, en este caso el Lago de Cuitzeo y sus zonas aledañas, que no sólo constituye el sitio donde se produce la gobernanza, sino que es un elemento que la determina y reconfigura. Adopto, tal y como lo proponen Rosales y Brenner (2015), una perspectiva geográfica para el análisis de la gobernanza, a fin de atender los vínculos entre los recursos locales y su incorporación en las relaciones sociales, las formas de producción y comercialización, y sus vínculos con las relaciones de poder, los mercados y sus respectivos territorios (Rosales y Brenner, 2015).

Como objetivo general, me planteo analizar el esquema actual de gestión del Lago de Cuitzeo y sus recursos naturales e identificar los principales actores, sus posturas y los retos para construir esquemas viables de gobernanza ambiental. Para lograr lo anterior, establecí los siguientes objetivos específicos: a) describir las prácticas pesqueras y de extracción del tule en el lago y determinar cuáles son y cómo funcionan las normas en la pesca, b) reconstruir la historia socio-ambiental del lago desde principios del siglo XX a la fecha, c) identificar los actores que intervienen en el manejo del agua y la pesca y sus principales intereses y describir los mecanismos para la toma de decisiones en el lago y d) identificar los actuales conflictos asociados al lago y a sus recursos naturales que existen en éste.

La estructura de la tesis

El presente documento está constituido por seis partes.

En el sitio y los métodos de estudio se describen las características de las localidades donde se realizó el trabajo de campo y los métodos que fueron utilizados para obtener la información de campo, con base en enfoques participativos, útiles para comprender la dinámica socio-ambiental del Lago de Cuitzeo, desde las diferentes perspectivas de los involucrados.

En capítulo sobre los aspectos técnicos e institucionales se desarrollan los conceptos y enfoques centrales para el análisis de la gestión en el Lago de Cuitzeo. En particular, se utilizó la noción de gobernanza, ya que la comprensión de las

relaciones sociales y los intereses de los diferentes actores son esenciales para construir nuevas formas de gestión. En el marco teórico de la gobernanza se destacan los aportes de la ecología política, para explicar las causas sociopolíticas de los problemas ambientales desde el análisis de las relaciones de los actores, sus intereses y problemas sociales. Además se integra un resumen de la política ambiental, principalmente la política hídrica y pesquera; en relación a estas políticas se hace una descripción histórica de la evolución de los instrumentos, las modificaciones legislativas y las instituciones relativas al manejo de recursos naturales en el Lago de Cuitzeo.

En la condición ambiental de los lagos de México se abordan algunos aspectos sobre la relación histórica entre los grupos humanos y los lagos en México, y se describe cómo este proceso ha contribuido a generar una cultura en la que el agua y, por lo tanto, estos ecosistemas carecen de lineamientos para su conservación, ya que se privilegian las actividades económicas sobre su conservación a largo plazo. Sobre la pesca, se destaca cómo las decisiones sobre la introducción de especies exóticas han generado resultados negativos en la dinámica pesquera. En este apartado se habla también sobre la condición ambiental de algunos lagos y sus cuencas en México, para mostrar cómo la situación que impera en varios de estos lagos, es similar a la de Cuitzeo.

Sobre la cuenca y el Lago de Cuitzeo se presenta una descripción de la dinámica ambiental y socio-económica. Se muestran los efectos de las condiciones de la cuenca y el lago en relación a la actividad pesquera y la calidad del agua, así mismo se describen brevemente conflictos entre los actores sociales que dificultan el manejo adecuado de los recursos.

En relación a los resultados se describen tres apartados. El primero es sobre el manejo actual de los recursos naturales (agua, pesca, tule y aves migratorias) y las normas en la pesca. En el segundo se detalla la historia del manejo del agua, la pesca y la extracción del tule en el lago y las decisiones tomadas en relación con estos recursos naturales por los actores externos (dependencias gubernamentales), basadas en políticas ambientales, y los actores internos (usuarios de los recursos).

Se destacan los impactos de estas decisiones que, en muchos casos, más que solucionar situaciones contribuyen a generar o incrementar los problemas socio-ambientales. En la última parte de los resultados, se identifican los principales actores sociales presentes en Cuitzeo y se describe su papel en el manejo de los recursos naturales, con énfasis en sus intereses y acciones contrapuestas, que en ciertas situaciones han generado conflictos, mismos que se describen en éste.

Finalmente, en la discusión se analizan los resultados en términos de la conceptualización de la gobernanza, el análisis de la ecología política sobre los actores, sus relaciones y conflictos y el papel de la política ambiental, particularmente de la política hídrica y pesquera, en la condición de los recursos y el Lago de Cuitzeo. Además se aportan algunas conclusiones dirigidas a mejorar la gobernanza en el lago.

Aportes del trabajo

Este trabajo contribuye a la identificación de las causas sociopolíticas de la problemática ambiental asociada a la dinámica del agua, la pérdida de superficie del lago y la reducción de la producción pesquera. Así mismo, permite profundizar en el conocimiento de los procesos de gestión y gobernanza en el agua y la pesca, y el contexto general, que determina la gobernabilidad de estos recursos.

Conocer cómo estos procesos son abordados por diferentes grupos con intereses propios sobre los recursos, provee elementos que pueden contribuir a su gestión y gobernabilidad. Dichos aportes podrían ser de gran utilidad para que se retomen los mecanismos de consenso y la participación efectiva de todos los actores en los procesos de gobernabilidad y gobernanza del agua y la pesca en el Lago de Cuitzeo. Por compartir problemáticas comunes con otros lagos del estado de Michoacán y del país, en términos de la problemática ambiental y la gestión, estos resultados pueden también ser útiles para mejorar los mecanismos existentes en otros lagos de Michoacán y del país.

Capítulo I. El sitio y los métodos de estudio

Las localidades en las que se realizó el trabajo de campo fueron Chehuayo y La Presa, en el municipio de Álvaro Obregón, y San Agustín y Mariano Escobedo, en el municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán (Fig. 1). Algunas de sus características se presentan en

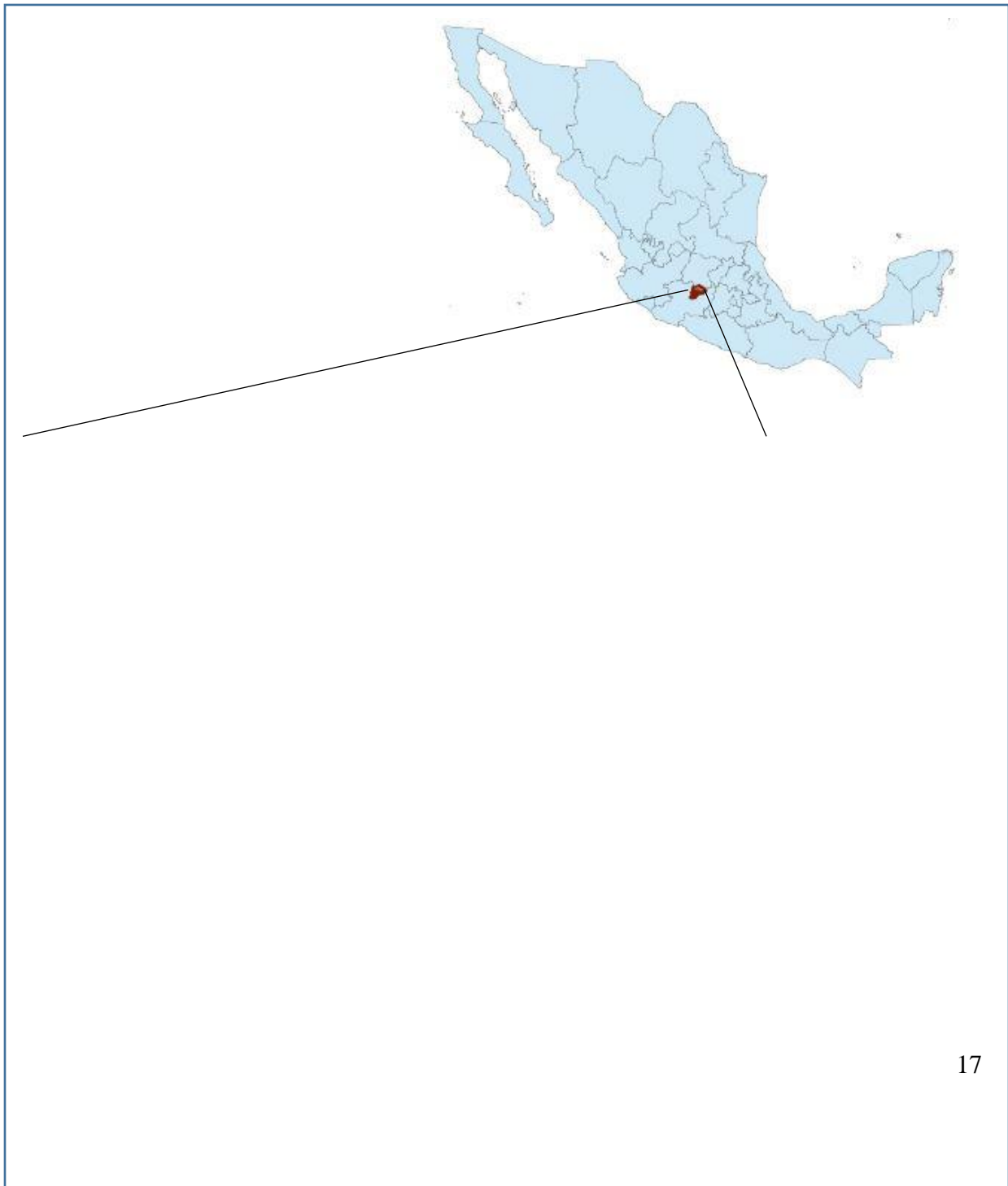
Tabla 1. Estas localidades fueron elegidas debido a los diferentes tipos de permiso de pesca con los que cuentan, a la variación en el número de organizaciones pesqueras en cada localidad, al tiempo que tienen de dedicarse a la pesca y a la relevancia de la pesca para su subsistencia.

Mariano Escobedo es la única localidad que cuenta con cuatro organizaciones pesqueras (Mariano Escobedo, San Lorenzo, Galeana y La Península), cada una tiene dos permisos, uno para extraer escama (mojarra y carpa) y otro para charal y son las que tienen una mayor tradición pesquera en la zona. Los pobladores de esta localidad no poseen tierras agrícolas y se dedican principalmente a la pesca. Cuenta con 181 socios registrados en sus organizaciones pesqueras. En la localidad de San Agustín existe una organización pesquera, cuenta con permisos para extraer escama y rana, se estableció en el año 2000, se localiza sólo en el barrio de La Noria y tiene 15 socios registrados. La extracción y procesamiento del tule en esta localidad son actividades relevantes, pero se sustituyen cada vez más por el trabajo asalariado.

La localidad de Chehuayo posee también una organización pesquera, con 17 socios y tiene un permiso para escama. Algunos de ellos han considerado cambiar la actividad pesquera por la albañilería, ya que representa una fuente de mejores ingresos. Finalmente en La Presa, la única organización existente tiene 76 socios, con permisos para extraer escama y rana; la extracción de rana es una de sus principales actividades pesqueras (COMPESCA, 2004). Los pescadores de La Presa complementan sus actividades pesqueras con la agricultura.

El trabajo de campo se extendió también a Téjaro en el municipio de Tarímbaro y Las Trojes en el municipio de Álvaro Obregón (Fig. 1;

Tabla 1). Ambas comunidades obtuvieron dotaciones ejidales en áreas desecadas del lago durante la década de 1960.



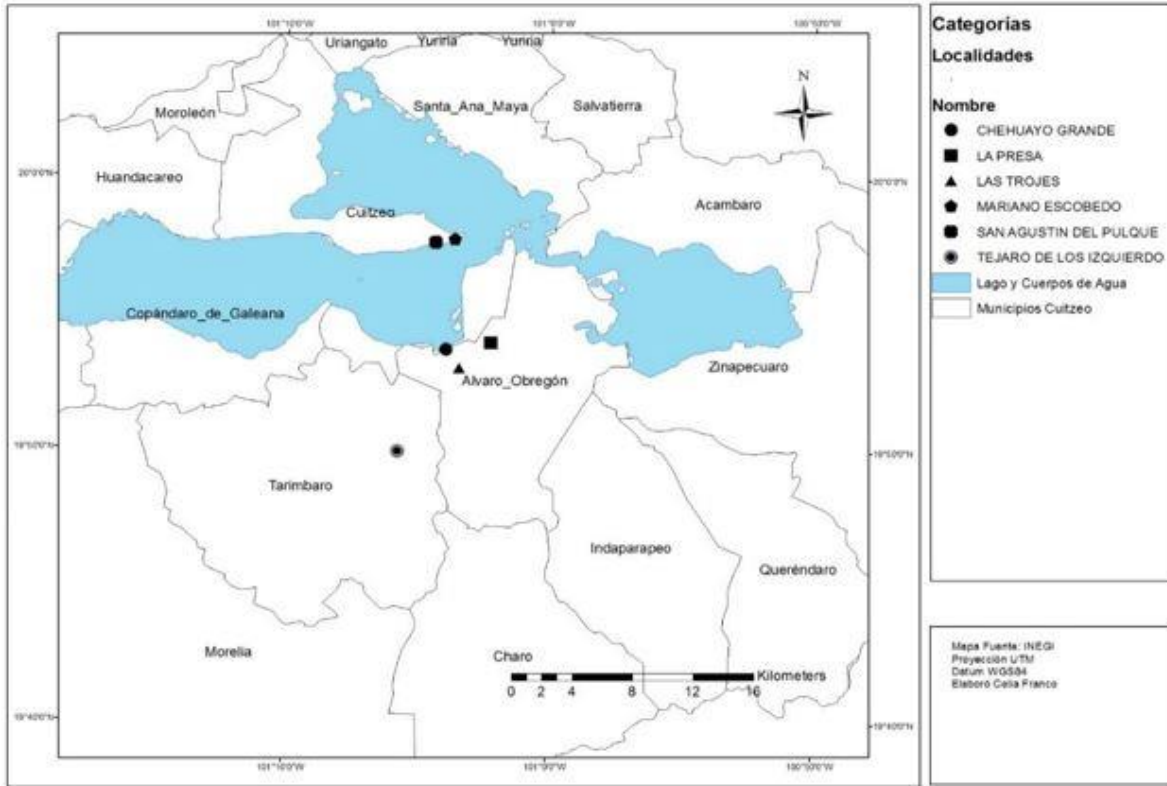


Fig. 1 Ubicación de las localidades donde se realizó el estudio, las cuales se ubican en la Cuenca de Cuitzeo, en el estado de Michoacán (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 1. Aspectos de las localidades de estudio, incluyendo la infraestructura y organización pesquera (Fuente: COMPESCA, 2004; INEGI, 2010 e información de campo 2007 y 2008 y actualizada en 2013 y 2014).

Aspectos	Mariano Escobedo	San Agustín	Cehuayo	La presa	Los trojes	Téjaro
Población (personas)	3 880	3560	605	760	650	3 750
Población mayor de 18 años(personas)	2 270	1850	384	489	455	2 205
Escolaridad media (años)	5.3	5.3	5.3	6	5.6	6
PEA (personas)	1320	1270	180	220	220	1350

Actividades Económicas	Trabajo asalariado y pesca. Sólo poseen terrenos urbanizados.	Trabajo asalariado, tejido de tule, pesca, producción de pulque	Trabajo asalariado, agricultura y pesca.	Trabajo asalariado, agricultura, ganadería y pesca.	Trabajo asalariado, agricultura y ganadería.	Trabajo asalariado, agricultura, ganadería.
Cultivos	No tienen	Temporal: Maíz, frijol y agave pulquero	Riego y temporal: Maíz	Riego y temporal: Maíz y frijol	Riego y temporal: Maíz, frijol, sorgo y alfalfa	Riego y temporal: Sorgo, alfalfa y maíz
Permiso pesquero	Escama y charal	Escama y rana	Escama	Escama y rana	Sin pesca	Sin pesca
Infraestructura pesquera	160 lanchas 3 100 redes	30 lanchas 550 redes	15 lanchas 240 redes	15 lanchas 250 redes Fisga	Sin pesca	Sin pesca
Organización	4 de pescadores	1 de pescadores	1 de pescadores	1 de pescadores	1 para el manejo del ejido	1 para el manejo de ejido y comité para un proyecto ecoturístico
Socios en la organización	70, 33, 43 y 35 socios por organización registrados, pero son 86, 23, 70 y 49 pescadores	15 socios registrados, pero son 47 pescadores	17 socios registrados, pero actualmente no pescan.	76 socios registrados, pero 15 no realizan la actividad pesquera	56 socios	15 socios

PEA = Población Económicamente Activa

Este trabajo se llevó a cabo entre 2006 y 2007. Posteriormente, en 2011, 2013 y 2014 se realizaron tres visitas más al campo para verificar y actualizar los datos. En total, se realizaron 9 visitas, cada una de ellas de 5 días. Esto suma un total de 45 días de trabajo efectivo en las comunidades.

Antes de iniciar el trabajo de campo se estableció contacto con las autoridades locales, quienes fueron notificadas sobre la investigación y se les solicitó permiso para realizar reuniones y entrevistas con los usuarios del lago. Durante el trabajo de campo se realizó un taller en Mariano Escobedo, con 46 participantes y otro en La Presa con 12 participantes. En las reuniones se aplicaron diversas técnicas metodológicas de carácter cualitativo que me permitieron recabar la información

necesaria. En las comunidades de Chehuayo y San Agustín, el trabajo de campo se limitó a la realización de entrevistas. En Chehuayo, la existencia de disputas entre las comunidades sobre la tenencia de la tierra, hizo que los pescadores sintieran cierta desconfianza sobre la investigación y no aceptaron participar en los talleres. En el caso de San Agustín, el número de pescadores reunidos fue insuficiente para trabajar de forma grupal. Aunque en ambos casos se realizaron entrevistas

Para recuperar la historia del manejo de los recursos del lago y las políticas aplicadas en torno al agua, la pesca y el tule, se construyó una línea del tiempo durante un taller con las personas de mayor edad de las comunidades de Mariano Escobedo y La Presa, con ocho y seis participantes, respectivamente. Los participantes anotaron en tarjetas los eventos más importantes sobre el lago y las fechas en que ocurrieron. Me interesaba particularmente que los participantes enfatizaran los cambios y decisiones en torno a la pesca y el agua, así como el desarrollo de la extracción del tule y los cambios percibidos en la condición del ecosistema. Después las tarjetas se ordenaron cronológicamente y con esto fue posible trazar una línea del tiempo con la sucesión de los eventos más significativos para los participantes (Geilfus, 2001).

Para identificar el manejo de diferentes recursos y su ubicación en el lago, se elaboraron mapas participativos en las reuniones de Mariano Escobedo y La Presa. Para construir los mapas, se les pidió a los participantes que dibujaran sobre un mapa del lago las áreas de distribución de las diferentes especies que extraen de éste. El diálogo que se estableció mientras se realizaban los trazos en el mapa, permitió identificar los sitios de extracción y facilitó la sistematización de información sobre el conocimiento de los pescadores en relación a las especies y su manejo. Finalmente, las áreas de distribución de las especies fueron delimitadas y georreferenciadas en dos recorridos en lancha por el lago, realizados junto con algunos pescadores.

La identificación de los actores sociales, locales y externos, involucrados en la gestión y el uso de los recursos naturales en el Lago de Cuitzeo, se realizó utilizando

la técnica del diagrama de Venn (Geilfus, 2001). Esta actividad se llevó a cabo en los talleres de Mariano Escobedo y La Presa. En el taller se les pidió a los asistentes que dibujaran tres círculos concéntricos y se les explicó que el primero correspondía al nivel local, donde se colocaría a los usuarios del lago, en el segundo estarían los grupos regionales con incidencia en el lago, y en el último, las dependencias y grupos de fuera de la localidad que ofrecen y aplican políticas, programas y proyectos. Posteriormente se les indicó que escribieran en tarjetas los nombres de los grupos locales dedicados o vinculados a las actividades mencionadas y que los colocaran en el primer círculo, en el segundo se colocó a los grupos regionales, mientras que las dependencias u otros grupos externos involucrados en el lago fueron colocados en el tercer círculo. Una vez identificados los actores, se les pidió a los participantes que indicaran las actividades e intereses de cada uno de ellos y las relaciones que reconocían entre ellos. Considerando que durante el ejercicio se destacaron dependencias que han intervenido en el lago en diferentes periodos, se invitó a los participantes a construir varios diagramas de Venn. La estructura de un diagrama de Venn queda constituido por tres círculos concéntricos, en el primero se incluye a los actores locales, en el segundo a los actores externos que están en el nivel regional y en el tercero a los actores externos, que generalmente son dependencias de gobierno. Las políticas, proyectos o acciones de los actores externos sobre los locales se manifiestan en el diagrama a través de flechas, que indican de qué actor surgió y a qué actor se dirigió.

La información recabada a través de todas las herramientas anteriores, se amplió con la realización de entrevistas semiestructuradas a pescadores, agricultores, representantes de las organizaciones pesqueras y extractores de tule en las localidades consideradas, así mismo se incluyó a varios actores de Las Trojes y Téjaro. En las localidades pesqueras se entrevistó a 36 personas, los temas de las entrevistas incluyeron: organizaciones sociales, unión regional, regulaciones, introducción de especies exóticas, manejo de los recursos (pesca, extracción de tule, caza de aves y agua), programas y proyectos, comercialización de productos y conflictos. En el caso de las localidades de Las Trojes y Téjaro, que poseen terrenos ejidales dotados en áreas desecadas del lago, se entrevistó a 16 personas

–agricultores, ejidatarios y autoridades- en relación al proceso de solicitud, dotación de las áreas ejidales, programas recibidos y el manejo en general de los terrenos ejidales. También se entrevistó a un vendedor de agroquímicos y representantes de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Comisión de Pesca de Michoacán (COMPESCA). A representantes de estas instituciones se les preguntó sobre los programas y proyectos impulsados y la relación con los actores locales (Tabla 2). En el ANEXO 1 se incluyen las preguntas aplicadas para cada tema.

Durante las entrevistas se tomó nota de las respuestas de las personas. Ninguna fue grabada. Con respecto al análisis de la información recabada en las entrevistas, las notas fueron clasificadas manualmente en cuatro temas o códigos: manejo de recursos, historia del lago, actores y conflictos. En el caso del tema manejo de recursos, éste fue dividido en subcódigos de acuerdo a los siguientes aspectos: pesca, invertebrados, tule y aves migratorias. Posteriormente, se agruparon las notas por tema y comunidad y se inició el análisis de su contenido. Para esto se hicieron lecturas reiterativas de las notas, se destacaron las principales opiniones, procesos o fenómenos narrados en cada tema.

Tabla 2. Actores sociales entrevistados en seis localidades de la Cuenca del Lago de Cuitzeo (Fuente: Elaboración propia).

Localidad	Número y Actividad	Sexo
Mariano Escobedo	6 Pescadores	Masculino
	1 ayudante sin organización	Masculino
	1 Limpiadores de pescado	Femenino
	2 Tejedores de tule o elaboración de artesanías	Masculino
San Agustín del Pulque	1 Autoridad local	Masculino
	5 Pescadores	Masculino
	2 Limpiadores de pescado	Femenino
	2 Extractores de tule y agricultor	Masculino

	3 Tejedores de tule	Femenino y masculino
	1 Autoridad local	Masculino
La Presa	5 Pescadores	Masculino
	1 Limpiadores de pescado	Femenino
	1 Intermediario de rana	Masculino
Chehuayo	5 Pescadores (que han abandonado la actividad)	Masculino
Los Trojes	8 Ejidatarios	Masculino
	2 Agricultor	Masculino
	1 Ganadero	Masculino
	1 Encargado del orden	Masculino
	1 vendió su ejido	Masculino
Téjaro	2 Ejidatarios	Masculino
	1 Autoridad	Masculino
Otros	1 Venta de agroquímicos	Masculino
	1 Personal SAGARPA	Masculino
	1 Personal COMPESEA	Masculino
	1 Personal CONAGUA	Masculino

Una vez identificada la información más relevante, es decir, aquella que muestra aspectos importantes sobre los temas referidos y mencionados por varios entrevistados, reconstruí el manejo de los recursos y la historia del lago. Además partiendo del diagrama de Venn, producto de los talleres realizados, se delinearon los rasgos y vínculos de los actores identificados; así como los conflictos.

La investigación documental, específicamente sobre la condición ambiental de los lagos de México y el contexto de la cuenca y el Lago de Cuitzeo, se realizó a partir de la revisión de artículos científicos y libros en internet y en bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como la del Instituto de Geografía, Facultad de Ciencias e Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Algunos artículos sobre investigaciones en el lago y la cuenca de Cuitzeo fueron obtenidos directamente de académicos que realizan estudios en estos sitios. La

información fue seleccionada para la construcción de cada subtema. Por otro lado, esta información fue complementada y en algunos casos verificada a partir de documentos de trabajo proporcionados por SAGARPA, COMPECSA y CONAGUA.

Capítulo II. Aspectos teóricos e institucionales

2.1. La conceptualización de la gobernanza.

De manera general, la gobernanza se define como el conjunto de instituciones formales e informales a través de las cuales la autoridad y el poder son concebidos y ejercidos (Larson y Soto, 2008). Según Serna (2010), la existencia de diversos movimientos sociales fue lo que dio lugar al concepto de gobernanza. En la década de 1970, en varios países se presentaron demandas y presiones de grupos sociales como respuesta a condiciones de pobreza e inequidad, ante lo cual, el Estado mostró una falta de capacidad para resolver los problemas ambientales, sociales y económicos a largo plazo. Esta situación dio lugar al “Informe de la Comisión Trilateral sobre gobernabilidad de las democracias”. Esta Comisión se formó con representantes de América del Norte, que incluye desde hace unos años a México, y a países europeos y Japón. El dilema de la Comisión se centró en los problemas de gobernabilidad que, por un lado procedían de demandas sociales fragmentadas y en expansión y, por otro, de que los gobiernos estaban cada vez más faltos de recursos financieros, de autoridad y de los necesarios marcos institucionales. Para conjurar los riesgos de ingobernabilidad se necesitaban cambios no sólo en las instituciones y en las capacidades de gobierno, sino también en la actitud de los ciudadanos. Es decir, había que devolver tareas y responsabilidades a la sociedad, que hasta ese momento correspondían a los poderes públicos (Serna, 2010).

Para Rosales y Brenner (2015), la gobernanza se concibe por lo menos de tres diferentes maneras: como un fenómeno empírico, como un conjunto de normas y como un proceso. Cuando se observa como fenómeno empírico, el análisis de la gobernanza tiene que ver con comprender su origen, su estructura, funcionamiento y efectos. Cuando se interpreta desde el punto de vista normativo o lo que se conoce como “buena gobernanza”, la intención es poner en práctica una serie de principios

o evaluar su existencia que, se supone, garantizan formas de gestión eficiente, participativa y transparente. Finalmente, la visión de la gobernanza como proceso, critica la visión normativa y propone que la gobernanza es más que un conjunto de reglas y debe ser observada como un proceso que permita la definición democrática de objetivos sobre asuntos públicos y la implementación de estrategias para alcanzarlos.

Con la noción de gobernanza, los actores no gubernamentales y locales adquirieron –en teoría- una mayor capacidad de decisión e influencia en los asuntos públicos y en la definición e instrumentación de las políticas públicas (Aguilar, 2008). En México, por ejemplo, la participación social en las cuencas y sus lagos es un aspecto que se incorporó en varias leyes ambientales y en la vida cotidiana para la toma de decisiones a partir de la década de 1990. De ahí que la gobernanza sea vista como una forma de participación de la sociedad en las acciones del gobierno, contrastando con las prácticas clásicas de gobernabilidad centradas en el control del Estado.

2.1.1. Diferencias entre gobernanza y gobernabilidad

Para entender la gobernanza hay que diferenciarla de la gobernabilidad, ambos conceptos se relacionan con la toma de decisiones y, dada su semejanza, en ocasiones pueden confundirse. Así, por ejemplo, en el diccionario de la Real Academia Española (RAE) la gobernabilidad se define de manera similar a gobernanza, aun cuando son conceptos que aluden a aspectos diferentes.

Para destacar la distinción entre gobernabilidad y gobernanza, Brenner y Vargas del Río (2010) ponen énfasis en cuatro aspectos: a) sus objetivos, b) el planteamiento de la relación Estado-sociedad, c) la forma de tomar decisiones y e) los instrumentos que derivan de estos conceptos.

En relación con sus objetivos, la gobernabilidad pretende ejercer poder e imponer decisiones tomadas por el Estado, mientras la gobernanza busca el ejercicio del poder de manera consensuada, a partir de la negociación de intereses con los diversos actores implicados y la mitigación de conflictos. La gobernabilidad considera que las dependencias gubernamentales tienen un papel preponderante,

siendo las únicas capaces de tomar y poner en marcha decisiones políticas, económicas, ambientales y sociales (Brenner y Vargas del Río, 2010). El Estado es así el centro articulador del poder político y de los procesos de toma de decisiones, al constituirse en la autoridad que posee los recursos y tiene facultad para resolver las solicitudes de actores específicos (Agrawal y Gupta, 2005; Ribot, Agrawal y Larson, 2006). Por su parte, la gobernanza considera la complementariedad entre el Estado y la sociedad civil, lo que significa la posibilidad de tomar decisiones consensuadas entre el Estado y la sociedad (Torres y López, 2009; Brenner y Vargas del Río, 2010).

La forma autoritaria de tomar decisiones es lo que caracteriza a la gobernabilidad, donde las instituciones del Estado son quienes asumen la aplicación de las leyes y el ejercicio de la política pública (Oriol Prats, 2003; Brenner y Vargas del Río, 2010). En contraste, la gobernanza permite que los actores locales posean también control y coordinación sobre la política pública, de forma que, los actores locales y el Estado juegan roles complementarios en la toma de decisiones (Bulkeley, 2005; Hufty, 2008). Esto implica que la gobernanza requiere de una visión más amplia de parte del Estado, a fin de promover el involucramiento de diferentes actores sociales y la expansión de sus derechos y oportunidades (Kooiman, 2003; Agrawal y Gupta, 2005).

Finalmente, en la gobernabilidad se cuenta con una estructura administrativa vertical, con instrumentos normativos y administrativos de comando y control, y que implican sanciones. Mientras que en la gobernanza, se promueve la toma de decisiones colectiva, como resultado de la negociación y de los acuerdos comunes aceptados; comprometiendo a todos los actores involucrados (Kooiman, 2003; Bulkeley, 2005; Brenner y Vargas del Río, 2010). De tal manera que la participación no debe ser controlada o manipulada desde fuera y los objetivos deben reflejar las prioridades de los usuarios o actores locales (Brown, 2010).

A pesar de las diferencias existentes entre gobernabilidad y gobernanza, ambos conceptos están relacionados y no tienen operatividad de forma aislada (Kooiman, 2003; Mayorga y Córdoba, 2007). No es posible lograr una gobernabilidad eficiente

sin la fortaleza de la gobernanza, que prepare las condiciones para la aplicación de la política pública. La gobernanza permite buscar alternativas a la crisis de gobernabilidad del Estado, como respuesta al cuestionamiento sobre el papel del Estado en la sociedad y su gestión interna (Kooiman, 2003; Hufty, 2008; Galeano, 2009).

2.1.2. Un acercamiento a la gobernabilidad y la gobernanza desde la ecología política

La ecología política se interesa por analizar la dimensión social de las dinámicas de deterioro y conservación de los recursos naturales y, como su nombre lo indica, retoma la política⁴ como un elemento básico para comprender la interacción ambiente-sociedad (Bryan, 1998). La ecología política interpreta el deterioro de los recursos naturales y explica los problemas ambientales desde una perspectiva sociopolítica (Bryan, 1998; Brenner y Hubert, 2006).

La atención sobre este enfoque de análisis se centra en los actores sociales, sus intereses, sus relaciones de poder, los conflictos y el margen de maniobra de las dependencias; así como la forma en que estos aspectos se reflejan en las condiciones de su ambiente (Brenner y Hubert, 2006; Brenner, 2010; Brenner y Vargas del Río, 2010). En este sentido, queda claro que el enfoque político-ecológico permite detectar los problemas de gobernabilidad relacionados con problemas ambientales, por ejemplo, la problemática de deterioro en los lagos. Además, la ecología política hace posible visualizar nuevos elementos que conduzcan a una gobernanza efectiva en estos ecosistemas.

Los actores sociales en un escenario ambiental, pueden dividirse en locales y externos. Los actores externos, pueden ubicarse a nivel regional, estatal o nacional, y constituyen, por ejemplo, a las dependencias gubernamentales, como CONAGUA o Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que implementan políticas, planes, programas o proyectos para el manejo del agua o normas para el manejo de alguna especie, sin ser precisamente usuarios de los recursos naturales y, por lo tanto, sin asumir las consecuencias de dichas acciones.

⁴ La política es definida como la toma decisiones en torno a asuntos públicos, que conciernen a todos.

Otros actores externos son las ONG que implementan acciones para el manejo de los recursos, generalmente están vinculados con los usuarios. Entre los actores externos podemos encontrar también otros grupos organizados con influencia regional o estatal, como asociaciones de ganaderos o de productores, entre otros. Por otra parte, están los actores locales como pescadores o extractores de tule, que participan o influyen en las decisiones desde su posición de usuario; sus acciones se desenvuelven en el territorio local y, en gran parte, su subsistencia depende de los recursos, que intentan ser administrados o gestionados por los actores externos. En particular, los pescadores cuentan con permisos o licencias⁵, otorgados por dependencias del sector pesquero, para realizar su actividad.

La ecología política se interesa por determinar la composición y la red de actores sociales, así como las diversas escalas en las que operan y se apropian del entorno (Lemus y Agrawal, 2006; Brenner y Vargas del Río, 2010). Los actores sociales se insertan en relaciones de poder en diferentes niveles a través del papel que juegan en las estructuras políticas y administrativas. El poder se refiere a una categoría específica de relaciones sociales, que implica la posibilidad de que los individuos y los grupos sociales orienten la toma de decisiones en un sentido favorable a sus intereses (Brenner, 2010; Durand *et al.*, 2011).

El poder de acuerdo a Uphoff, (2005) puede dividirse o se expresa en cinco categorías: a) económica, que se refiere a los recursos económicos y se relaciona con el control sobre el capital, el trabajo y el territorio, así como los bienes y servicios; b) social, son los recursos sociales que determinan status social o posición social dentro de una estructura social determinada; c) política, siendo los recursos políticos que emanan de la autoridad normativa; d) moral que hace referencia a los recursos morales, mismos que se asocian con la percepción de legitimidad o reputación que ostentan algunos actores y e) de información que incluye los recursos informativos, que representan la posición o capacidad para

⁵ La licencia de pesca es de carácter intransferible, es un documento inherente a la lancha pesquera que tiene los datos relativos a su titularidad, sus características técnicas, la zona de pesca y la modalidad de pesca.

hacer uso y transmitir información sobre ciertas técnicas y conocimientos (Uphoff, 2005, en Brenner y Vargas, 2010).

Generalmente, las relaciones de poder son desiguales y los actores más influyentes son los que están en condiciones de imponer sus intereses con respecto al uso o manejo de los recursos naturales. Así, las instituciones gubernamentales, como actores externos, llegan a imponer limitaciones sobre el uso de un recurso natural; mientras que los actores locales o las comunidades pueden ser débiles y, a menudo, no actuar con libertad por estar sometidos a las decisiones de otros actores. En muchos casos, los actores locales, como las comunidades campesinas o de pescadores, suelen pedir apoyo a las ONG o a investigadores para defender sus intereses, ya sea del gobierno o de actores privados (Brenner y Hubert, 2006; Brenner, 2010).

Desde otra perspectiva, Brenner y Vargas del Río (2010) destacan que los actores locales, como las comunidades rurales, no son entidades homogéneas, y la heterogeneidad interna las hace complejas en sus relaciones de poder e intereses, con posibilidad de conflictos al interior de la comunidad y conflictos con los actores externos. Esta condición propia de los actores locales resalta la existencia de sus intereses, personales y de grupo, frente a otros actores. Por ejemplo, en los lagos se han propiciado esquemas de organización de pescadores regionales para la defensa del agua y del ecosistema (Valdivia, *et al.*, 1996), y para favorecer la defensa social ante normas pesqueras impuestas por el Estado (Álvarez *et al.*, 1991).

2.1.3. Gobernabilidad y gobernanza en las cuencas y sus lagos

En lo que respecta a la vinculación del Estado y la sociedad con los recursos naturales, el concepto de gobernabilidad ambiental puede entenderse como: “las facultades del Estado para controlar el acceso y uso de los recursos naturales, y ejercer influencia en los procesos de producción” (Stoll- Kleeman, 2006 en Brenner y Vargas del Río, 2010). En esta definición, el Estado se visualiza como controlador y ejecutor de los procesos de producción y del acceso de los usuarios, lo que,

algunos consideran, puede incrementar la posibilidad de uso sostenible⁶ de los recursos, al resolver los problemas de apropiación y provisión.

Sin embargo, la centralización de la toma de decisiones en materia ambiental conlleva impactos negativos sobre la condición de los recursos naturales y sobre los usuarios (Brenner y Hubert, 2006; Brenner, 2010; Brenner y Vargas del Río, 2010). En este caso, los lagos no son la excepción. Por ejemplo, las políticas ambientales en México han tenido por objeto asegurar la gobernabilidad ambiental en el manejo de los recursos acuáticos a través del tiempo. En el caso de los lagos, se han constituido organizaciones de pescadores, con lo cual el Estado logra elaborar censos de pescadores, redes, lanchas y producción, así como establecer normas para el aprovechamiento pesquero, que en varios casos son obligatorias y sin un previo consenso con los pescadores.

En ocasiones, estas decisiones han resultado contradictorias, debido a que las dependencias gubernamentales enfrentan diversos problemas en el diseño institucional, falta de recursos, confusión de roles y ausencia de mecanismos de resolución de conflictos; además, no han logrado reducir la prevalencia de intereses económicos sobre la conservación ambiental (CESE, s/f; Carabias y Landa, 2005). De este modo, en México, las dependencias encargadas de los ecosistemas acuáticos han mostrado no tener la suficiente capacidad técnica para generar los inventarios requeridos para el manejo y la administración, así como para desarrollar de manera efectiva programas u otros instrumentos para su uso y conservación, lo que frecuentemente agrava la condición de los ecosistemas y de la gente que depende de ellos.

Aunado a lo anterior, cuando las decisiones gubernamentales son impuestas de manera unilateral existe una cierta resistencia de la población, sobre todo cuando se trata de normas y políticas ambientales (Paré 1989; Álvarez, *et al.*, 1991; Valdivia, *et al.*, 1996) y existe la necesidad de integrar a los usuarios y a otros actores locales en espacios participativos de discusión y de toma de decisiones (Parkins y Mitchell,

⁶ El uso sostenible debe entenderse como el uso de los recursos naturales que permanece siempre dentro de los límites de la capacidad ambiental e implica que la tasa de regeneración de un recurso natural debe ser superior a la tasa de explotación del recurso.

2005). En el ámbito ambiental, la gobernanza hace referencia a todos los procesos de regulación, a las herramientas, mecanismos y organizaciones de que disponen los actores sociales para influir en la definición de las acciones ambientales y en sus resultados (Lemos y Agrawal, 2006; Brenner y Vargas del Río, 2010).

Son muy pocas las experiencias de gobernanza que se han analizado para las cuencas con lagos en México. La experiencia más importante en el país ha sido el establecimiento de los Consejos de Cuenca, que incluye la representación de diversos actores sociales, entre ellos los pescadores, en el desarrollo de propuestas técnico-científicas para el manejo de las cuencas hídricas (LAN, 2004). Los consejos de cuenca han representado un avance en nuestro país, al generar procesos participativos para buscar soluciones a los problemas socio-ambientales relacionados con el agua. Experiencias importantes se han desarrollado en las cuencas de los lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro, Chapala (Peña de Paz, 2005; Sandoval y Navarrete, 2005; Vargas y Mollard, 2005; Vargas, 2005). El Consejo de Cuenca Lerma-Chapala se formó en 1993, está integrado por los tres órdenes de gobierno y los usuarios e incluye dos comités, aguas subterráneas y superficiales (Sandoval y Navarrete, 2005; Vargas y Mollard, 2005; Vargas, 2005); el Consejo de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, que se constituyó en 1997, se generó para gestionar diversos programas en la región y la conformación de programas hídricos (Peña de Paz, 2005); el Consejo de Cuenca de Pátzcuaro, establecido en 2003, desarrolló un nuevo programa de manejo (Vargas, 2005), considerando la amplia problemática que ha existido en él por seis décadas (CESE, s/f).

Sin embargo, dichas propuestas han presentado deficiencias, las investigaciones de Peña de Paz (2005), Sandoval y Navarrete (2005), Vargas y Mollard (2005) y Vargas (2005), entre otros autores, muestran que los resultados de las experiencias en los lagos de Chapala, Pátzcuaro y Cuitzeo no son del todo exitosas; ya que se presenta competencia entre los usuarios del agua, propiciada por las sequías, una demanda alta de agua y la intervención de políticos y legisladores que inciden unilateralmente en la distribución de ésta. Además, los comités tienen problemas de coordinación para establecer acuerdos, el presupuesto es deficiente y existen limitantes en la participación social por lo que el involucramiento de los actores

locales en los comités de cuenca ha sido más pasivo que activo y ha estado subordinada a las percepciones e intereses de ciertos actores con más poder (Peña de Paz, 2005; Sandoval y Navarrete, 2005; Vargas y Mollard, 2005).

Por ejemplo, para el Consejo de Cuenca del Lago de Cuitzeo, Peña de Paz (2005) señala que antes de la constitución del Consejo, los procesos de participación tenían mayor legitimidad y vigor en la Cuenca de Cuitzeo que durante su desarrollo. Esto se debió a que el Consejo se formó con los presidentes municipales y los funcionarios estatales y federales, pero excluyó a representantes de los usuarios del agua, convirtiéndose en un mecanismo para preparar giras político-electorales y gestionar diversos programas, más que en una instancia democrática para la gestión del agua. Además, las uniones de pescadores estaban divididas tanto internamente como entre ellas, propiciando una baja presencia de los pescadores durante las reuniones de evaluación de temas como el agua residual o la situación de la agricultura, la ganadería y la pesca. Aunque este Consejo realizó un diagnóstico ambiental, la falta de financiamiento no permitió llevar a cabo las propuestas de mejora ambiental. Esto produjo un completo desinterés de los participantes. Además, la composición y dinámica de funcionamiento del consejo obstaculizó la construcción de formas más incluyentes y efectivas de gobernanza, siendo incapaz de conciliar los asuntos entre el gobierno del estado y el partido en el poder (PRI), por lo que se desintegró en 1999 (Peña de Paz, 2005).

Experiencias como la de la Cuenca del Lago de Cuitzeo muestran que los intereses contrapuestos y los conflictos sociales limitan la solución de los problemas ambientales (Peña de Paz, 2005; Sandoval y Navarrete, 2005; y Vargas y Mollard, 2005; Vargas, 2005). En general, en los lagos de México, la problemática del agua lejos de resolverse se sigue incrementando (Limón y Lind, 1990; Orbe y Acevedo, 1995; Ávila 2001; Cotler 2004; Marie *et al.*, 2005). De hecho, estas fallas en la gestión han llevado a la reducción significativa del volumen de agua, sobre todo en los casos de los lagos de Chapala y Pátzcuaro.

Puede decirse que la gobernanza participativa aún se encuentra en proceso de construcción a nivel de los Comités de Cuenca, y que es necesaria una participación

más activa de la sociedad en la gestión del agua. Se supone que esto permitirá una administración más acertada y una distribución más justa y equitativa del agua para mitigar los problemas sociales y ambientales en las cuencas y los lagos (Peña de Paz, 2005; Sandoval y Navarrete, 2005; Vargas y Mollard, 2005; Vargas, 2005). En particular, la participación de los usuarios de los lagos en espacios de toma de decisiones es esencial; ellos tienen un conocimiento vivencial de su entorno, de las relaciones con los diferentes actores y de la problemática política y socio-ambiental, elementos importantes para construir soluciones consensuadas. Además, ellos son los principales afectados por la política ambiental, dado que su subsistencia depende del lago.

2.2. La política ambiental en México

En términos generales, la política ambiental permite encausar o corregir el impacto humano sobre el medio ambiente, a través de acciones para lograr acuerdos y modelar una propuesta de futuro. En los asuntos públicos, el diseño y la implementación de políticas ambientales depende de la interacción de agentes con diferentes recursos de poder, que orientan el rumbo de la sociedad en su relación con la naturaleza (Lezama, 2010:25). El marco normativo e institucional es un factor destacado para comprender los regímenes de gobernanza ambiental, dado que define los actores que se consideran relevantes, los cauces a través de los cuales participan y el grado de influencia que ejercen sobre las decisiones. A continuación explico el desarrollo general de la política ambiental en México y el marco legal e institucional vinculado con los cuerpos de agua continentales.

2.2.1 Etapas de la política ambiental en México

Para Urciaga *et al.* (2008) y Lezama (2010), la política ambiental en México, presenta cinco etapas. Sin embargo, Guevara (2005) y Provencio (2008) reconocen sólo las primeras cuatro. Para Urciaga *et al.* (2008) la primera etapa de la política ambiental en México va de 1917 hasta principios de 1970. Fue una etapa fragmentada y orientada por el manejo productivo de los recursos naturales, por lo que existían ya distintas dependencias y leyes, que se ocupaban de la regulación

de los subsectores forestal, pesquero e hídrico y de la conservación de estos recursos.

La segunda etapa abarca de 1971-72 hasta 1983 y se dio en el contexto de la Cumbre de Estocolmo (1972). Esta etapa adquirió un carácter sanitario, atendiendo problemas como la contaminación y la salud pública. El principal problema ambiental fue el deterioro de la calidad del aire en la Ciudad de México, situación que despertó el interés de la población, cuyas movilizaciones y reclamos desembocaron en acciones gubernamentales en materia ambiental, como la promulgación de la Ley Federal para Prevenir la Contaminación Ambiental en 1971 (Guevara, 2005; Urciaga *et al.*, 2008). En esta etapa se destacó la integración de una agenda pública, que asumía la protección ambiental como una función del Estado, pero se carecía de la implementación de acciones concretas, quedando todo en buenas intenciones (Guevara, 2005; Provencio, 2008; Urciaga *et al.*, 2008).

La tercera etapa se extiende de 1984 hasta 1994. En el sexenio de Miguel de la Madrid (1982-1988) los temas ambientales adquirieron relevancia y en 1983 se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), a fin de garantizar el cumplimiento de la legislación y reorientar la política ambiental del país. Se expidió la Ley Federal de Protección al Ambiente y se estableció el primer Plan Nacional de Ecología (1984-1988), para enfrentar la contaminación y la explotación irracional de los recursos forestales (Guevara, 2005; Provencio, 2008; Urciaga *et al.*, 2008; Lezama, 2010).

La publicación del Informe Brundtland (1987) marcó un punto de referencia nacional. En el país se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988. Este es un instrumento jurídico relevante por su perspectiva integral sobre el medio ambiente, que considera sus múltiples interconexiones con otros ámbitos de la vida social (SEMARNAT, 2012). Esta ley pone énfasis en los órdenes de gobierno, su gestión propone la participación social como forma de conocimiento y gestión, y da relevancia a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) como instrumento central de conservación, entre otros aspectos (Lascuráin, 2006).

La noción de desarrollo sustentable cobra importancia en la década de 1990, por lo que en el país se intenta fomentar la sustentabilidad con un énfasis preventivo sobre los recursos naturales y los ecosistemas, a través de modificaciones a la legislación forestal, hidráulica, pesquera y otras. También se constituyó el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO) (Provencio, 2008; Urciaga *et al.*, 2008). El INE tiene entre sus funciones desarrollar el marco normativo, las líneas de la política ambiental e información científica y técnica sobre los problemas ambientales; la PROFEPA es la responsable de procurar justicia ambiental y la CONABIO se crea para reunir información acerca de la biodiversidad mexicana y promover su mejor conocimiento, manera de preservarla y utilizarla de manera sustentable (CONABIO, 2012).

La cuarta etapa inició entre 1994 y 1995, y concluyó alrededor del año 2000. Ésta se caracterizó por la orientación hacia la integralidad; es decir, por la intención de conjuntar los diversos aspectos del cuidado ambiental, para lo cual se realizaron cambios institucionales y normativos (Urciaga *et al.*, 2008). En esta etapa se constituyó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en 1994, la cual inscribe su proyecto en el discurso del desarrollo sustentable, por lo que impulsó el manejo de recursos naturales y políticas ambientales desde un punto de vista integral para frenar las tendencias del deterioro ambiental. Con este cambio, la SEMARNAP asumió muchas de las atribuciones ambientales dispersas en distintas dependencias, entre ellas la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Pesca (SEPESCA) y cinco organismos desconcentrados, CONAGUA, CONABIO, INE, PROFEPA e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (Urciaga *et al.*, 2008; Lezama, 2010).

En 1996, la LGEEPA se reformó para adecuarse a los cambios normativos e institucionales introducidos con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) y la incorporación de México a la Organización para la Cooperación Económica (OCDE) (Guevara, 2005; Provencio, 2008; Lezama, 2010). La OCDE planteó a México recomendaciones en materia de política ambiental, entre las que destacan el principio llamado “el que contamina paga”, la incorporación de

instrumentos económicos como componentes de la política ambiental y la descentralización a través del principio de subsidios (Lezama 2010). También en la LGEEPA se incluyó la obligación federal de promover la participación social en la evaluación de la política ambiental y vigilancia de los recursos naturales, y la necesidad de integrar órganos de consulta con la participación de dependencias de la administración pública, instituciones académicas, organizaciones sociales y empresariales con funciones de asesoría, evaluación y seguimiento en materia ambiental.

La quinta etapa inicia en el año 2000. En ésta, la idea de desarrollo sustentable continúa dominando el discurso ambiental del gobierno mexicano (Lezama 2010). La SEMARNAP se reestructuró en el año 2001 para formar la SEMARNAT, desincorporando el área de pesca. Según la SEMARNAT, la transferencia de la pesca a la SAGARPA y considerarla esencialmente como una actividad productiva, le permitió mayor libertad para impulsar una política nacional de protección ambiental y dar respuesta a la creciente expectativa nacional de proteger los recursos naturales e incidir en las causas de la contaminación y la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad (SEMARNAT, 2012). En el año 2000, la creación de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) significó un avance notable es la política de conservación, al dotar a las ANP de personal, infraestructura y recursos financieros para su operación (Lezama, 2010).

La SEMARNAT inició un proceso de transversalidad de la política ambiental. En la administración pública federal, cuando una o varias políticas públicas son objeto de interés de una o más dependencias gubernamentales se favorece la transversalidad, es decir, la instrumentación de acciones gubernamentales en las que interviene dos o más ámbitos de gobierno (federal, estatal o municipal), y donde cada uno actúa en el marco de su responsabilidad, pero de forma coordinada (SEMARNAT, 2012). En este sentido, esta institución estableció un programa con la integración de 32 dependencias del gobierno federal, que asumieron compromisos para promover el desarrollo sustentable, no obstante que los avances logrados fueron limitados (Urciaga *et al.*, 2008).

Entre 2002 y 2006, la SEMARNAT permitió que el poder público tuviera voz en los espacios públicos donde se tomaban las principales decisiones. En el discurso ambiental gubernamental se hizo énfasis en la necesidad de la descentralización, mediante la transferencia de atribuciones y funciones a las delegaciones federales y a los gobiernos locales. En los cambios normativos, se promulgó la Ley de Aguas Nacionales de 2004, donde se estableció que las cuencas y acuíferos constituyen unidades de gestión de los recursos hídricos. La LGEEPA tuvo reformas sobre el ordenamiento territorial y la regulación de los asentamientos humanos y su entorno natural, así como en el impacto ambiental (Urciaga *et al.*, 2008; Lezama, 2010).

2.2.2. Política ambiental en relación a los lagos

Como describimos a continuación, la normatividad existente se ocupa, por un lado, de la condición y distribución del agua con base en la Ley Nacional del Agua y, por otro, en la conservación de la ictiofauna, a través de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable (Ojeda, 1993; Aboites *et al.*, 2010). Esta situación legal es uno de los aspectos que han limitado el desarrollo de un manejo integral de los cuerpos de agua, contribuyendo al deterioro de ésta, de la pesca y de las condiciones de vida de los usuarios (García- Calderón *et al.*, 2002). En particular, en la actividad pesquera ha existido una persistente inestabilidad institucional, con mucha variación en las visiones, intereses y objetivos con los que se administra (Ojeda, 1993).

2.2.2.1. La política hídrica

En el caso de la política hídrica, Aboites *et al.* (2010) describen y analizan su desarrollo histórico. Mencionan la preponderancia de un modelo hidroagrícola, con acciones hídricas dirigidas al sector urbano y a la producción agrícola. Posteriormente, la creación de la CONAGUA y el fomento de la participación social en la gestión del agua son características importantes de la política hídrica en nuestro país.

A través de la Ley de Comunicación (1898) y con la Ley de Aprovechamiento de Aguas de 1910 se promovió el dominio público de las aguas federales por el Estado Mexicano. En esta última ley se permitió a las autoridades gubernamentales y a los

empresarios hacer uso de las tecnologías del agua para el funcionamiento de presas hidroeléctricas, papeleras, sistemas de abasto urbano, fundiciones mineras, tomas y canales de riego, y obras de desecación y desagüe (Aboites *et al.*, 2010).

De 1926 a 1946, el Estado implementó el modelo hidroagrícola con el establecimiento del dominio público del agua, el cual implicó, además del dominio de las aguas por la nación, el reparto de agua, tierras y bosques mediante dotaciones sustentadas en la reforma agraria. Éstas beneficiaron particularmente a grupos de empresarios y a un nuevo grupo de agricultores, los ejidatarios. También, el gobierno federal asumió la reglamentación del manejo y uso del agua a través de la inversión pública, propiciando, por un lado, que los usuarios y los municipios se sintieran despojados por el gobierno federal que los representaba y, por otro, conflictos entre antiguos hacendados y ejidatarios (Aboites *et al.*, 2010).

El incremento de la inversión pública incidió en los recursos fiscales del gobierno a partir del modelo hidroagrícola; esto le permitió tener una mayor injerencia en la economía nacional. Creó el Banco de México en 1925, el Banco Nacional de Crédito Agrícola en 1926 y la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), que estuvo vigente de 1926 a 1946. A partir de 1926 y hasta la actualidad, sólo cuatro instituciones han estado a cargo de la gestión del agua (Tabla 3). La CNI tuvo el propósito de impulsar un programa de construcción de obras de riego, especialmente en el árido norte del país y, a través de la figura de los Distritos de Riego, se hizo cargo de la administración del agua en zonas de particulares, como La Laguna, el Bajío y el Valle del Yaqui. El distrito de riego es una superficie con obras de infraestructura hidráulica, vasos de almacenamiento, zona federal de protección y otras obras, que fueron reconocidas mediante decreto presidencial (Aboites *et al.*, 2010). También, existieron otras dos instituciones federales asociadas al agua: el Departamento de Salubridad, que fue responsable de la dotación de agua potable y el saneamiento, y la Secretaría de Obras Públicas, que atendió las inundaciones y el agua para la industria.

Tabla 3. Dependencias gubernamentales que han participado en la gestión del sector hídrico de 1926 a la actualidad (Fuente: Elaboración propia con datos de Aboites *et al.*, 2010).

Periodo	Dependencia
1926-1946	Comisión Nacional de Irrigación (CNI)
1946-1976	Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH)
1976-1989	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
1989-2008	Comisión Nacional del Agua (CNA)
2008-actualidad	Comisión Nacional del Agua (cambio siglas a CONAGUA)

El enfoque de este periodo estuvo centrado en la irrigación (Ley de Irrigación de 1926), la cual fue crucial para el desarrollo de la agricultura nacional considerando que, durante las primeras décadas del siglo XX, hubo una reducción en la producción agrícola, que incidió en la importación de granos por el gobierno y en dar facilidades a los inversionistas para la agricultura (Aboites *et al.*, 2010).

La Ley de Aguas de Propiedad Nacional (de 1929 y 1934) siguió enfatizando el dominio del Estado sobre el agua e incluyó la facultad de declarar vedas para suspender las concesiones y autorizaciones a los particulares en el uso del agua (Aboites, 1998; 2004). Por otro lado, en la Ley de Aguas de Propiedad Nacional (de 1934 y 1946) se presentó un avance importante con el establecimiento de la figura “sociedad de usuarios”. La sociedad de usuarios integra a las organizaciones de usuarios, probables usuarios o ambos, y se constituye con el propósito de poseer, explotar y administrar obras para el aprovechamiento de aguas de propiedad nacional (Ley de Propiedad de Aguas Nacionales, 1934:18).

Otro cambio fue de 1942 a 1976: la política hidráulica se dirigió hacia la construcción de grandes presas y la provisión de agua a las ciudades. La primera presa se construyó sobre el río Cutzamala en 1942, constituyendo el Sistema Miguel Alemán. La Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) establecida en 1947, centralizó la mayor parte de las funciones ligadas al agua, y fue la responsable de la construcción de las presas, de la regulación de los aprovechamientos de agua y del abasto de agua potable (Aboites, 1998; 2004).

En la década de 1960, la inversión en obras de riego disminuyó, incrementándose los recursos dedicados a la construcción de presas hidroeléctricas y obras de provisión de agua a las ciudades. Tal descenso, según Aboites *et al.* (2010) es uno de los factores ligados a la crisis del campo mexicano, ya que se priorizó el abasto de agua en las ciudades. En esta década ocurrió el mayor crecimiento industrial del siglo XX en México, lo que favoreció la extracción de las aguas subterráneas, pero esta estrategia pronto mostró rendimientos decrecientes (Aboites *et al.*, 2010). El deterioro que manifestaban los recursos naturales en esta década (salinización del suelo, la deforestación y la escasez de agua), particularmente en las unidades de riego y los distritos de riego promovió la investigaciones y el establecimiento de medidas para su conservación, como la Ley de Conservación del suelo y el agua y la Ley Reglamentaria del Párrafo Quinto del Artículo 27 constitucional en materia de aguas del subsuelo.

La expedición de la Ley Federal de Aguas de Propiedad Nacional de 1972, impulsó una distribución más equitativa del agua, frente a una explosión urbana, convertida en problema de gran interés gubernamental (Lezama, 2010). En esta década se buscaron nuevos modelos de organización para el manejo del agua y se puso énfasis en las unidades de riego, que son pequeñas áreas de riego, donde existen arreglos sociales de gran diversidad cultural y organizativa (Palerm *et al.*, 2010).

De 1977 a 1989 se descentralizan algunos servicios de agua y saneamiento. El gobierno promovió una disminución de la inversión federal en el manejo hídrico, debido al continuo crecimiento de las áreas urbanas. Para ello, se estableció un mecanismo financiero, que obligaba a los municipios y Estados a hacerse cargo del financiamiento del servicio de agua y alcantarillado a través de préstamos (Aboites *et al.*, 2010).

La administración del agua por SRH se vinculó al sector agropecuario para la constitución de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) en 1976, en un intento por mejorar las condiciones de producción en el campo. LA SARH se centró en resolver los problemas del sector agrícola y establecer el plan de aguas nacionales. De forma complementaria, la Secretaría de Asentamientos Humanos y

Obras Públicas (SAHOP) se responsabilizó del suministro de agua urbana (Aboites, 1998; 2004) y, posteriormente, la SEDUE, creada en 1982, intervino en materia de agua urbana e industrial. En 1983, estas funciones fueron nuevamente transferidas a los municipios.

En la década de 1980 se presentaron cambios en la Ley de Derechos, debido a una crisis económica y fiscal, que produjo que el Estado mexicano dejara de gastar en el ramo del agua, lo que elevó los costos de manejo y distribución de ésta (Aboites, 1998). A finales de esa década, las reformas institucionales y organizativas resultaron en la creación de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en 1989, instancia reconocida como la única autoridad federal para el manejo de los problemas relacionados con el agua. La CNA perteneció a la SARH hasta 1994, cuando se transforma en un órgano desconcentrado (Michelli, 2000).

De 1990 a 1994, el gobierno mexicano comenzó a evaluar la situación de deterioro del país mediante indicadores internacionales, con el fin de acceder a los financiamientos externos y mecanismos de cooperación internacional. El gobierno promovió también medidas de política para que el mercado y los precios incentivaran las acciones de los individuos o agentes para la protección ambiental (Aboites, 1998).

En 1992 se realizaron cambios a la Ley de Aguas Nacionales para regular la explotación, el uso y el aprovechamiento de las aguas nacionales, así como su distribución y control, y la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable. Estos cambios pretendían mejorar el manejo y la administración del agua a nivel de cuencas (Perevochtchikova, 2010).

Entre 1994 y 2004, se dieron nuevos cambios institucionales y normativos. La CNA pasó a formar parte de la SEMARNAP en 1994 y, posteriormente, de la SEMARNAT en el año 2000. Su estructura se modificó, pero la CNA mantuvo su carácter normativo para la administración del agua y de apoyo técnico especializado en las cuencas y regiones hidrológicas. También se realizaron modificaciones al reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (1997) y la Ley de Aguas Nacionales (2004), para favorecer la apertura de espacios de participación, con la cuenca como

unidad de gestión y, a los Consejos de Cuenca, como instancias de coordinación entre las instituciones gubernamentales y de concertación con representantes de los usuarios. Sin embargo, a pesar de la existencia de esta modalidad de participación, aún hacen falta espacios sociales y legales que promuevan la descentralización y una mayor interacción social. Si bien la Ley de Aguas Nacionales de 2004 fue reconocida por introducir reformas importantes, que consideran el cuidado de los ecosistemas y establecen una política hídrica nacional basada en la gestión integrada del agua en cada cuenca, en la práctica, estas medidas aún no se implementan en su totalidad (Peña de Paz, 2005; Vargas y Mollard, 2005).

2.2.2.2. La política pesquera

En lo que se refiere a la actividad pesquera, las leyes e instituciones en México fueron constituidas principalmente para administrar la pesca marina y, en menor grado, la pesca continental. El sector pesquero se caracteriza, por una persistente inestabilidad institucional, ya que las dependencias gubernamentales que se han ocupado del sector han cambiado con frecuencia, modificando las visiones, intereses y objetivos con los que se administra la pesca (Ojeda, 1993).

Las disposiciones para regular la actividad pesquera existen desde el siglo XIX, pero fue en 1902 cuando la Ley sobre Mar Territorial declaró a las especies pesqueras y al mar territorial como bienes del dominio público y de uso común (Ojeda, 1993). La primera Ley de pesca se promulgó en 1925 para regular la explotación irracional de los recursos pesqueros, a través de la reglamentación de las concesiones para el aprovechamiento y el establecimiento de requisitos para las embarcaciones, las vedas y sanciones (Ojeda, 1993). Su aplicación estuvo a cargo de la Secretaría de Agricultura y Fomento (SAF), en su dirección de pesquerías.

Dos años después se estableció la Ley de Sociedades Cooperativas y el marco jurídico para la actividad cooperativa (Tapia, 2001). Las primeras cooperativas datan de 1873, pero se les reconoce legalmente hasta 1889, cuando el código de comercio las definió como "unidades económicas, con características de organización y funcionamiento diferente al de la empresa privada" (Tapia, 2001:3).

De 1911 a 1926, el cooperativismo empezó a crecer, surgieron cooperativas dedicadas a la pesca, transportes, artes gráficas, consumo y servicios diversos. Los primeros permisos legales a las cooperativas pesqueras fueron otorgados en 1930 y, en 1934, se dio un fuerte impulso a la pesca y al cooperativismo pesquero con el Plan sexenal. Este plan señalaba que el Estado debía asumir y mantener una política reguladora de las actividades económicas en beneficio de la población, por lo que se estableció el Departamento Autónomo Forestal, de Caza y Pesca (DAFCP) (Simonian, 1999).

La Ley de Pesca se modificó en 1932, incorporando nuevas disposiciones sobre el sistema de trabajo, la conservación, la industrialización y el transporte de los productos pesqueros. Una modificación más a la ley se realizó en 1950 para regular la explotación de los recursos naturales en aguas mexicanas, considerando que éstos correspondían a los mexicanos por lo que se limitó el aprovechamiento de extranjeros (Ojeda, 1993).

La ubicación del sector pesquero en diferentes sectores e instituciones dio lugar a una gran dispersión de sus funciones y dificultó la toma de decisiones (Tabla 4). En 1923 perteneció a la SAF y en 1934, las funciones de pesca pasaron a la DAFCP.

En 1940, la pesca se incorporó a la Secretaría de Marina (SEMAR), cuyas acciones estuvieron dirigidas principalmente a la pesca marina. En 1946, se estableció la SRH cuyo objetivo estuvo centrado en la política hídrica y, en menor grado, en la acuicultura; seis años después se instauró la Comisión Nacional de Pesca y Piscicultura.

Tabla 4. Instituciones que se han ocupado del sector pesquero de 1934 a la actualidad (Fuente: Elaboración propia a partir de Simonian, 1999; Ojeda, 1993).

Dependencias gubernamentales	Periodo de operación
Secretaría de Agricultura y Fomento (SAF), Dirección Forestal de Caza y Pesca	1923-1934
Departamento Autónomo Forestal, de Caza y Pesca (DAFCP)	1935-1940
Secretaría de Marina Nacional (SEMAR), Dirección o Departamento de Pesca e Industrias Conexas	1940-1946

Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), Sección Acuícola	1946-1958
Secretaría de Industria y Comercio (SIC), Subsecretaría de Industria y Comercio, Dirección General Pesca e Industrias Conexas	1958-1976
Secretaría de Comercio (SC), Subsecretaría de la Industria y el Comercio	1976-1982
Secretaría de Pesca (SEPESCA)	1982-1994
Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)	1994-2000
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura	2000-Act.

En 1958, la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas y la Comisión para el Fomento a la Piscicultura se integraron a la Subsecretaría de Pesca en la recién creada Secretaría de Industria y Comercio (SIC). En este año se creó la Oficina Técnica Pesquera para incrementar el consumo de proteína de origen animal (López, 1997). Cuatro años después se estableció el Instituto Nacional de la Pesca y la Comisión Consultiva de Pesca, ambas reforzaron el apoyo a este sector.

A finales de la década de 1960, la pesca recibió un nuevo impulso a través del Plan Nacional de Pequeña Irrigación, el cual incluyó un vasto aprovechamiento de los ecosistemas acuáticos. La SIC promulgó y creó un fideicomiso para el cultivo de especies exóticas y nativas, siembra de especies exóticas, y protección, captura y comercialización e industrialización de los productos pesquera través de la Ley Federal de Fomento de la Pesca (1972).

El sector pesquero dio un nuevo giro en 1977, al ser transferido a la Subsecretaría de Industria y Comercio de la Secretaría de Comercio (SC). Esta situación mejoró la condición organizativa en la pesca y promovió el establecimiento de unidades de producción pesquera y la instrumentación de programas de organización y capacitación para el desarrollo de las comunidades pesqueras de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero 1977-1982 (López, 1997).

En 1982 se estableció la SEPESCA, cuya estructura estuvo dirigida totalmente a las funciones del sector pesquero. Su creación estuvo ligada a la explotación de los recursos, la exportación de recursos marinos y la fijación internacional de la zona económica en nuestro mar territorial. La Secretaría, a través del Departamento de

Pesca conjuntó las funciones del sector pesquero que se encontraban dispersas (López, 1997). También modificó la Ley de Pesca en 1989, para promover la preservación de los recursos pesqueros, los derechos de soberanía sobre ellos y su mejor explotación (Ojeda, 1993).

El Programa federal 1984-1988 estableció unidades de producción pesquera e instrumentó programas de organización y capacitación para el desarrollo de las comunidades pesqueras. En 1986, el Gobierno de México realizó otros cambios a la política pesquera, diseñados para promover la acuacultura, principalmente de especies de alto valor comercial, como el camarón y el ostión que estaban restringidos a la explotación exclusiva por las sociedades cooperativas (Ojeda, 1993).

La Ley de Pesca de 1992, sustituyó a la de 1989 y, posteriormente, se modificó en 2001. Las primeras modificaciones especificaron aspectos sobre la conservación, preservación, explotación y manejo de la flora y fauna acuática, ante la integración del sector pesquero a la SEMARNAP. Las siguientes modificaciones se desarrollaron con SAGARPA, que es la actual institución a cargo de administrar la legislación de las pesquerías y la acuacultura. Según la Ley de Pesca (2001), la SAGARPA tiene en sus funciones la designación de áreas aptas para acuacultura, la reglamentación de la introducción de especies y la promoción del desarrollo de la acuacultura. En este mismo año se constituyó la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), que es una entidad administrativa de la SAGARPA y es responsable del manejo, coordinación y desarrollo de políticas sobre el uso y explotación sostenible de las pesquerías y los recursos acuáticos.

La SAGARPA desarrolló el Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2001-2006, el cual abordó el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y de la acuacultura y la promoción de la rentabilidad en términos económicos. El programa actualizó y promovió las medidas legales aplicables a las actividades pesqueras y de acuacultura.

En 2007 se constituyó la Ley de Pesca y Acuicultura, que se reformó en el año 2012. En ésta se establecieron regulaciones para el manejo y aprovechamiento integral de la pesca y la acuicultura. A partir de ello, se sientan las bases para la ordenación, protección y repoblación para la extracción pesquera y acuícola, además, esta ley fija las normas para el aprovechamiento, promueve la participación de los productores pesqueros y acuícolas, y establece el régimen de permisos y concesiones.

La ley impulsa también estrategias, como la inspección, vigilancia y sanciones; así como la restauración, preservación y protección, en el decreto de ANP; e incluye el establecimiento de mecanismos de coordinación entre autoridades federales (SAGARPA), las municipales y locales, para generar ordenamientos, que posibilitan la orientación de los asentamientos humanos y el uso del suelo (Carabias y Landa, 2005) y/o diseñar planes de manejo en las cuencas y los lagos para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos, causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Capítulo III. La condición ambiental de los lagos de México

3.1 Aspectos históricos del manejo del agua y los lagos de México

El agua es un elemento fundamental para el desarrollo socio-económico de los pueblos. En México, varios grupos indígenas aprovecharon la existencia de grandes lagos y se asentaron en torno a ellos, como ocurrió en el estado de Michoacán o en el Valle de México (De la Lanza y García, 1995). Grupos indígenas, como los tarascos y mexicas, por mencionar sólo algunos, desarrollaron una cultura basada en un conocimiento amplio de estos ecosistemas y el uso múltiple de sus recursos acuáticos (Gerón, 1999).

Las sociedades prehispánicas desarrollaron conocimientos y técnicas sofisticadas para el manejo del caudal de los lagos, aportaron agua de riego a la agricultura y evitaron inundaciones. El sistema lacustre más desarrollado y notable fue la chinampa para la agricultura en Xochimilco, al sur del Valle de México (Ezcurra, 1990; Gerón, 1999; García-Calderón *et al.*, 2002). El significado cultural del agua en

el mundo indígena fue diferente al de los españoles. La mitología prehispánica, por ejemplo, dio al Lago de Cuitzeo, en Michoacán, un carácter divino, pues era considerado una puerta al cielo. Se creía que todos aquellos afortunados de morir ahogados serían conducidos por un perro guía hasta la entrada del paraíso del dios de las aguas. En cambio para los españoles, el lago era sólo un contenedor de agua estancada, asociado a enfermedades e infecciones que repercutían en la salud de los pobladores (Carreón, 2010).

Desde la llegada de los españoles, el control de los flujos y el almacenamiento del agua se intensificaron cada vez más. En todo el país se construyeron presas y diques para regular las inundaciones y desecar suelos fangosos, con el fin de expandir la agricultura y las áreas urbanas. Sin embargo, la desecación de algunos lagos, como el de Texcoco, no produjo nuevas tierras agrícolas, sino llanuras saladas y fuertes tolveneras (Simón, 1997). La mayoría de las presas, construidas hasta finales del siglo XIX, tenían la función de desviar el agua de una corriente principal para uso industrial y agrícola. A partir del siglo XX, además de administrar y regular el uso del agua, las presas se emplearon para generar energía eléctrica. Para el año 2010, existían 4 462 presas en México (Tabla 5), de las cuales 667 se consideraban como grandes presas. Éstas tienen una capacidad de 150 kilómetros cúbicos (Km³), pero su volumen se ha reducido a través del tiempo, por lo que sólo almacenaron 98 km³ en el año 2013 (CONAGUA, 2014).

Tabla 5. Algunas presas construidas desde la colonia hasta el siglo XX (Fuente: CONAGUA, 2014).

Presa	Año de terminación	Volumen (Mm ³)
Yuridia, Guanajuato	1550	221
Saucitos, Aguascalientes	1730	6
Huapango, Edo. México	1765	2
El Tecolote, Querétaro	1775	1
Jaral de Berrio, Guanajuato	1802	8
El Cuije, Guanajuato	1815	1
El Salto, Zacatecas	1865	1
El Peinado, Chihuahua	1891	2
La Esperanza, Guanajuato	1894	2
La Boquilla, Chihuahua	1916	2 903
Falcón, Tamaulipas	1954	3 273

Oviáchic, Sonora	1957	2 989
Temascal, Oaxaca	1959	8 119
El Novillo, Sonora	1964	2 925
Infiernillo, Hidalgo y Michoacán	1965	9 340
Malpaso, Chihuahua	1969	9 605
La Angostura, Chiapas	1976	10 727
Humaya, Sinaloa	1976	3 087
La Amistad, Coahuila y Texas	1987	3 887
Aguamilpa, Nayarit	1994	5 540

En México, al igual que en otros países de Europa y América, el desarrollo económico ha dependido de la infraestructura hidráulica (García-Calderón *et al.*, 2002). Sin embargo, la construcción de presas ha incidido en la desecación total o parcial de varios ecosistemas acuáticos y en el cambio de uso de suelo para áreas agrícolas durante el siglo XX. Tal es el caso de cuerpos de agua, como los lagos del Valle de México, las lagunas de Chapala en Jalisco, las lagunas cercanas al río Papaloapan en Veracruz y el lago de Zacapú en Michoacán (Camacho, 1998; Suárez, 1998).

Hoy en día, el uso de los lagos continúa siendo un tema de controversia. Algunas personas buscan conservar estos ecosistemas para hacer uso de los recursos acuáticos, mientras que otras intentan desecarlos para expandir la agricultura y la ganadería, entre otras actividades (Pérez-Rocha, 1996; Camacho, 1998; Suárez, 1998; Vargas y Mollard, 2005). Un ejemplo de esta competencia entre usos fue la construcción del Gran Canal de Desagüe en el Lago de Chapala, Jalisco, a finales del siglo XX. Para establecer el canal se eliminaron más de 200 Mm³ de agua y 10 000 ha del lago se dedicaron a la agricultura (García- Calderón *et al.*, 2002).

Los lagos mexicanos estuvieron también sujetos a conflictos, derivados de la falta de linderos municipales o límites precisos sobre las porciones del cuerpo de agua y otras áreas correspondientes a cada jurisdicción, así como del aprovechamiento de los recursos acuáticos que corresponden a distintos grupos sociales. Se trata de disputas por el derecho al acceso de los recursos naturales, que se han desarrollado a lo largo de la historia entre usuarios y, entre éstos y los diferentes niveles de gobierno (Suárez, 1998). Un ejemplo de lo anterior se presentó en el Lago de

Chapala, donde grupos de productores de Jalisco y Michoacán se disputaron áreas de este ecosistema que se desecan constantemente. De acuerdo con el Periódico Cambio de Michoacán: “Desde 1951 se otorgaron concesiones de tierra a agricultores de Michoacán por dependencias del sector hídrico, las cuales se cultivaban cuando bajaba el nivel del agua, pero a partir del 2012 agricultores de Jalisco han usufructuado estos terrenos y enfrentado conflictos con agricultores de Michoacán” (García, 2013).

En los lagos del país se acentuaron los cambios ambientales a partir de la década de 1970, debido al crecimiento poblacional, el modelo de desarrollo productivo aplicado durante la segunda mitad del siglo XX y las políticas públicas. Para 1998, más de 70% de los cuerpos de agua tenían algún grado de contaminación y la superficie de éstos se redujo en 65% (Arriaga *et al.*, 1998; Carabias y Landa, 2005). El deterioro de los lagos ha captado la atención del gobierno mexicano en las tres últimas décadas, dando lugar al diseño de estrategias institucionales dirigidas a mitigar el daño ambiental o a conservar aquellos lagos menos deteriorados. Entre estas acciones están modificaciones a las leyes, como la Ley de Aguas Nacionales y el establecimiento de normas específicas para incidir en el aprovechamiento del agua, procurar la transversalidad institucional y el decreto de ANP por dependencias de gobierno (LAN, 2004; Carabias y Landa, 2005; SEMARNAT y CONANP, 2016). De acuerdo con la Lista de Áreas Protegidas, se han decretado once sitios donde existen lagos y lagunas como ANP (Tabla 6) (SEMARNAT y CONANP, 2016).

Tabla 6. Lagos y lagunas ubicados en zonas que cuentan con un decreto de Área Natural Protegida de carácter federal (Fuente: SEMARNAT y CONANP, 2016).

Lago	Estados	Categorías	Áreas Naturales Protegidas
Lago Salino Palomas	Durango, Coahuila y Chihuahua	Reserva de la Biosfera	Mapimí
Lago de Camécuaro	Michoacán	Parques Nacionales	Lago de Camécuaro
Lagos-cráter El Sol y La Luna	Estado de México	Parques Nacionales	Nevado de Toluca

Lagos Coatetelco, Miacatlán, Zempoala, Tequesquitengo y El Rodeo	Morelos	Parques Nacionales	Lagunas de Zempoala
Lago de Catemaco, La Escondida, El Zacatal y La Encantada	Veracruz	Reserva de la Biosfera	Los Tuxtlas
Laguna Madre y Delta del Río Bravo	Tamaulipas	Áreas de Protección de Flora y Fauna	Laguna Madre y Delta del Río Bravo
Cuatrociénegas	Coahuila	Áreas de Protección de Flora y Fauna	Cuatrociénegas
Laguna de Términos	Campeche	Áreas de Protección de Flora y Fauna	Laguna de Términos
Lagunas de Chacahua	Oaxaca	Parques Nacionales	Lagunas de Chacahua
Lagunas de Montebello	Chiapas	Parques Nacionales	Lagunas de Montebello

Las ANP no han sido instrumentos suficientes para promover la conservación de los lagos, debido a que varios siguen siendo alterados por las actividades socio-económicas a pesar de estar en zonas protegidas (Houbron, 2009; Mesa, 20011; García y Buenrostro, 2014). No obstante existen ejemplos en los que son favorables las acciones para la conservación, como en el Parque Nacional Lago de Camécuaro, donde se está trabajando para su conservación, incluso se estableció un reglamento en 1991 con este fin (Padilla, 2005). Además, es importante señalar que, sin el decreto de ANP, quizá se hubiera incrementado el deterioro en otros lagos ubicados en estas áreas.

3.2 Aspectos históricos del manejo pesquero en los cuerpos de agua de México

Desde el siglo XIX, el Estado ha realizado acciones para incrementar la pesca en los lagos y otros cuerpos de agua en el continente, a través de la introducción de especies de peces exóticas y su cultivo mediante la acuicultura (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006). Esta actividad se inició en México en 1884, con la carpa común (*Cyprinus carpio*), originaria de Europa oriental (Carranza 1953). Este pez

fue traído al país para ser reproducido en piscifactorías e introducido en los lagos, los ríos y las presas; donde se esperaba que el medio acuático proporcionaría las condiciones para su crecimiento y lograría una buena producción pesquera (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006).

Según Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez (2006), en el país se construyeron centros federales de producción de crías de peces para incrementar la producción acuícola desde 1884; posteriormente, las crías se diseminaron en los cuerpos de agua naturales (lagos, lagunas, ríos) y artificiales (embalses y bordos) para mejorar y diversificar la pesca. Las principales especies exóticas introducidas fueron cuatro: carpa (*Cyprinus carpio*), mojarra (*Tilapia* sp. y *Oreochromis* sp.), bagre (*Ictalurus punctatus*) y trucha (*Oncorhynchus* sp.). Estas especies se introdujeron en 1884 y posteriormente en 1965 (Morales, 1991), aunque la trucha se cultivaba desde 1839 en el Vivero Nacional de Chimaleapan, Estado de México, el cual quizá fue el primer centro de producción de peces del país (Juárez, 1988).

En sus orígenes, la actividad acuícola se favoreció por la voluntad política del Estado para mejorar la producción pesquera y la calidad de vida de los pescadores. Sin embargo, no se consideraron las consecuencias ecológicas de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas. En la Cuenca Lerma-Chapala se presentó, por ejemplo, la invasión de tilapias en los sistemas lagunares salobres (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006).

El Departamento de Pesca, a través de la Dirección General de Acuicultura (DGA), continuó con los proyectos de acuicultura y, a partir de 1976, construyó granjas de producción intensiva con presupuesto federal. De éstas, sólo la granja de Zacapu, en Michoacán, se diseñó para una especie nativa (el pescado blanco *Chirostoma ester*) (Sasso y Rojas, 1978; Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006). La DGA contaba con 50 unidades de producción en el país, que tenían 315 ha de estanques rústicos en comunidades rurales en 1982 (Juárez y Palomo, 1987). Cuando el Departamento de Pesca (DP) se transformó en SEPESCA, en 1982, las actividades de acuicultura se complementaron con la organización y capacitación al sector social de la pesca (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006).

A finales de la década de 1980 y principios de 1990, la inversión privada nacional y extranjera puso énfasis, tanto en la pesca como en la acuicultura. Esta actividad se impulsó mediante el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Acuicultura (1992) y se fijaron los criterios para propiciar el cultivo de especies de mayor valor económico (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006). De acuerdo con la Carta Pesquera (2012), la mayor parte de la producción pesquera en los cuerpos de agua fue de 36 742 ton para 2010, proviene de especies exóticas, como la mojarra o tilapia africana (*Oreochromis sp.* y *Tilapia sp.*), la carpa asiática (*Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*), la lobina (*Micropterus salmonoides*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y el bagre (*Ictalurus punctatus*) y las especies nativas, como los charales (*Chirostoma sp.*), el pescado blanco (*Chirostoma estor*), el topote (*Dorosoma mexicana*), la sardina de río o sardina común (*Sardina pilchardus*) y el matalote (*Xyrauchen sp.*) (SAGARPA, 2012). De éstos, la mojarra y la carpa constituyen más de 80% de la producción de los cuerpos de agua (Polanco, 1988; Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006; SAGARPA, 2012a).

En México se introdujeron 98 especies exóticas de peces dulceacuícolas. De éstas, 50 son de origen extranjero y el resto son especies nativas que se llevaron a áreas distintas a las de su distribución natural. La distribución de las especies exóticas extranjeras más comunes es muy amplia. En esta categoría sobresalen las carpas asiáticas (*Cyprinus carpio*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y las tilapias africanas (*Oreochromis aureus*), que se importaron en distintas épocas con la intención de promover el desarrollo rural (Torres-Orozco y Pérez-Hernández, 2009).

Los centros acuícolas del gobierno federal son categorizados por el sector pesquero en relación a la infraestructura que éstos poseen para la producción de crías: estratégicos, secundarios y para concesión. A Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006 les llama la atención que un centro acuícola como el de Pátzcuaro se catalogue como secundario y se menosprecie su potencial para el cultivo de especies nativas, como el pescado blanco y los charales, lo que constituye un aspecto fundamental para el repoblamiento del Lago de Pátzcuaro, ya que la producción de pescado blanco está prácticamente abatida. De la misma manera, la granja de Tizapán El Alto, Jalisco, se concesionó a particulares sin considerar que

es el único centro que conserva lotes de charal (*Chirostoma promelas*) y una especie de pescado blanco de Chapala en peligro de extinción (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006).

Según estos autores, después del año 2000, el gobierno disminuyó su interés en apoyar al programa de siembras para los embalses del país, aun cuando se tratara de especies nativas, como los charales (*Chirostoma sp.*), el pescado blanco (*Chirostoma estor*) y el bagre nativo de Chapala (*Ictalurus dugesii*), las cuales contribuyen a la economía y la cultura de las regiones de Pátzcuaro y Chapala. Por esta razón, los centros acuícolas de producción de crías, que fueron la fuente para las siembras de los lagos y otros cuerpos de agua, hoy están en condiciones críticas, y se carece de planeación para las siembras y de estudios para conocer la capacidad de carga de los cuerpos de agua (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006). En suma, no hay un programa de atención de los lagos ni otros cuerpos de agua del país, aunque de ellos depende una importante población de pescadores (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006).

En gran parte, el abandono de los centros acuícolas se debió a la pérdida de especies nativas, ya que la introducción de especies en los cuerpos de agua del país está relacionada con la extinción del 60% de los peces mexicanos, un valor ligeramente menor al que se presenta en Norteamérica (70%) (IMTA *et al.*, 2007). Según el IMTA, las especies exóticas desplazan a las nativas por competencia directa, depredación, transmisión de enfermedades, modificación del hábitat (erosión de las riberas, aumento de la turbidez) y alteración de la estructura de los niveles tróficos y sus condiciones biofísicas (García-Calderón *et al.*, 2002), como ocurrió en los lagos de Pátzcuaro (Simonian, 1999) y Cuitzeo (COMPESCA, 2004). Cabe aclarar que, además de la introducción de especies exóticas, existen otros factores que incidieron negativamente en las poblaciones de peces dulceacuícolas, como la sobreexplotación, la destrucción del hábitat, la contaminación y el abatimiento de los niveles de los cuerpos de agua (Torres-Orozco y Pérez Hernández, 2011).

3.3 Problemática ambiental de algunos lagos de México

El territorio mexicano abarca una extensión de casi dos millones de km², agrupados en tres regiones físicas que difieren en sus condiciones climáticas e hidrológicas: 1) el norte y noroeste con características semidesérticas y escasez de agua, 2) la zona centro con suficiente agua para favorecer la producción agrícola e industrial, y 3) la zona sur y sureste, es donde existe la mayor cantidad de agua del país (Castelán, 2001).

En general, la condición hídrica del país se caracteriza por una precipitación promedio anual de 1 489 000 miles de millones de m³/ año; de éstos se evapora la mayor parte (más del 70%) y el resto se convierte en escurrimientos (22%) y en recarga de acuíferos (5%) (CONAGUA, 2011). La disponibilidad de agua promedio se estima en 5 000 m³/ha/año, para una población de más de cien millones de habitantes, aunque su distribución no es homogénea, ya que depende de la disponibilidad en cada zona (Castelán, 2001; Carabias y Landa, 2005).

México alberga alrededor de 70 lagos, con superficies que van de 1 000 a 100 000 ha y que, en conjunto, suman alrededor de 370 000 ha (De la Lanza y García, 1995; García-Calderón *et al.*, 2002; Alcocer y Bernal-Brooks, 2010). En la región centro del país se ubican los lagos más importantes (Tabla 7). Los lagos de mayor extensión y volumen son Chapala, Cuitzeo y Pátzcuaro. Alchichica es el más profundo, pero los lagos mexicanos se caracterizan por ser someros; algunos, incluso, llegan a tener profundidades menores a 1 m, como Tecocomulco. Estas características de los lagos están cambiando a través del tiempo debido a diversos factores ambientales y antrópicos.

Tabla 7. Características de algunos lagos del centro de México (Fuente: García-Calderón *et al.*, 2002).

Lago	Estado	Área (ha)	Volumen (Mm ³)	Profundidad media (m)
Chapala	Jalisco	110 000	822	7.4
Pátzcuaro	Michoacán	10 980	505	4.6
Cuitzeo	Michoacán	42 076	484	0.9
Metztitlán	Hidalgo	450	20	4.4
Tecocomulco	Hidalgo	1 769	6	0.3
Tequesquitengo	Morelos	800	128	16.0

Catemaco	Veracruz	254	551	7.6
Alchichica	Puebla	181	69	38.6
La Preciosa	Michoacán	78	16	20.7
Quechulac	Puebla	50	11	21.7
Aljojuca	Puebla	44	11	26.3
San Luis	Puebla	29	6	25.7
Atexcac				
Azteca	Hidalgo	27	3	11.2
El sol	Edo de México	23	2	14.4

En la literatura, la información sobre el análisis de la condición del agua de los lagos del país es escasa y dispersa (De la Lanza y García, 1995; Arriaga *et al.*, 1998; Carabias y Landa, 2005). Además, las investigaciones científicas se han centrado en los lagos más grandes, como Chapala, Cuitzeo, Pátzcuaro y Catemaco (Chacón, 1992; Chacón y Alvarado, 1995; Orbe y Acevedo, 1995; Cotler, 2004; Cotler y Priego, 2004; Cram *et al.*, 2010).

La necesidad de conocer la condición ambiental de los lagos de México es apremiante, particularmente si consideramos que Arriaga *et al.* (1998), Aguilar (2003) e INE (2005) reportan que alrededor de 50% de los lagos del país presentan algún proceso de deterioro y/o pérdida de especies nativas y endémicas.

Es importante destacar que la problemática ambiental y sus causas en los lagos no es propia del país, sino que es muy similar a la que ocurre a nivel mundial (Brönmark y Hanson, 2002; Mc Crimmon, 2002; Odada *et al.*, 2004). Algunos de los principales problemas de los lagos mexicanos son la variación en la cantidad de agua, la contaminación, la eutroficación y la presencia de especies exóticas. A nivel mundial, Brönmark y Hanson (2002), a partir de investigaciones realizadas en varios países entre 1975 y 2000, señalan que los problemas más frecuentes son:

- La eutroficación, debido a la presencia de fósforo proveniente de fertilizantes agrícolas.
- La acidificación del agua, con valores del pH de 5 y 6, debido a sustancias residuales eliminadas por diversas industrias.

-La contaminación por diversas sustancias, entre las que se encuentran metales pesados y sustancias organocloradas, que provienen de la actividad volcánica y la erosión de las rocas; así como de la industria, en particular de aquellas con combustión de petróleo y aceite, e insecticidas usados en la agricultura.

-La introducción de especies exóticas en los lagos, debido a que el ser humano busca incrementar la productividad y por errores en los sistemas acuícolas.

-Las disrupciones endócrinas en los organismos de los ecosistemas acuáticos por los estrógenos que llegan a través de las aguas residuales domésticas. Estas sustancias cambian las funciones endócrinas y causan alteraciones sexuales en animales, como peces, tortugas y lagartos.

-La presencia de organismos genéticamente modificados. La modificación de la secuencia genética de un organismo se cambia para conferirles una determinada característica. Los peces transgénicos llegan a interactuar con peces nativos, alterando a las poblaciones originales.

-El incremento de la temperatura del agua, que ocasiona cambios en los patrones estacionales que afectan a los lagos y su estratificación térmica. Los cambios en el volumen de un lago y en su estructura térmica alteran el atrapamiento de los nutrientes y la composición del plancton, los invertebrados y los peces.

3.3.1 Variaciones en la cantidad y calidad del agua

En los lagos existen oscilaciones periódicas en el nivel del agua, por las variaciones en la precipitación pluvial y en la infiltración del agua de lluvia al subsuelo. Se considera que la principal causa de la reducción del aporte de agua a estos ecosistemas es la sobreexplotación del agua superficial y subterránea en las cuencas, por actividades como la agricultura, la industria y los servicios públicos a la población (Limón y Lind, 1990; Torres–Orozco y Pérez-Rojas, 1995; Mendoza, 2004).

La reducción de la cantidad de agua se presenta en 65% de los lagos del país (Arriaga *et al.*, 1998). El Lago de Chapala, por ejemplo, disminuyó 8 Mm³ entre 1972 y 2002, con lo que llegó a un nivel cercano a cero a finales de la década de 1990 (Limón y Lind, 1990; Trujillo, 1996; CONAGUA, 2011). Todo esto, pese a la

disposición de la CNA de implementar una cota hídrica⁷ en 90.8 msnm en el Lago de Chapala⁸ (Paré, 1989). Según Cotler (2004), Cotler y Priego (2004), Güitrón (2005) y Mollard *et al.* (2005), la disminución del aporte de agua a Chapala se asocia al uso y distribución del agua en la cuenca Lerma-Santiago-Chapala, que tiene una superficie de 53 592 km² distribuidos en los estados de Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Querétaro. En estos estados, se encuentra una extensa área agrícola (4 500 km²), así como 16% de la población del país y más de 6 400 industrias, lo que se traduce en una fuerte demanda del agua de la cuenca y el Lago de Chapala que, además, aporta 60% de agua de la Ciudad de Guadalajara (Paré, 1989; Cotler y Priego, 2004).

Para el Lago de Pátzcuaro se reportó una disminución de la profundidad de 3.38m de 1977 a 2003. Este lago se ubica en una cuenca pequeña (1 096 km²) a la que accede una población de 115 000 habitantes y una gran cantidad de turistas. El agua superficial es captada en presas, que dan servicio a zonas urbanas y a la acuacultura, actividad que ha crecido en los últimos años. Todo esto reduce significativamente el aporte de agua a este ecosistema (Orbe y Acevedo, 1995; Vargas, 2005).

Limón y Lind (1990) y Cotler (2004) reconocen que para mantener las funciones químico-biológicas de los lagos, es conveniente evitar el descenso de su profundidad, éstos son ecosistemas muy dinámicos y sensibles a cambios originados por las actividades humanas. La disminución de la cantidad de agua provoca la desecación de los lagos y la reducción de la vegetación acuática, como el tule, limitando la capacidad del ecosistema de filtrar aguas residuales y captar nutrientes.

⁷ La cota hídrica está definida por un valor que indica la elevación del agua en un punto con respecto al nivel del mar o algún otro nivel de referencia. Esta expresada en metros sobre el nivel del mar (CONAGUA, 2012a).

⁸ Cabe aclarar que el nivel máximo del lago es 1524 msnm, equivalente a 98 msnm de acuerdo con la referencia de elevaciones (empleada localmente en forma cotidiana), en donde alcanza una altitud máxima de 10 metros (Aparicio *et al.*, 2006).

Actualmente se desarrollan esfuerzos dirigidos a reducir la demanda de agua y a proteger la calidad de las fuentes de abasto para asegurar la conservación de los lagos, principalmente a través de la modificación a la Ley de Aguas, la participación social, la transversalidad institucional y el desarrollo tecnológico (Barkin, 2001; Caire, 2004). Sin embargo, aún se requiere de mecanismos apropiados para la aplicación de estas estrategias. Por ejemplo, la Ley de Aguas Nacionales establece la importancia de mantener un nivel o cota hídrica para la protección de los cuerpos de agua (LAN, 2004). Como se describió para el caso del Lago de Chapala, la aplicación de esta norma no siempre se respeta, lo que da lugar a la reducción abrupta del nivel del agua (CNA, 2004).

Aunado a la reducción en el aporte de agua, los sedimentos que provienen de la erosión, desde la parte alta de la cuenca, suelen reducir el área para la captación de agua del lago e inducir la pérdida de la comunicación entre distintas áreas de éste (Orbe y Acevedo, 1995). El incremento de sedimentos en estos ecosistemas se ha acelerado en las últimas décadas por la tala de bosques y selvas. Existe una estrecha relación entre el sistema hídrico (constituido por ríos y riachuelos) y el régimen de sedimentos en una cuenca hidrológica, ya que el agua que los ríos arrastran posee una gran carga de sedimentos en forma de sólidos suspendidos. Por ejemplo, en el lago de Pátzcuaro se calcula que existían 85 000 m³/año de azolve en la década de 1990, que ocasionaron la disminución de la profundidad de las zonas de Seno de Quiroga (2m), Cuello del Lago (0.2 m), Seno de Erongarícuaro (2.7m) y Seno de Ihuatzio (2.2m) (Orbe y Acevedo, 1995). De igual manera, en el lago de Zirahuén, también en Michoacán, se presentó una tasa de sedimentación de 0.35 a 3 mm/ año, lo cual redujo su profundidad en un metro, con la desembocadura del río La Palma como la zona de mayor depósito de sedimentos (Vázquez *et al.*, 2010).

El depósito de sedimentos y la reducción del aporte de agua incrementan los procesos de desecación al disminuir la profundidad en zonas específicas de los lagos. Esto algunas veces es aprovechado por habitantes locales para extender el suelo dedicado a actividades agropecuarias o para establecer nueva infraestructura

urbana (Orbe y Acevedo, 1995), tal y como ha ocurrido en los lagos de Chapala y Pátzcuaro (Paré, 1989; Orbe y Acevedo, 1995).

Otro proceso relevante en la degradación de los lagos es la recepción de aguas residuales provenientes de las áreas urbanas y rurales de las cuencas. Estas descargas contienen residuos domésticos, industriales y agrícolas, que alteran la condición fisicoquímica del agua (conductividad, temperatura, pH, nutrientes y otros). En el año 2012, las 2 342 plantas en operación en el país trataron 99.8 m³/s, lo que equivale sólo al 47.5% de los 210.2 m³/s recolectados en los sistemas de alcantarillado (CONAGUA, 2013). Esta situación que incide en la presencia de contaminantes en varios de los cuerpos de agua del país (Arriaga *et al.*, 1998).

Los nutrientes, como fosfatos o nitratos, son los componentes más estudiados, provenientes de las aguas residuales urbanas y agrícolas. Éstos cambian la condición del agua de los lagos de oligotrófica (aguas cristalinas de bajo contenido de nutrientes) a eutrófica (alto contenido de nutrientes). Por ejemplo, los valores de nitratos identificados para Catemaco eran similares a los de Cuitzeo en la década de 1990, pero ambos tenían valores más altos en relación a Pátzcuaro. Por otra parte, los valores de ortofosfatos para Catemaco eran muy cercanos a los de Zirahuén, pero seis veces menores a los obtenidos para Pátzcuaro (Pérez, 1994; Chacón, 1992) (Tabla 8). La eutrofización del agua incrementa la vegetación acuática que, a su vez, reduce la cantidad de oxígeno disuelto y limita el desarrollo de los peces y otros organismos (Orbe y Acevedo, 1995).

Tabla 8. Valores de fosfatos, ortofosfatos y nitratos para cuatro lagos de México (Fuente: Pérez, 1994; Chacón, 1992).

Lago	Fosfatos (mg/L)	Ortofosfatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)
Catemaco	220 a 300	206	248 a 310
Cuitzeo	-	-	260
Pátzcuaro	-	1 241	12
Zirahuén	-	171	-
Sin dato (-)			

El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales es básico para mantener las condiciones físico-químicas adecuadas en los lagos. La condición negativa incide, por ejemplo, en la putrefacción de la materia orgánica, principal responsable del aumento en la Demanda Bioquímica del Oxígeno⁹ (DBO⁵) y de la acumulación de cantidades tóxicas de sulfuro de hidrógeno. Esta sustancia afecta la biodiversidad, en especial a las especies de peces nativos, que son más sensibles a los cambios fisicoquímicos (Torres-Orozco y Pérez-Rojas, 1995). La reducción en la pesca, como producto de estos procesos de deterioro, puede tener consecuencias sociales y económicas (Suárez, 1998; González, 2004; Vargas y Mollard, 2005).

Carabias y Landa (2005) señalan que existe un compromiso de la CONAGUA, promovido a través de diversos tratados internacionales, para incrementar la cobertura de servicio de drenaje y el tratamiento de las aguas residuales en el país. Este proceso se ha iniciado, por ejemplo, en el Lago de Pátzcuaro con la instalación de tres plantas de tratamiento que funcionan mediante un proceso de lodos activados y un sistema lagunar con un filtro natural (humedal) con una capacidad de 132 l/s, las cuales fueron impulsado por la Comisión de Cuenca; actualmente una de ellas requiere rehabilitación (CONAGUA, 2014a).

3.3.2 Sobreexplotación e introducción de especies pesqueras en los lagos

De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera del año 2012, las pesquerías de aguas continentales se efectúan en una superficie de 1 163 061 ha, que comprende 13 935 cuerpos de agua, entre presas, lagos y lagunas del país. Los lagos mexicanos presentan una gran diversidad de ictiofauna (SEMARNAT, 2010). En particular, los lagos de Chapala, Catemaco y Pátzcuaro se destacan por la cantidad de especies nativas y endémicas¹⁰ (Orbe y Acevedo, 1995; Moncayo-Estrada y Buelna Osben, 2001; Arredondo *et al.*, 2013). En estos tres lagos se presentan varias especies de

⁹ La Demanda Bioquímica de Oxígeno se utiliza para determinar la cantidad de materia orgánica degradable presente en los cuerpos de agua, el incremento de la concentración de este parámetro incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en el agua con la consecuente afectación del ecosistema acuático (CNA, 2011)

¹⁰ Existen diversas categorías para clasificar a las especies. La especie nativa es originaria de un lugar, pertenece a un ecosistema determinado ya que tienen un área de distribución dentro de la cual son considerados nativos. Para precisar este término se requiere diferenciarlo, de especie exóticas referente a aquellas que fueron introducidas a un ecosistema. La especie endémica es aquella que está restringida a una ubicación geográfica muy concreta y fuera de esta ubicación no se encuentra.

charal (*Chirostoma grandocule*, *Ch. attenuatum*, *Ch. patzcuaro*, *Ch. arge*, *Ch. labarcae*, *Ch. promelas*, *Ch. chapalae*, *Ch. compressum* y *Ch. bartoni*), tiro (*Allotoca vivípara*, *Goodea atripinis*, *Skiffia lemnae*, *S. bilineata* y *S. multipuntata*) y bagre (*Ictalurus punctatus* y *Rhamdia sp.*), pero Pátzcuaro se destaca por el pescado blanco (*Charal estor* y *Ch. grandocule*) y Catemaco por el topote (*Dorosoma mexicana*) (Orbe y Acevedo, 1995; Chacón y Rosas-Monje 1998; Moncayo-Estrada y Buelna-Osben, 2001; Arredondo *et al.*, 2013).

Actualmente, varias de estas especies están amenazadas, como es el caso del pescado blanco de Pátzcuaro y otras especies sensibles a la contaminación, que no se han capturado recientemente, como tiro (*Skiffia lermae*) y Tirhú Sapíchu (*Allotoca vivípara*) de Pátzcuaro; y tiro chato (*Allotoca dugesi*) y tiro manchado (*Skiffia multipuntata*) de Chapala (Orbe y Acevedo, 1995; Moncayo-Estrada y Buelna-Osben, 2001). La contaminación, la sobreexplotación y la introducción de especies exóticas se han asociado con el detrimento de la condición de la pesca en los lagos (Paré, 1989; Orbe y Acevedo, 1995; Chacón y Alvarado, 1995; Arriaga *et al.*, 1998; Moncayo-Estrada y Buelna-Osben, 2001). Odada *et al.* (2004) dividen en dos las causas de afectación de la pesca: a) factores inmediatos referidos a la actividad en sí misma, como sobreexplotación por el incremento en el esfuerzo pesquero, escasa aplicación de la regulación, pesca furtiva, presencia de intermediarios y escasa organización del sector social dedicado a la actividad, y b) factores externos asociados con procesos ambientales, socio-económicos o políticos que se producen en la región adyacente al lago.

La sobrepesca se presenta en más de treinta lagos del país y en los lagos de Chapala, Pátzcuaro, Cuitzeo, Zirahuén, Catemaco, Camécuaro y Sayula se trata de un proceso grave (Arriaga *et al.*, 1998). Los datos de pesca reportados para varios de estos lagos muestran un incremento y un posterior decremento de la captura (Fig. 2). Por ejemplo, la extracción en Chapala aumentó de 6 a 16 mil toneladas en la década de 1980, con una posterior disminución a 3 mil toneladas en la década siguiente (García-Calderón *et al.*, 2002). De manera similar, en el Lago de Pátzcuaro se realizó una extracción en 1988 de 2 500 toneladas, con una reducción paulatina hasta 973 toneladas en el año 1991 (Orbe y Acevedo, 1995), cifra que según Ortiz (2004), se redujo hasta 200 toneladas en el año 2000.

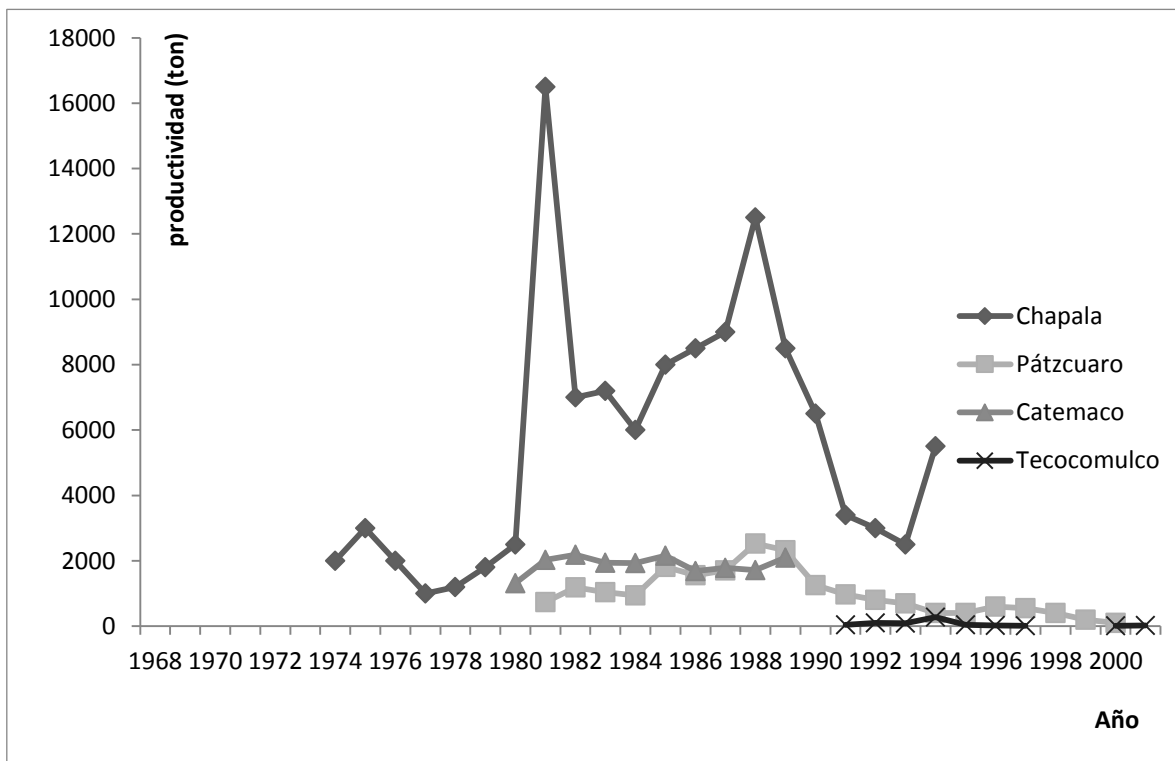


Fig. 2 Producción pesquera en Chapala, Pátzcuaro y Catemaco (Fuente: COMPESCA, Michoacán, 2004).

De acuerdo con García-Calderón *et al.* (2002) el incremento inicial de la producción pesquera en 1980, se sustentó en una mayor presencia de mojarra y carpas. Estas especies fueron introducidas de manera constante en los lagos desde la década de 1930, por lo que su extracción superó incluso a la del charal. La posterior disminución de la producción, según estos autores, se debe a dos procesos. Por un

lado, se asocia a los altos niveles de contaminantes vertidos a los cuerpos de agua y que afectan a tilapias y carpas, que se alimentan de la materia orgánica en descomposición. En segundo lugar, se relacionan con la sobreexplotación de la pesca, considerando que el número de pescadores en los lagos del país sobrepasa el promedio recomendado de 1.5 pescadores/km² sugerido por Henderson, 1974 en García-Calderón *et al.*, 2002. Adicionalmente, el uso de artes de pesca que favorece la captura de individuos jóvenes y hembras en fase reproductiva, es un factor importante, al alterar las tasas de reproducción de las especies (García-Calderón *et al.*, 2002).

En el siguiente capítulo se describen las características físicas, biológicas y sociales del Lago de Cuitzeo y el contexto social y ambiental de su cuenca; así como la condición de los recursos naturales del lago.

CAPITULO IV. Descripción de la cuenca y el Lago de Cuitzeo

4.1 La cuenca de Cuitzeo

En Michoacán, los lagos han propiciado el desarrollo pesquero desde la época prehispánica y son particularmente reconocidos por la presencia de especies lacustres muy apreciadas, como pescado blanco (*Chirostoma estor*) y diversas especies de charal (*Chirostoma jordani*, *Ch. compressum*, *Ch. bartoni*, *Ch. grandocule*, *Ch. Pátzcuaro*, *Ch. chapalae*). De ahí que el vocablo Mich-huac-an significa en purépecha “lugar de pescado”.

La cuenca que alberga al lago se ubica principalmente en el Estado de Michoacán y una pequeña parte en el norte colinda con el Estado de Guanajuato. Tiene una superficie de 4 000 km² (Marie *et al.*, 2005) y su clima varía dependiendo de la altitud (Fig. 3). El lago está a 1 900 msnm y predomina un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con rangos de precipitación de 600 a 800 mm/año (Mendoza, 2004). En la tabla Tabla 9 se integra el significado de la simbología de los climas de la cuenca.

Tabla 9. Climas que se presentan en la cuenca de Cuitzeo

Tipo de Clima	
(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18C, temperatura del mes más frío entre -3C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
Cb'(w2)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12° C, temperatura del mes más frío entre -3C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

En el contorno del lago se presentan suelos de tipo vertisol y leptosol. Los vertisoles tienen un contenido alto de arcilla y se trata de un suelo que se ensancha y contrae dependiendo de la cantidad de agua que alberga; debido a esto, cuando el suelo está seco se forman grietas. Los leptosoles están limitados en su profundidad por roca dura, como el tepetate. Estos suelos son comunes en las laderas de los cerros y lomeríos con pendiente accidentada (Mendoza, 2004) (Fig. 4).

Climas de la Cuenca de Cuitzeo

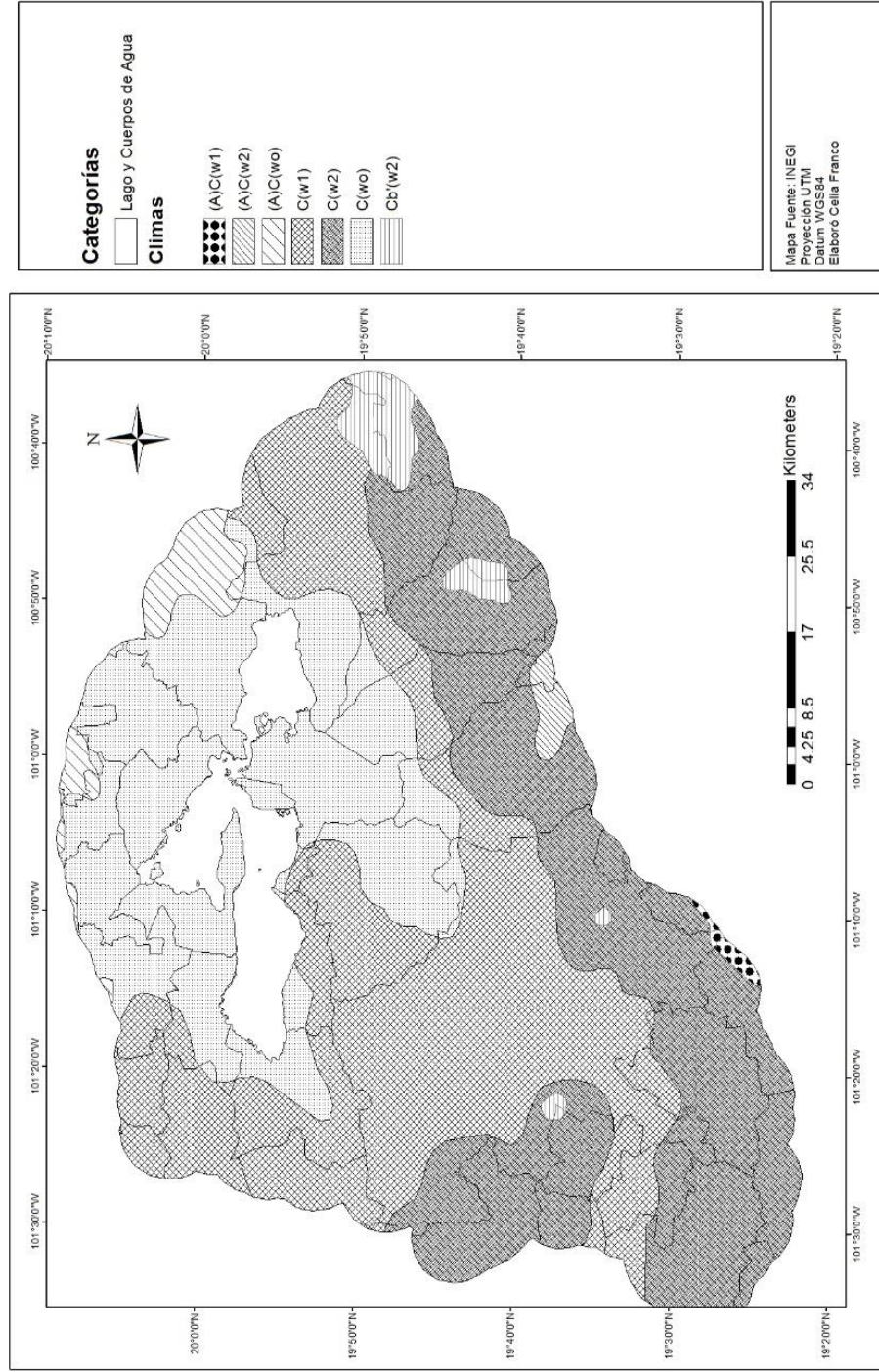


Fig. 3 Mapa de Clima de la cuenca de Cuitzeo.

Suelos de la Cuenca de Cuitzeo

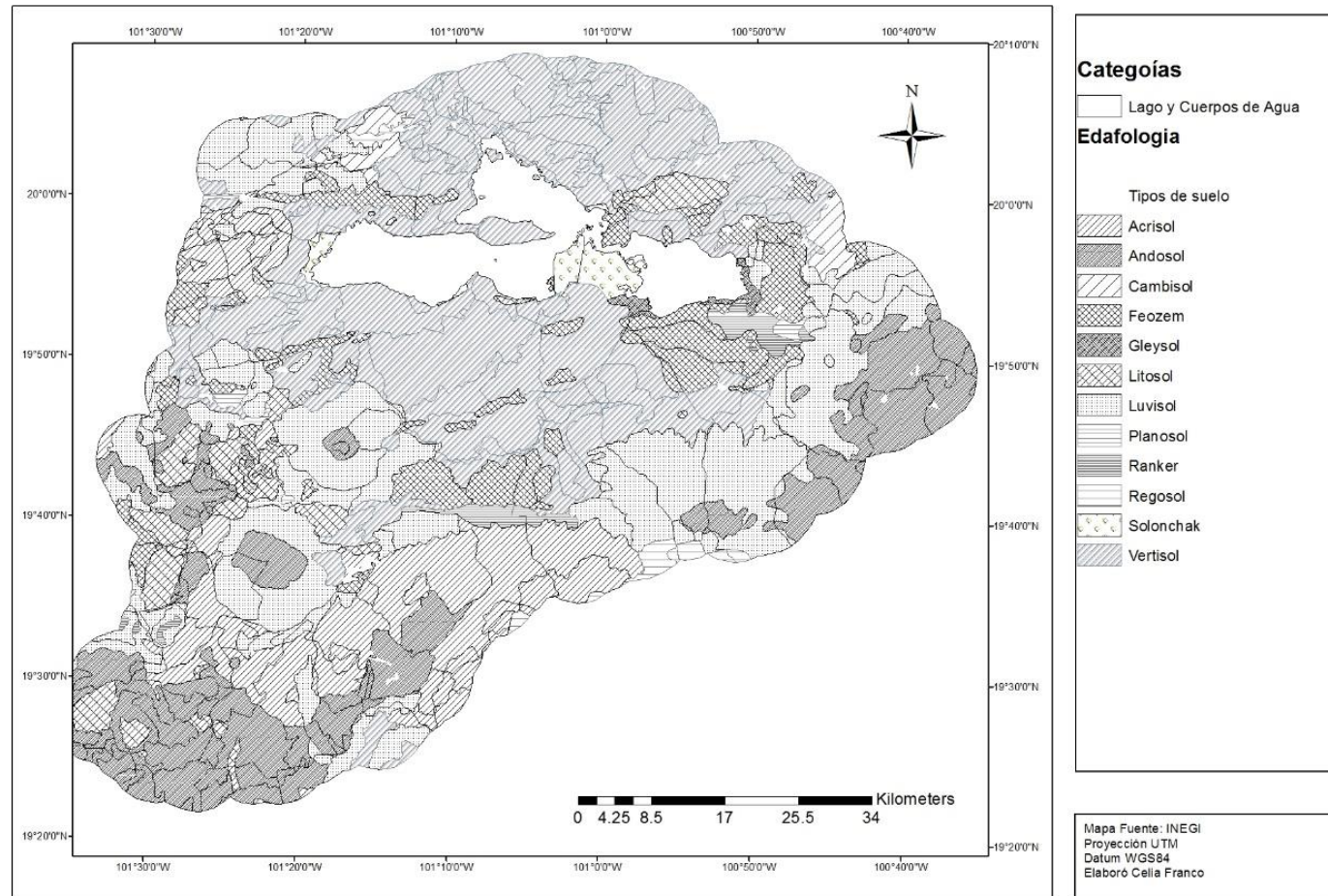


Fig. 4 Mapa de edafología de la Cuenca de Cuitzeo.

En cuanto a la hidrología de la cuenca, los ríos más importantes son Grande de Morelia, Zinapécuaro y Queréndaro. Los dos primeros drenan 45% del agua de la cuenca y abastecen al lago. El río Grande de Morelia, que fluye de sur a norte, recibe aguas del río Chiquito, su principal afluente y de la Ciudad de Morelia; en su recorrido alimenta la presa Cointzio, ubicada cerca de Morelia y cuya capacidad es de 75 Mm³. El agua de los ríos Morelia y Chiquito es aprovechada en el Distrito de Riego O20, que abarca los Valles de Charo, Álvaro Obregón y Tarímbaro, por lo que existe una serie de canales de riego que alcanzan el lago en su parte sureste, en una zona cubierta de tule. El río Morelia se modificó con la construcción de canales de riego y el incremento de tierras agrícolas. La modificación comprendió el cambio de lugar de algunas de sus áreas y la rectificación o eliminación de las curvas en la parte final, antes de desembocar al lago. Los ríos Zinapécuaro y Queréndaro llegan primero a la presa del Malpaís y posteriormente al Lago de Cuitzeo (Carlón *et al.*, 2010).

Entre los manantiales de aguas termales, que alimentan al lago, está Huandacareo, Copándaro, Santa Rita, San Juan Tararamero, Araró, las Islas de Las Palmas, Los Puercos y algunos otros; sin embargo, varios de éstos se secaron con la construcción de la carretera federal México-Guadalajara, en la década de 1990.

La cuenca incluye 28 municipios (Fig. 5), de los cuales 24 pertenecen a Michoacán y cuatro a Guanajuato (INEGI, 2000). De éstos, ocho rodean al lago (Cuitzeo, Huandacareo, Copándaro, Álvaro Obregón, Zinapécuaro, Acámbaro, Santa Ana Maya y Uriangato).

Para 2010, la población de la cuenca ascendía a 1 213 000 habitantes, lo que representa 30% de la población estatal (INEGI, 2010). La población en esta región presentó una tasa de crecimiento medio anual de 0.9% para el periodo 2005-2010, superior a la tasa promedio de Michoacán (0.3%) (INEGI, 2005; INEGI, 2010). Los municipios con mayor población son Acámbaro, Salvatierra y Morelia, Tarímbaro y Zinapécuaro. La mayoría redujo su población en el periodo 2000-2010, debido a las altas tasas de migración. Los municipios que rodean al lago son mayormente rurales.

Municipios de la Cuenca de Cuitzeo

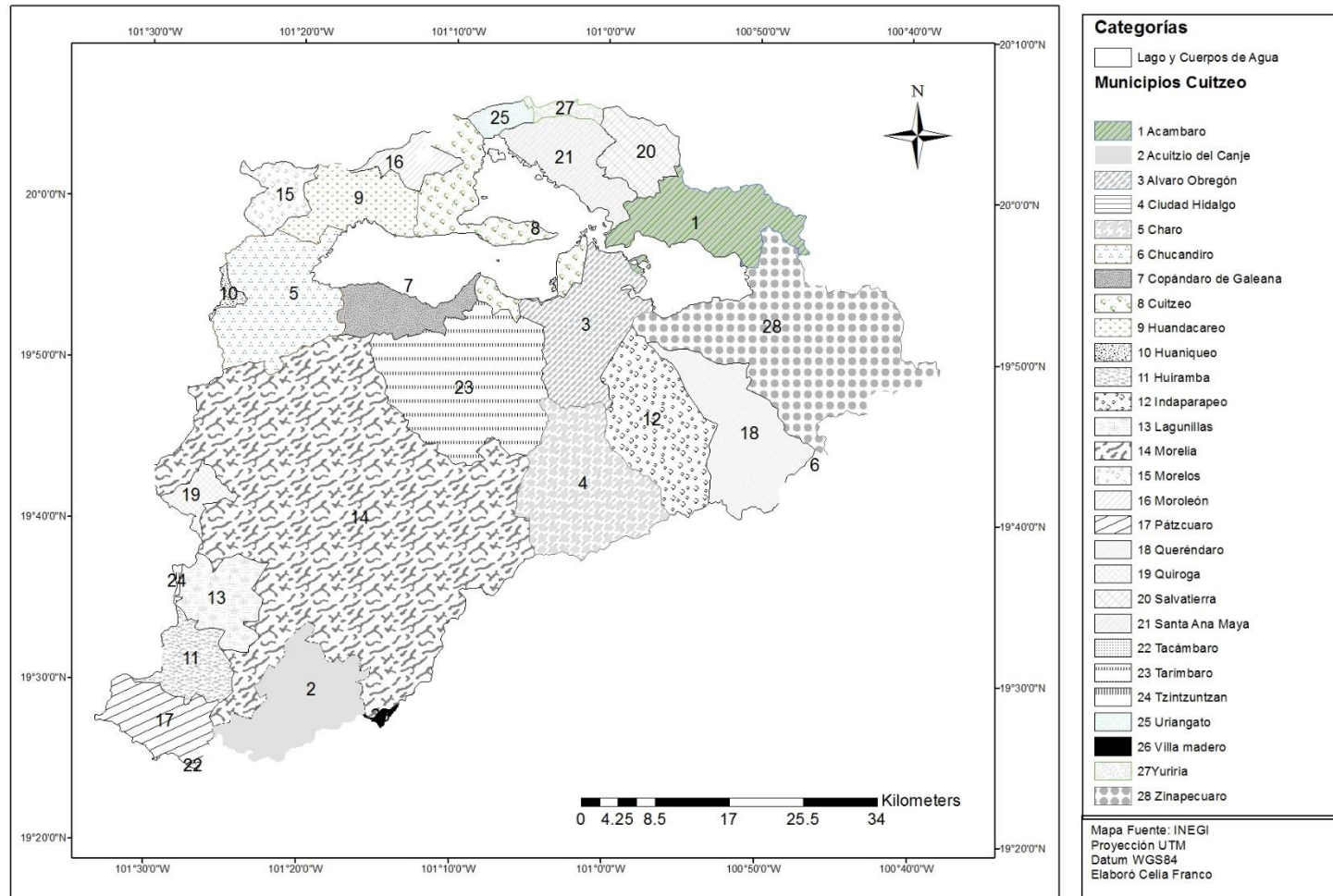


Fig. 5 Municipios de la cuenca de Cuitzeo en Michoacán.

En el 2003, la distribución de los principales usos de suelo en la cuenca fueron: agricultura de riego y temporal, bosques de pino y de encino, matorrales y pastizales (Tabla 10). En el periodo 1975-2003 se produjo una reducción del área agrícola (riego y temporal) de alrededor del 12% y se incrementó en 3.3% la superficie de bosque y 5.6 % los matorrales (López *et al.*, 2010), debido a procesos asociados con la migración (Levi, 1991). Según Levi, Michoacán fue el estado del que salieron los primeros flujos de migración internacional, hacia a finales del siglo XIX y principios del XX. Actualmente, es uno de los estados con mayor migración internacional, cuyo principal destino es Estados Unidos de Norteamérica (Levi, 1991).

Tabla 10. Cobertura y uso suelo en la cuenca de Lago de Cuitzeo en los años 1975, 2000 y 2003 (Fuente: López *et al.*, 2010).

Categoría de cobertura	1975 (ha)	2000 (ha)	2003 (ha)
Bosques	67 485	80 390	80 880
Matorrales	74 475	94 073	95 861
Pastizales	33 743	27 062	25 640
Agricultura temporal	117 603	68 344	75 011
Agricultura de riego	56 794	64 313	51 865
Plantaciones arbóreas	897	3 165	6 752
Vegetación acuática	1 999	5 718	5 619
Lago	37 685	32 258	31 961
Bordo	1 225	1 638	1 964
Asentamientos humanos	8 115	23 060	24 468.0

El Distrito Agrícola 020, denominado Morelia-Queréndaro, comprende las tierras de regadío de la Cuenca de Cuitzeo. Éste se estableció entre 1928 y 1934, con una superficie irrigada de 16 000 ha, que representa 32% del estado y cuya fuente de riego son los ríos Grande y Chiquito de Morelia. El distrito tiene 7 296 usuarios, que forman las Uniones Agropecuarias de Morelia: Río Grande de Morelia, Valle de Obregón-Tarímbaro, Zacapendo y Malpaís. La presa Malpaís se ubica a 2.5 km de Queréndaro, tiene una capacidad de 24 Mm³ y almacena agua para irrigar el distrito en los periodos de sequía. El distrito se estableció con el objetivo de abastecer de alimentos a la Ciudad de Morelia, desde hortalizas y granos hasta carne y leche

(Ávila, 2001). Sin embargo, la cuenca experimentó una transformación en su estructura agrícola, pues para 1950 predominaba ya el cultivo de productos agrícolas destinados al ganado. De acuerdo con Levi (1991) fue en la década de 1960 cuando los campesinos emigrantes introdujeron cultivos de sorgo en la zona y según Ávila (2001) la ganadería se extendió a partir de la década de 1970.

La industria se ubica principalmente en el perímetro de la ciudad de Morelia, en la zona denominada parque industrial, donde operan alrededor de 157 empresas. Entre estas industrias, destaca la fábrica de papel Crisoba Industrial de Morelia, considerada como una de las más contaminantes de la región (Pompa *et al.*, 1968; Ávila, 2001). Otros municipios que albergan industria manufacturera son Cuitzeo, con industria textil; Indaparapeo, con producción de materiales de construcción, fabricación de alimentos, de productos de madera y elaboración de cal; Chucándiro, con industria textil y Salvatierra con industria textil (Sánchez y Casado, 2010).

Para las actividades económicas que se desarrollan en la cuenca existe una disponibilidad de agua de 30.06 Mm³ (Aguilera y Gil, 1996) (Fig. 6; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Las descargas de agua residual tienen un volumen medio anual de 44.9 Mm³ de origen municipal y 15.6 Mm³ de la industria y los servicios (Trujillo, 1996). Estudios sobre la calidad del agua en la cuenca, para las estaciones de monitoreo Río Grande de Morelia, Puente Frijolar, Aldea, la Presa de Cointzio y el Lago de Cuitzeo para el periodo 2002-2003 (Tabla 11) indican descargas de aguas contaminantes en estos puntos. Según los indicadores establecidos por la CONAGUA, las muestras tuvieron valores significativamente altos de color, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO⁵), demanda química de oxígeno¹¹ (DQO) y alteración en la cantidad de oxígeno (Mejía, 1987; en Ávila, 2001). En un estudio más actual (Mathuriau *et al.*, 2010) identificaron sustancias contaminantes en los ríos Grande de Morelia, Chiquito de Morelia y San Marcos.

¹¹ La Demanda Química de Oxígeno mide la cantidad de materia susceptible de oxidación química. La relación entre DBO y DQO establece la naturaleza de los contaminantes orgánicos

Aprovechamientos de agua en la Cuenca de Cuitzeo

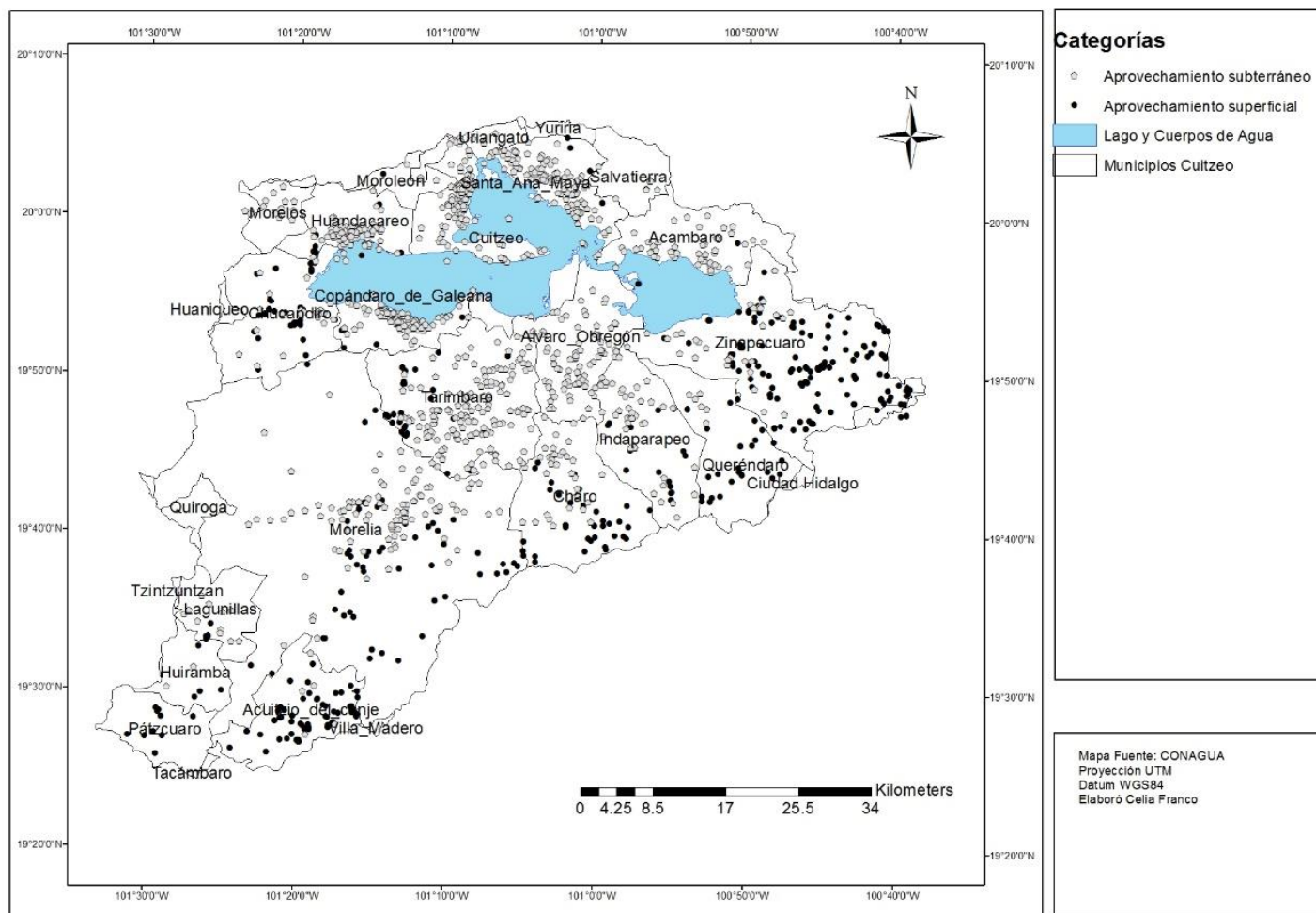


Fig. 6 Aprovechamientos superficiales y subterráneos en la Cuenca de Cuitzeo.

Tabla 11. Datos que muestran la presencia de contaminación en cuerpos de agua de la Cuenca de Cuitzeo (Fuente: Mejía, 1987; en Ávila, 2001).

Variables	Río Grande	Puente Frijolar	Puente Aldea	Presa Cointzio	Lago de Cuitzeo	Indicador generado por CNA
O ₂ disuelto (mg/L)	0.2	1.6	0.1	7	12	4-5
Turbiedad (UNT)	54	96	51.3	96	-	10
Color (UPC)	127	533	170	550	-	15-75
DBO ₅ (mgO ₂ /L)	33	37.6	31	5.1	148	Menor 30
DQO (mgO ₂ /L)	55	61.3	49.6	8.5	252	Menor 40

Nota: el indicador es el límite máximo considerado como adecuado. Las siglas de las unidades corresponden a: Mg/l= miligramos por litro; UNT= Unidades de turbidez; UPC= Unidades de platino-cobalto; mgO₂/l= miligramos de oxígeno por litro).

Además se determinó que el mayor deterioro del agua ocurre en la época de sequía, la reducción en la cantidad de agua disminuye la capacidad de dilución de los contaminantes. También, en ese mismo año se identificó un alto contenido de coliformes fecales en el lago (Pedraza *et al.*, 2010). Los efectos de la contaminación del agua se manifestaron en la disminución de la productividad agrícola y en la reducción de las poblaciones de peces en el lago, lo cual dio lugar a conflictos sociales (Ávila, 2001; Marie *et al.*, 2005).

A mediados de la década de 1980, se presentó un conflicto social en la Cuenca de Cuitzeo, por el aumento de las descargas urbanas, industriales y agrícolas a los ríos Grande y Chiquito de Morelia. Estas descargas afectaron la calidad del agua utilizada para riego que, posteriormente, alimentan al Lago de Cuitzeo.

Ávila (2001) describe que, el problema se inició cuando la CNA identificó el agua de los ríos como de tipo III para la agricultura, lo que significaba que con ella no se podía realizar el cultivo de productos para consumo directo y en fresco, como hortalizas. Al mismo tiempo, la pesca del lago fue sujeta a regulaciones sanitarias, debido al alto contenido de sustancias químicas y coliformes fecales. En la década de 1980, los agricultores del distrito de riego solicitaron a la CNA construir una planta de tratamiento de aguas residuales para resolver este problema, pero problemas económicos y socio-políticos impidieron la ejecución del proyecto.

El problema se agravó en 1990, debido a que la contaminación del agua aumentó en la cuenca, por el crecimiento urbano de la Ciudad de Morelia y por el incremento de industrias y establecimientos comerciales. El gobierno del estado de Michoacán mostró en su discurso una actitud más enérgica hacia las industrias contaminantes, incluso amenazó con clausurarlas. A principios de 1990, las luchas ecológicas en diversas regiones del país, que desembocaron en acciones como la clausura definitiva de la refinería de Azcapotzalco en la Ciudad de México y las luchas político electorales entre el Partido Revolucionario Institucional (PRI), el Partido de la Revolución Democrática (PRD) y Partido Auténtico de la Revolución Mexicana (PARM) en Michoacán, influyeron para que el PARM encabezara la lucha contra la contaminación del agua en la cuenca de Cuitzeo.

Los agricultores se organizaron con el PARM para protestar por la contaminación industrial; en particular, se acusó a la fábrica de papel Crisoba de ser la causante principal de este problema. Con la negociación política, la empresa se comprometió a hacer un estudio de impacto ambiental. El estudio realizado por la Universidad de Michoacán fue positivo para la empresa, debido a que se realizó durante el periodo de lluvia, por lo que el problema de la contaminación siguió presente en la cuenca. En 1994, los agricultores del distrito de riego se reorganizaron nuevamente, ante la suspensión del cultivo de hortalizas, que afectó la economía de varias familias de agricultores, los cuales tuvieron que cambiar cultivos altamente redituables por cultivos de subsistencia y forrajeros. Otro factor que se sumó al proceso fue el siniestro agrícola causado por las inundaciones que generó la empresa de Ingeniería, Procuración y Construcción (ICA), cuando construyó la autopista hacia Guadalajara. Varios ejidos del distrito de riego se unieron, dirigidos por líderes de la Unión Campesina Democrática (UCD), lo que atrajo a otros grupos sociales, como los pescadores, que resultaron también afectados por la contaminación. El movimiento social se enfocó de manera integral en la contaminación industrial y en las aguas residuales de la Ciudad de Morelia. La alianza entre los campesinos y los pescadores se desvaneció por las diferencias en los métodos de gestión.

Los agricultores lograron la promesa de la CNA para la construcción de una planta de tratamiento, pero en 1994 la devaluación del peso condujo a una crisis

económica que postergó su construcción. En 1995, la planta aún no se construía, pero se visualizaba el interés de la CNA para atacar los problemas de la contaminación; incluso se generó un programa federal para que las industrias establecieran sistemas de tratamiento (Ávila, 2001). En 2010, se construyó la planta de tratamiento, con una capacidad de 1 200 l/s, que integra 89% de los afluentes urbanos de esta ciudad y las aguas residuales de algunas industrias.

4.2 Lago de Cuitzeo

4.2.1 Los recursos naturales del lago

El lago tiene una superficie máxima de 420 km² y un volumen aproximado de 484 Mm³. Éste es de forma alargada, con una longitud máxima de 51.3 km y una amplitud máxima de 13.3 km. Posee once islas: Los Puercos, Tzirio Grande, Tzirio Chico, Las Cuatas, Chanaco, Tecuana, Corandeo, Las Borrás, Los Magueyes, Las Palmas y Huiripetio (Chacón y Alvarado, 1995).

Se caracteriza por ser somero, con una profundidad de 0.5 a 2.5 m de oeste a este (Vekerdy y Mendoza, 2010) (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Esta profundidad le da una gran inestabilidad, ya que, en periodos de baja precipitación pluvial, algunas áreas del ecosistema se desecan y, en periodos de mayor precipitación, se presentan inundaciones (Marie *et al.*, 2005). En general, Cuitzeo recibe una precipitación de 456 mm³ anuales, pero pierde por evaporación 766 mm³, de manera que existe un déficit hídrico, el cual es compensado por el aporte de agua de los ríos que abastecen al lago (Chacón y Alvarado, 1995; Carlón *et al.*, 2010).

El lago está fragmentado en tres porciones por dos barreras. Una en su porción oeste constituida por terraplenes de la carretera federal número 43 y de la autopista Morelia-Salamanca (número 43D) y otra, en su porción este producida por el crecimiento de la vegetación acuática y la reducción de la superficie de este ecosistema (Marie *et al.*, 2005; Cram *et al.*, 2010) (Fig. 7). Las partes oeste y centro del lago están conectadas por un ducto que permite el paso del agua, pero la reducción gradual de la profundidad ocasiona que el vaso oeste reciba menor cantidad de agua, lo que influye en el incremento de la salinidad, la reducción de

materiales en suspensión y la dispersión de contaminantes (Chacón y Alvarado, 1995).

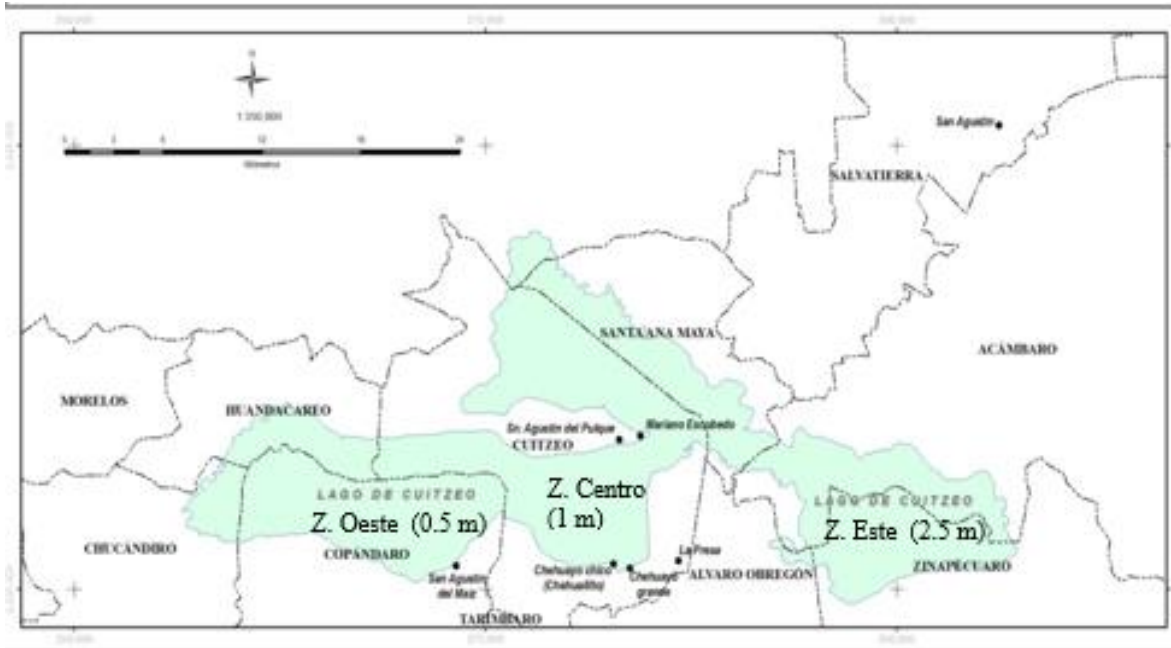


Fig. 7 Zonas del Lago de Cuitzeo y su profundidad.

El agua del lago presenta diferencias en la concentración de sales y en el potencial de hidrógeno (pH). En la zona oeste, con profundidades de menos de 1 m, las concentraciones de sales son de 4 800 mg/l y el pH es de 11.5 (alcalino). Las sales predominantes son carbonatos y bicarbonatos, asociados con sodio, elemento muy abundante en el suelo de la región. En cambio, la zona este tiene una renovación frecuente del agua y una profundidad de alrededor de 2.5 m, por lo que las concentraciones de sales disueltas son relativamente más bajas, con un promedio de 345.5 mg/l y un pH de 7.9. El calcio y el magnesio generan que el agua de este ecosistema sea considerada blanda, pero salada. Además existe en el agua una predominancia de sodio (61.5%), potasio (17.1%), magnesio (13.2%) y calcio (8.2%).

El lago tiene funciones ecosistémicas como producto de las interacciones físicas, químicas y biológicas que ahí se dan y que hacen posible que éste desempeñe

funciones vitales, como almacenamiento de agua, recarga y descarga de los acuíferos, depuración del líquido vital, retención de nutrientes, sedimentos, contaminantes y estabilización de las condiciones climáticas locales y regionales (Mendoza, 2004; Fuentes, 2012). El lago tienen una gran biodiversidad con innumerables especies vegetales y animales que dependen de éste para subsistir (Pérez-Arteaga *et al.*, 2002; Fuentes, 2012).

Se identificaron alrededor de 100 especies de plantas acuáticas (Rojas y Novelo, 1995). Esta vegetación tiene una distribución heterogénea, definida por la profundidad y la disponibilidad de nutrientes. El vaso este es el que concentra la mayor cantidad y diversidad de especies vegetales. Las plantas acuáticas más abundantes son el tule (*Typha dominguensis*), la espiga de agua (*Potamogeton pectinatus*) y el lirio (*Eichhornia crassipes*).

Existen más de 200 géneros de animales de los diferentes grupos de vertebrados (Silva y Ortega, 1996). La presencia de aves migratorias es entre noviembre y enero (Pérez-Arteaga *et al.*, 2002). Las especies de peces son de gran relevancia, debido a la actividad económica e incluyen 22 especies, de las cuales 14 son nativas, 4 endémicas y 4 introducidas (Tabla 12). De acuerdo con la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, existen 3 especies en categoría de protegidas debido a que son endémicas, y una de las cuales está amenazada.

La actividad productiva más importante del lago es la pesca, seguida de la extracción de tule para la elaboración de petates y artesanías. También se extraen materiales pétreos, salmuera y salitre (Carreón, 2010). El turismo se encuentra poco desarrollado y básicamente es un turismo de corte local, pues el lago tiene una imagen asociada a la contaminación del agua y los peces, que lo hace un sitio poco atractivo para visitantes lejanos (Marie *et al.*, 2005; Carreón, 2010).

La pesca sustenta económicamente a más de 1 200 familias y los pescadores están agrupados en 30 organizaciones o cooperativas. De acuerdo con la Ley de Pesca y Acuicultura (2012), las organizaciones fueron capacitadas para el trabajo pesquero, así como para la administración, inspección y vigilancia de los recursos pesqueros.

Los pescadores obtienen concesiones o permisos para la pesca comercial, previo cumplimiento de los requisitos solicitados por la dependencia pesquera, con una vigencia de dos a cinco años. Los métodos y artes de pesca se autorizan de acuerdo con las condiciones del ecosistema acuático. De acuerdo con la Ley de Pesca, la SAGARPA fomenta la producción, industrialización, comercialización, calidad, competitividad y exportación de los productos pesqueros.

Tabla 12. Especies de peces del Lago de Cuitzeo y su categoría (Fuente: Elaboración propia, con datos de COMPECSA, 2004; NOM-059-SEMARNAT-2010)

Especies	Nombre común	Categoría
<i>Chirostoma jordani</i> *	Charal	Nativa
<i>Chirostoma compressum</i> *	Charal	Nativa
<i>Chirostoma bartoni</i> *	Charal	Endémica, Protegida
<i>Goodea atripinnis</i> *	Barrigona	Nativa
<i>Allophorus robustus</i>	Chehua	Nativa
<i>Algarsea tincella</i>	Sardinita	Nativa
<i>Notropis calientis</i>	Sardinita	Nativa
<i>Notropis sallaei</i>	Lamprea	Nativa
<i>Lampetra spadiceus</i>	Lamprea	Nativa
<i>Lampetra géminis</i>	Lamprea	Nativa
<i>Xenotoca variata</i>	Pinta	Nativa
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Chehua o picote	Nativa
<i>Hubbsina turneri</i>	Cherehuita	Endémica, Protegida
<i>Neotoca bilineata</i>	Pintilla	Nativa
<i>Allotoca dugessi</i>	Chehua	Endémica, Protegida
<i>Skiffia lermae</i>	Chehua	Endémica, Amenazada
<i>Neophorus sp.</i>	Sin nombre	Nativa
<i>Poeciliopsis infans</i> *	Barrigoncito, gupi	Nativa
<i>Oreochromis niloticus</i> *	Mojarra	Exótica
<i>Oreochromis aureus</i> *	Mojarra	Exótica
<i>Cyprinus carpio</i> *	Carpa común	Exótica
<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada	Exótica

*Según COMPECSA (2004) son las especies pesqueras que se han identificado en el Lago de Cuitzeo. Las especies en diferentes categorías de protección se identificaron en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Según la COMPECSA de Michoacán (2004), 0.3% de los pescadores de Cuitzeo tienen concesiones o permiso para extraer charal y acocil, 99% tilapia y 0.7% rana. En los últimos años, la productividad pesquera se redujo, afectando la economía de

los pescadores y debilitando la estructura organizativa, con ello, la falta de trabajo dio lugar a procesos de migración. Asociados a la pesca existen aproximadamente 200 ayudantes, que carecen de infraestructura propia para pescar y 50 pescadores independientes. Estos últimos están en continuo conflicto con los pescadores organizados por pescar sin los permisos correspondientes.

En la extracción de tule (*Typha dominguensis*) y la elaboración de petates y artesanías participan alrededor de 400 personas de varias localidades, entre ellas está San Agustín. Estas personas carecen de organización, situación que limitó la recepción de apoyos institucionales para la extracción y procesamiento del tule. Otras plantas menos utilizadas son el carrizo (*Phragmites australis*) para la fabricación de cestería, muebles, artículos de pesca y otros objetos, así como la bora o camalote (*Eichhornia crassipes*) y la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) para elaborar abono verde empleado especialmente en las riberas donde se desarrolla la agricultura; el chilillo (*Polygonum punctatum*), que al igual que la lenteja de agua (*Lemna sp*), se aprovecha como forraje; y la palmita de agua (*Berula erecta*), la ninfa (*Nymphaea gracilis*) y la cola de golondrina o flecha de agua (*Sagitaria sp.*) que son utilizadas como alimento por los habitantes locales (Velázquez-Durán, 2010).

Algunos pescadores y extractores de tule poseen terrenos donde cultivan productos como maíz, calabaza, frijol o maguey pulquero. La producción es básicamente para el autoconsumo, pero cuando se tienen excedentes éstos se dirigen al mercado regional. La población realiza también trabajo asalariado, ya sea como albañiles o en las fábricas de la ciudad de Morelia, Michoacán o en Moroleón, Guanajuato. Otros habitantes migran temporal o permanentemente a Estados Unidos (López y Bocco, 2006).

Un sector importante en el contorno del lago son los agricultores y ganaderos, que dependen de la agricultura de riego, temporal y humedad, así como de áreas de pastizal. Destacan los agricultores que cultivan terrenos de humedad o huertos en la ribera de la zona centro y oeste del lago, donde se siembra maíz, jitomate y otras hortalizas. Otra área está formada por los terrenos desecados del lago y entregados como ejidos para el cultivo de riego y áreas de pastizal, pertenecientes a agricultores

de los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro, desde la década de 1960 (Ávila, 2001).

Otro sector son los extractores de sal y salmuera, esta última utilizada para el ganado. Su producción está limitada a los alrededores de los pueblos de Simirao y Araro. Las refinerías de sal utilizan el agua de varias vertientes termales que tienen alto contenido de minerales para producir la sal y las fincas productoras de salmuera extraen ésta utilizando una estructura de madera, denominada estiladera, que se utiliza como filtro para separar la sal de la tierra por lixiviación. Estas son actividades temporales que se realizan de septiembre a abril (Williams, 2010)

El desarrollo de las actividades del lago han definido un modo de vida que se vincula a creencias religiosas, a inspiración estética y artística, así como al desarrollo de aspectos tradiciones y arqueológicos (Fuentes, 2012). Williams (2010) destaca que los productos acuáticos fueron muy importantes en el área de Cuitzeo para la economía indígena, constituyendo un área con rasgos culturales definidos por sus actividades. Según este autor, hoy en día, existen diversos aspectos culturales relevantes constituidos a través del aprovechamiento histórico de los recursos del lago. Entre ellos puede destacarse el uso de cierta tecnología rústica, cómo las piedras petateras, los dedos de cuero y las “moneditas” o tepalcates utilizadas actualmente como plomos en las redes y probablemente utilizadas también en la época prehispánica. Así mismo para revalorar los aspectos culturales en torno al lago, en los últimos diez años se ha desarrollado una feria del pescado para vender productos pesqueros. Esta feria se ha desarrollado cada año en uno de los municipios que rodean al lago (La Voz de Michoacán, 2014; Rangel, 2015). También se ha implementado en danzas folclóricas, el uso de mojjingangas o representaciones de cartón de animales acuáticos. En las fiestas patronales se suele preparar diversos platillos típicos con peces, ranas y acociles para compartir con la familia o con los invitados (Pescador de Santa Ana Maya, 2014).

4.2.2 Deterioro de los recursos naturales del lago

Los datos de la CONAGUA sobre el volumen del lago de 1995 a 2005 se colectaron en la parte oeste, denominada estación Chehuayo. Éstos muestran dos periodos

(1998 y de 2001 a 2002) en los que el ecosistema disminuyó su profundidad hasta presentar áreas sin agua (Fig. 8).

Durante la segunda mitad de 1980, los vasos oeste y central del lago quedaron totalmente secos por la sequía que afectó a todo el país. Estas áreas se transformaron en planicies de suelos salinos y de poco drenaje, que produjeron la aparición de tolveneras que incidieron en la salud de la población ribereña (Chacón, 1995). Al respecto, Mendoza (2004) encontró una correlación entre las variaciones hídricas del lago y la precipitación. En particular, en la estación meteorológica de Cuitzeo identificó periodos secos y lluviosos; de 1934 a 1957 se presentó un periodo seco y de 1957 a 1978 uno lluvioso; y el periodo de 1978 al 2000 fue también seco. De esta manera, la superficie de este ecosistema cambió de 350 km² en 1994 a 250 km² en 1996.

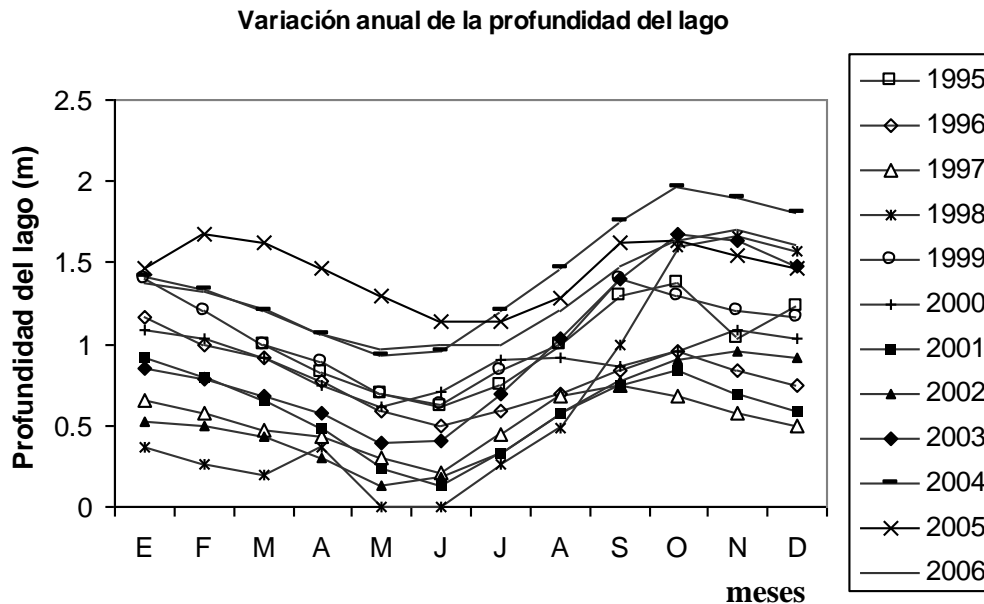


Fig. 8 Variación de la profundidad del lago (periodo 1995-2006). En la medida que se reduce la profundidad del lago, también se reduce su superficie (Fuente: CONAGUA 1995-2006).

Otros aspectos asociados con las variaciones del lago, además de la precipitación, son la condición actual del acuífero de la cuenca, que se encuentra sobreexplotado debido al incremento de pozos (Pompa *et al.*, 1998). Por este motivo la CNA declaró,

en 1964, a los acuíferos de los municipios de Morelia y Charo en veda, lo que significa que no se pueden construir más pozos (Aguillón *et al.*, 2005; DOF, 2006). Además, Chacón (1995) señala que un efluente o salida de agua, conocido como Dren La Cinta influye en el volumen del agua. Éste originalmente funcionó para desfogar los excedentes y mantener artificialmente el nivel del lago a 1 820 msnm, y con un área mayor a la actual y así evitar inundaciones en la zona de cultivo del distrito de riego. Sin embargo, el Dren fue bloqueado por los pescadores en 1990, en un esfuerzo para evitar la desecación de este ecosistema.

La mayoría de los estudios sobre la calidad del agua del Lago de Cuitzeo señalan procesos de contaminación o alteración de ésta (Soto-Galera *et al.*, 1999; Ortega-Murillo *et al.*, 2010; Velázquez-Durán, 2010; Fuentes, 2012). Al respecto, Alvarado *et al.* (1985) y Soto-Galera *et al.* (1999) detectaron la presencia de procesos de eutroficación, por el incremento de nitratos, nitritos, fosfatos y otras sustancias, producto de los residuos provenientes de la actividad agrícola y urbana vertidos al lago. Para el periodo 2000-2003, la CNA reportó para el lago valores superiores a los límites máximos permisibles para fosfatos (2.3 y 39.2 mg/l) y oxígeno disuelto (de 7.3 a 12 mg/l); a diferencia de los nitratos (0.2 y 0.6 mg/l) que se encontraban dentro de la norma.

Sobre los microorganismos, Pedraza *et al.* (2010) encontraron un valor alto para coliformes, que llega hasta 2 400 NMP/100mL, aun cuando la normatividad vigente recomienda concentraciones inferiores a 200 NMP/100mL cuando existe actividad pesquera. En particular, la bacteria *Echerichia coli* tuvo una densidad poblacional mayor en la desembocadura del río Morelia (superior a 1 000 NMP/100mL) en los meses de noviembre a marzo. Mientras, la población de *Salmonella* tuvo el valor más alto cerca del municipio de Cuitzeo de 1 900 UFC/100mL, durante el mes de noviembre. Estas bacterias pueden estar asociadas a descargas de aguas residuales provenientes de los pueblos circundantes al lago (Pedraza *et al.*, 2010).

La presencia de plaguicidas en la parte sureste y suroeste del lago, como el epóxico de heptacloro, rebasó los niveles establecidos en la norma (Fernández *et al.*, 2010). Sin embargo, los efectos de los residuos de los insecticidas se conocen poco en los

peces y otro tipo de fauna en este ecosistema. Por otra parte, Ortega-Murillo *et al.* (2010) y Velázquez-Durán (2010) reportaron el incremento de plantas acuáticas que cubren casi la mitad del lago y cuyo desarrollo depende de la eutroficación.

La diversidad pesquera de Cuitzeo ha presentado cambios durante las últimas cuatro décadas, al dejarse de reportar varias especies de peces. Para 1975 no se reportaron 3 especies, en 1980 sumaban 8 y en 2004 el número ascendió a 12 (Tabla 13).

Tabla 13. Condición de las especies pesqueras del Lago de Cuitzeo (Fuente: COMPECA, 2004).

Especies	1	2	3	4
<i>Chirostoma jordani</i>	*	*	*	*
<i>Chirostoma compressum</i>	+	+	+	+
<i>Chirostoma bartoni</i>	+	+	+	+
<i>Goodea atripinnis</i>	*	*	*	*
<i>Allophorus robustus</i>	*	*	*	*
<i>Algansea tincella</i>	+	*	+	+
<i>Notropis calientis</i>	*	+	+	+
<i>Notropis sallaei</i>	*	+	+	+
<i>Lampetra spadiceus</i>	*	+	+	+
<i>Lampetra géminis</i>	*	+	+	+
<i>Xenotoca variata</i>	*	*	*	*
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	*	*	*	+
<i>Hubbsina turneri</i>	*	*	+	+
<i>Neotoca bilineata</i>	*	*	+	*
<i>Allotoca dugessi</i>	*	*	*	*
<i>Skiffia lermae</i>	*	*	+	+
<i>Neophorus sp.</i>	*	+	+	+
<i>Poeciliopsis infans</i>	*	*	*	*
<i>Oreochromis niloticus</i>	+	*	*	*
<i>Oreochromis aureus</i>	*	+	*	+
<i>Cyprinus carpio</i>	*	*	*	*
<i>Carassius auratus</i>	*	*	+	*

1)Aguirre (1975); 2) Chacón (1980); 3) Colección de Peces Laboratorio de Biología Acuática U.M.S.N.H. (1991). Reportada en los estudios (*) y no reportada (+) (Datos reportados por COMPECA, 2004, procedentes de SAGARPAy CRIP-Pátzcuaro INP).

Del mismo modo, la producción pesquera se ha reducido desde 1998. Actualmente es menor a 2 ton/año, aunque entre 1992 y 1998 se presentó un periodo de auge en la pesca con más de 3 000 toneladas anuales. Tanto la disminución en la pesca como su auge en los años noventa, han sido nuevamente asociados con la presencia de especies exóticas y a la condición hídrica del lago (Hernández-Montaño y Arellano-Torres, 2002; COMPECA, 2004).

A pesar de ser somero, el lago resguarda una gran biodiversidad, que sustenta el autoconsumo y las actividades económicas de varias comunidades. Sin embargo, la reducción cíclica del volumen lo hace vulnerable ecológicamente, lo que, asociado a procesos como la contaminación, la introducción de especies exóticas y la desecación, aquí descritos, ha producido su deterioro.

La problemática ambiental ha sido detectada por los habitantes y usuarios del lago, particularmente por los pescadores, quienes han buscado apoyo en dependencias gubernamentales, como CONAGUA, COMPECA-Michoacán, SAGARPA y SEMARNAT. Sin embargo, existen diferentes intereses y formas de percibir la condición de los recursos naturales del lago entre pescadores, agricultores, pobladores e, incluso, dependencias gubernamentales. Estas discrepancias no siempre son fáciles de resolver y los problemas se han incrementado. En este sentido, es necesario considerar que la solución de la situación ambiental del lago implica la construcción de mecanismos viables para favorecer procesos de comunicación entre los diversos actores (Breener, 2010).

Capítulo V. RESULTADOS

5.1 El aprovechamiento de los recursos naturales en el Lago de Cuitzeo

5.1.1 La pesca

La distribución de las especies pesqueras depende de diversas características físico-químicas del agua, asociadas con la profundidad. Por lo tanto, las áreas donde se realiza la extracción de diferentes especies en el lago, están ligadas a estas condiciones (Fig. 9).

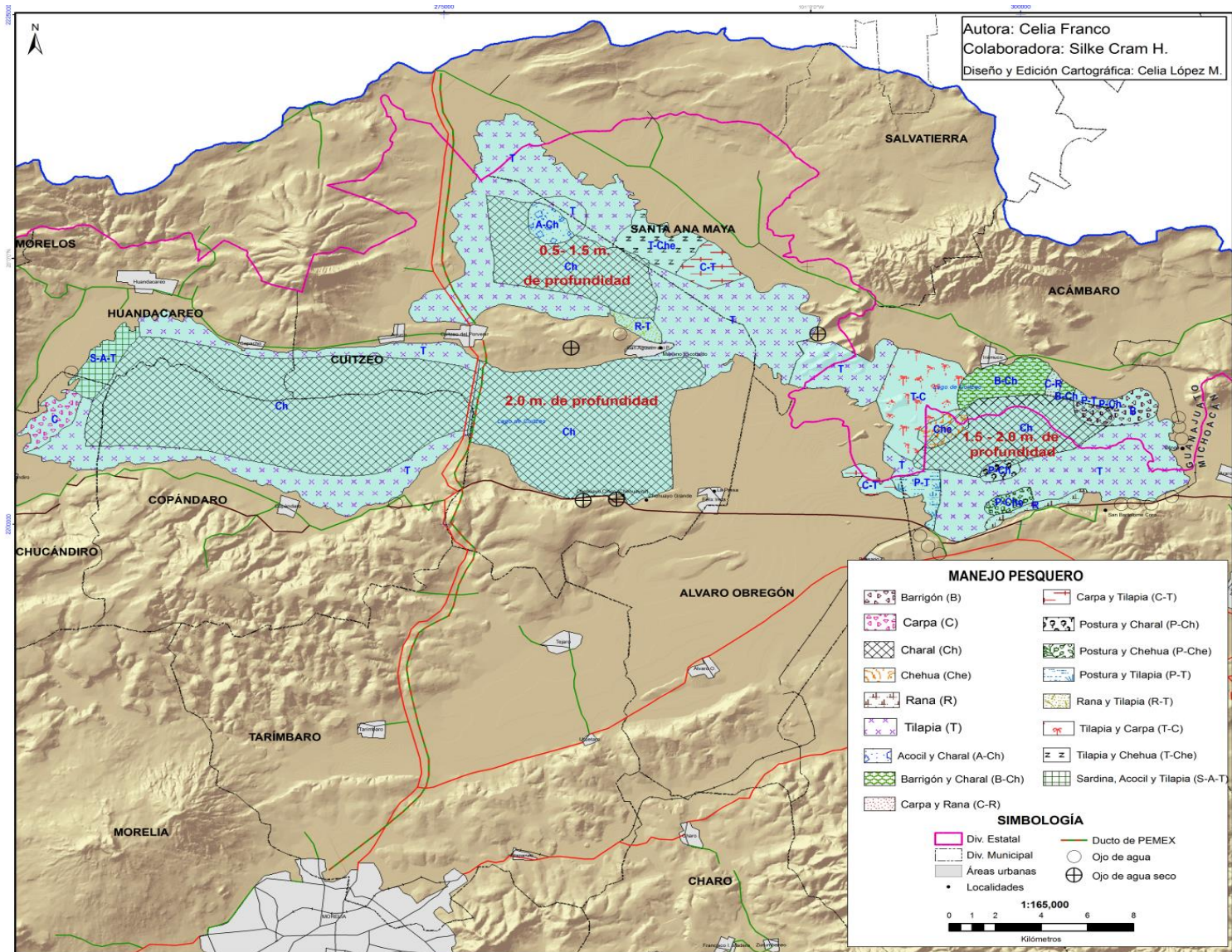


Fig. 9 Distribución espacial de las especies pesqueras en el Lago de Cuitzeo, según los pobladores de Mariano Escobedo y La Presa.

La extracción de charal y acocil se realiza principalmente en la parte central del lago, donde existe una profundidad entre 1 y 3 m. Esta zona carece de vegetación y es adecuada para el arrastre de la red de chinchorro. La tilapia puede estar asociada a la chehua y la carpa, y se localiza en las márgenes del lago, donde son colocadas las redes de tumbo. La chehua y la carpa suelen estar más cercanas a zonas con vegetación y, para su extracción, se aprovecha la corriente de agua entre los islotes de vegetación. Las áreas denominadas bancos se ubican en las orillas de este ecosistema; son menos profundas que las zonas de charal, tienen suelo de tepetate y carecen de vegetación. En los bancos pueden capturarse carpas y tilapias. La rana se localiza más en los bordes del lago, asociada a la vegetación enraizada (*Typha domingensis*, *Scirpus sp* y *Phragmites australis*), lo que permite que los pescadores puedan extraerla caminando.

Los pescadores utilizan dos tipos de redes y la fisga, además de las lanchas de fibra de vidrio con motor o lanchas de madera. En 2003 reciben apoyos institucionales, como el de COMPECSA-Michoacán, quien les dio 2 498 equipos (redes de tumbo, malla mosquitera y chinchorro; faros y baterías) equivalentes a 400 mil pesos, para mejorar su aprovechamiento pesquero (COMPECSA, 2004).

La vegetación del lago se incrementó en las últimas tres décadas, como consecuencia del aumento de residuos provenientes de la agricultura y de las actividades domésticas. Por ello, los pescadores obtuvieron financiamiento de programas de SAGARPA, de 2002 a 2004, para la rehabilitación y limpieza de vegetación acuática, por un monto de 6 508 600 pesos, a través del Programa de Empleo Temporal (COMPECSA, 2004). La eliminación de la vegetación es necesaria para permitir el movimiento de las lanchas y para realizar la pesca. Las especies hidrófitas enraizadas y sumergidas son la espiga de agua (*Potamogeton pectinatus*), la cola de zorro (*Ceratophyllia demersum*), el nido de pez o Guadalupe (*Najas guadalupensis*) y *Zannichellia palustris*. Entre las especies hidrófitas flotantes se encuentran la lenteja de agua o chichicastle (*Lemna sp.*), el lirio (*Eichornia crassipes*), y las ninfas (*Nymphaea gracilis* y *Nymphaea fallax*).

Otro proyecto importante en el lago, fue la construcción de cunas charaleras, financiado por COMPECA en 2002. Las cunas charaleras son espacios para la reproducción del charal que permiten incrementar su producción. Para capacitar a los pescadores de las organizaciones de Mariano Escobedo en esta práctica, se organizaron visitas al Lago de Chapala con el fin de que conocieran la técnica y, posteriormente, se instalaron las cunas en el Lago de Cuitzeo. Aunque, las cunas se establecieron adecuadamente, después de un tiempo se abandonaron. Según los pescadores, esto sucedió porque tenían que permanecer mucho tiempo dentro del agua para liberar a los peces que nacían y el agua es muy fría, lo que les ocasionaba muchas molestias y dolencias.

La pesca de tilapia, carpa y chehua se realiza con la red de tumbo o agallera. Esta red mide de 10 a 50 metros de largo. La apertura de malla de 3 ¼ o 3 1/2 pulgadas se utiliza generalmente para la tilapia y la de 6 pulgadas para la carpa y la chehua. Tanto el tamaño de la red, como la apertura de malla fueron establecidos por el Departamento de Pesca en 1982 y estas medidas se mantienen hasta la actualidad. La red de tumbo es un arte de pesca fija y selectiva por lo que se instala en sitios asignados. La red tiene flotadores en la parte superior (que generalmente son botellas de plástico) y piedras en la parte inferior, que funcionan a manera de lastres y mantiene la red abierta y en su lugar. Los pescadores o, eventualmente, alguno de sus hijos, viajan cada mañana desde su localidad hasta donde está la red para recoger los peces.

Cabe destacar que el número de redes de tumbo que se trabajan en el lago sigue incrementándose, debido a que, las dependencias que integraron al sector pesquero, incluida SAGARPA han dotado de redes a los pescadores, sin considerar que la presión sobre el recurso ya superó la cantidad de 1.5 pescadores por hectárea, sugerida por García-Calderón *et al.* (2002), para los lagos de México. El número de redes que posee cada pescador varía entre 4 y 77, sin que exista un límite ni una justificación de la variación en la cantidad de redes por pescador. El uso de un mayor número de redes que las autorizadas, causa conflictos entre los pescadores, en virtud de que no todos tienen la misma oportunidad para incrementar su producción.

El aprovechamiento de la rana se realiza con la fisga, que es un palo de 2 m de largo con una punta afilada de metal. Están autorizadas 188 fisgas, aunque los pescadores consideran que el número de fisgas utilizado es mucho mayor. La caza de la rana se realiza por la noche; los pescadores utilizan una lámpara en la cabeza para localizar a las ranas. Para distinguir el tamaño de las ranas, observan la distancia que existe entre sus ojos, mientras más separados estén, mayor es el tamaño y la edad del animal, lo que favorece que ranas jóvenes no sean cazadas. La extracción de la rana es una actividad difícil, ya que se realiza por la noche y los pescadores tienen que caminar en el agua. Por este motivo, a pesar de que la rana es un producto con buen precio en el mercado (entre 40-60 pesos/ kilo), su caza sólo se realiza tres días a la semana. Se extraen entre 1 y 6 kilos por día de rana por pescador, dependiendo de la temporada.

El charal y el acocil se extraen con la red de chinchorro. Ésta es una red de malla muy fina con forma de bolsa rectangular (100 m de largo por 2-3 m de altura y con una abertura de luz de malla de 1.5 a 2 pulgadas). Está clasificada como una red de arrastre no selectiva. Para utilizarla, se extiende entre tres personas que permanecen en el agua y uno que se encuentra en la lancha, y dejan que todo tipo de peces entren a la red. Posteriormente, se enrolla una parte de la red para extraer el producto y colocarlo en unas tinajas con agua para conservarlo. Esta técnica tiene el inconveniente de que además de extraer charal, se sacan otros peces como tilapias, chehuas y pintos. Además, el chinchorro atrapa hembras en etapa reproductiva y peces de diferentes edades, incluyendo huevecillos, por lo que genera una fuerte presión sobre la fauna del lago.

Los pescadores explican que con esta red extraen alrededor de 40 kg diarios de charal en la temporada alta (marzo a agosto) y cerca de 20 kilos en la temporada baja (septiembre a febrero); en las capturas obtienen además 10 kilos diarios de acocil y de 10 a 40 kilos de otras especies. La pesca de la jornada se reparte en partes iguales. Sin embargo, a pesar de su alta capacidad de captura, la red de chinchorro incide negativamente en las especies pesqueras. Basta decir que esta red se encuentra prohibida en el Reglamento de Pesca (2004), excepto cuando las

autoridades específicamente autoricen su uso. Este es el caso del Lago de Cuitzeo, donde actualmente existen 76 redes autorizadas.

La venta de los productos pesqueros ha atraído comerciantes a Cuitzeo, que provienen de Morelia, Guadalajara, Ciudad de México y Puebla; además, ha promovido la apertura de restaurantes en el municipio de Cuitzeo. Los hombres se encargan de la pesca, mientras que las mujeres y los niños, generalmente, son quienes se encargan de preparar el pescado para la venta. Con la tilapia elaboran filetes que se empacan individualmente en bolsas y se almacenan en refrigeradores para su entrega semanal a los comerciantes. El charal se vende fresco o seco. Cuando se vende seco, las mujeres seleccionan el charal por su tamaño a fin de obtener un mejor precio, pues el charal pequeño y delgado es el mejor pagado. El charal es preparado también en tamales horneados por algunas familias de Mariano Escobedo, quienes los venden directamente a comerciantes en el Distrito Federal, Guadalajara y Puebla. Las ancas de rana son preparadas también por las mujeres, quienes las entregan a los comerciantes locales. Éstos las embolsan individualmente y las congelan para su venta a comerciantes de Morelia y Distrito Federal.

Dado que la preparación y venta es una actividad realizada por las mujeres, la SEMARNAP intentó favorecer la venta directa de los productos, a fin de evitar intermediarios, e instaló algunos puestos de venta para las mujeres en un mercado de Morelia. Sin embargo, el proyecto no prosperó dada la necesidad de pagar la renta de los puestos y los impuestos, lo que provocó su abandono.

Los pescadores de tilapia señalaron en las entrevistas que el precio por el producto ha mejorado con la llegada de los comerciantes a las localidades de Cuitzeo. Sin embargo, los precios varían a lo largo del año, debido a factores como la oferta del producto en el mercado, la demanda que se incrementa en Semana Santa y la competencia con productos importados, como el pescado Blanco del Nilo que viene de China y se ofrece a precios más bajos que la tilapia.

A pesar de que la tilapia es un producto importante para los habitantes de la zona, la cantidad de pescado que se vende es cada vez menor. Esto probablemente está

relacionado con una merma en su abundancia, dado que la tilapia ya no se reintroduce al lago y las condiciones para su reproducción son inadecuadas, por la reducción del volumen de agua y la profundidad del ecosistema. A diferencia de la tilapia, la chehua y la carpa son capturadas para autoconsumo, aunque eventualmente, se venden localmente (Tabla 14).

Tabla 14. Lista de precios a los que venden los recursos pesqueros los pescadores del Lago de Cuitzeo entre 2013-2014 (Fuente: Elaboración propia).

Recurso	Forma de venta	Precios*
Tilapia	En pieza	8-15 pesos/kg
	Filete	10-18 pesos/kg
Charal	Fresco	15-25 pesos/kg
	Seco	40-50 pesos/kg
Rana	Anca	40-60 pesos/kg
Acocil	Seco	15 pesos/kg
Mosco	Seco	40-60 pesos/kg
Conchilla	No especificado	10-30 pesos/kg
Larva de mosco	No especificado	10-30 pesos/kg
Gusano de fango	No especificado	10-30 pesos/kg

*Los precios fueron obtenidos durante el trabajo de campo (2013-2014). Es importante especificar que los precios varían a lo largo de un año, de acuerdo con la cantidad de producto que se extrae (los pescadores identifican épocas buenas y malas).

5.1.2. Los invertebrados

Del lago se extraen también algunos invertebrados: dos especies de mosco (*Buena sp* y *Noctonecta sp*), el acocil (*Cambarellus montezumae*) que es un crustáceo y la conchilla, un gasterópodo (*Psidium abditum*). El mosco se utiliza como alimento para aves, con el acocil se elabora harina y la conchilla se usa para

la extracción de tintura. El aprovechamiento de los moscos y la conchilla es más reciente que la del acocil, que se inició hace alrededor de dos décadas.

El acocil se extrae en las zonas más profundas junto con el charal, mientras que la extracción del mosco y la conchilla se realizan en las zonas de menor profundidad (centro y oeste). La producción de mosco y conchilla se incrementa durante los años con baja precipitación. Los pescadores observan indicadores, como la línea de agua sobre el borde del lago y el color del agua, para cerciorarse de que la profundidad se reduce y explican que, cuando ésta es menor a un metro, el número de chehuas y carpas aumenta. Si la profundidad continúa disminuyendo, aparecen entonces los insectos. Los moscos se desarrollan en zonas donde el agua tiene una profundidad de 5 a 30 cm y, la larva de mosco, donde hay menos de 5 cm de agua. Cuando llueve, el lago recupera su volumen y cuando la profundidad llega a 50 cm aparecen el caracolillo o conchilla; paulatinamente con el incremento en la profundidad, reaparecen los peces (charal, tilapia, chehua).

Para la extracción del mosco y la conchilla se utilizan redes de malla mosquitera, fabricadas de un tejido muy fino. Cuando el nivel del agua es muy bajo se puede usar la red mosquitera y los pescadores extraen moscos y cochinillas con recipientes. Algunas veces, asociado para la conchilla y el mosco, se extrae charal.

Para vender los insectos, éstos se secan y se almacenan hasta la llegada de algún comprador a la localidad. El mosco se vende a comerciantes de la Ciudad de México y Toluca, mientras que la conchilla es un producto de exportación.

5.1.3 Extracción de tule

El tule chuspata (*Thypa dominguensis*) se vende a tejedores de petates o artesanos, que viven en las localidades de San Agustín del Pulque, Mariano Escobedo y Carrillo Puerto, aunque en los últimos años, el tule se utiliza también para la elaboración de figura y palapas. El tule se obtiene principalmente en la parte central del lago y cada persona extrae cerca de 10 manojos diarios. Según los extractores, la cantidad aprovechada no afecta la abundancia de la población de tule, pues éste tiene una rápida recuperación y el número de extractores es bajo, ya que sólo alrededor de 50 personas se dedican a esta actividad. La mayoría de los extractores

de tule y los que elaboran petates son personas de la tercera edad. La extracción del tule no se encuentra regulada y no hay normas para la cantidad que se puede extraer o el número de personas que pueden realizar esta actividad.

A pesar de que su extracción requiere de mucho trabajo, el precio del tule es bajo. Cada manojo se vende entre 80 y 100 pesos y con un manojo se elaboran alrededor de 12 petates. La extracción se hace manualmente. El tule se corta con una guadaña que es un tipo de machete curvo, y luego se extiende en forma de abanico para secarse al sol. Durante el secado, la planta no debe mojarse porque se mancha y pierde calidad. El secado del tule se realiza generalmente cerca del lugar donde se corta, con el fin de reducir su peso al transportarlo en las lanchas de madera. Finalmente, el tule ya seco se amarra en manojos para su transportación y venta.

Los petates se elaboran por personas diferentes a las que extraen el tule. Éstos tienen un valor de 6 a 10 pesos cada uno, dependiendo del tamaño. Los artesanos elaboran unos doce petates pequeños por semana o seis si son grandes. Para incrementar la venta y los precios del tule, el municipio está promoviendo nuevas opciones para esta materia prima, como la elaboración de artesanías, la elaboración de papel y la venta para construcción de palapas en las costas de Michoacán y Nayarit.

5.1.4 Aves migratorias

Otro recurso útil son las aves migratorias, principalmente los patos, que se ubican en la parte noroeste y noreste del lago. Los patos y otras aves se cazan para el consumo local durante los meses de noviembre a enero, cuando las aves llegan a Cuitzeo, procedentes de Canadá, para pasar el invierno. Los pescadores calculan que cazan entre 600 a 1 000 animales en cada temporada. Para realizar esta actividad es necesario contar con un permiso de caza expedido por SEMARNAT y PROFEPA. No obstante, la caza generalmente se realiza de manera ilegal ante la carencia de vigilancia.

5.1.5 La normatividad en la pesca

La primera vez que se propusieron regulaciones pesqueras en el lago fue en la década de 1990, después de un movimiento social de los pescadores por la defensa

del lago. La Oficina Federal de Pesca perteneciente a SEPESCA estableció un plan de trabajo para comprometer a las organizaciones de pescadores a diversas acciones, entre ellas, la veda de especies establecidas por SEPESCA, el uso de equipos pesqueros autorizados, actividades de rehabilitación del lago e introducción de especies exóticas para elevar la productividad (Pompa *et al.*, 1998). Al siguiente año, los pescadores se reunieron para retomar las regulaciones, ante la problemática del lago. En relación con la infraestructura, se acordó el uso de una red charalera por pescador, una red mosquitera por pescador y 50 redes de tumbo por pescador (12 m de largo y 3.5 pulgadas de abertura de malla) para extraer peces de talla adecuada, pero cuando se extrae también rana, sólo se podrían utilizar 25 redes. Así mismo, cada organización pintaría sus lanchas de un color para facilitar la identificación de los pescadores libres (Pompa *et al.*, 1998). Sin embargo, no aceptaron la aplicación de las vedas pesqueras.

Cuando la SEMARNAP incorporó al sector pesquero en la gestión ambiental en el año 1994, promovió la realización de una reunión en Cuitzeo para mejorar la condición de la pesca. Esta reunión se realizó el 9 de febrero de 1995 entre los presidentes de las organizaciones de los pescadores y la SEMARNAP. El objetivo de la reunión surgió de SEMARNAP y consistió en regular la extracción pesquera, el número de pescadores y el número de redes utilizadas en el lago. En esta reunión se estableció un documento denominado Programa para el Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Pesqueros del Lago de Cuitzeo, avalado por la SEMARNAP y los representantes de las organizaciones de pescadores. Entre los acuerdos más importantes derivados de la reunión se puede mencionar la reglamentación para la protección de las especies pesqueras, los permisos de extracción de especies y las características de las redes (

Tabla 15). Sin embargo, el documento tiene deficiencias; por ejemplo, no se especifican las fechas de las vedas ni su forma de aplicación.

Tabla 15. Acuerdos establecidos entre SEMARNAP y representantes de las organizaciones de pescadores en el Programa para el Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Pesqueros del Lago de Cuitzeo (1996) (Fuente: SEMARNAP, 1996).

ASPECTOS	Acuerdos entre SEMARNAP-pescadores (SEMARNAP, 1996)
Protección de especies pesqueras	Se sugiere reglamentar la captura, pero no se especifica cómo ni cuándo. El peso de extracción de rana es de 600 gr. Selección de mojarras y carpas atrapadas con chinchorro para devolver al lago
Uso de Redes	Una red de chinchorro y una de mosco por socio autorizado. 25 redes de tumbo por pescador para las organizaciones que extraigan rana, tilapia y carpa (2 días por semana) 50 redes por pescador para las que sólo extraigan tilapia (2 días por semana). Apertura de malla de tumbo 3 ¼ pulgadas.
Permiso de extracción	Permiso de escama para trompo, chehua, tilapia o mojarra. Permiso de charal y de rana. El permiso varía según la organización.
Uso de Embarcaciones	Pintadas de un color por organización para identificar a los pescadores no organizados.
Acceso a la actividad	Estabilizar número de socios por organización. Reportar producción. Las organizaciones deberán hacer repoblamiento pesquero

Ochenta por ciento de los pescadores entrevistados reconoce los acuerdos de este documento, aunque en realidad no los conocen con detalle. Esto sugiere la existencia de procesos de participación deficientes y la carencia de espacios de comunicación y debate a nivel local. Así mismo, los entrevistados indicaron que algunos de los aspectos del documento no fueron aplicados, como los relacionados con la protección de las especies y el número de redes, debido a la falta de precisión en la información y a que no se consultó a todos los pescadores en el desarrollo de este documento. Entre los pescadores existe la percepción de que los acuerdos

para la pesca deben modificarse y responder a las condiciones del lago, la reducción de la pesca está más asociada con los cambios en la cantidad de agua, que con los procesos de sobreexplotación. Sobre las regulaciones, un pescador manifestó: “Las autoridades regulan desde el escritorio, no van a donde tienen que ir, el pescador tiene que ir con las autoridades, consideramos que debe ser al revés...” (Pescador de Mariano Escobedo, 2012).

Otra estrategia impulsada por los pescadores y apoyada por SEMARNAP fue la contratación de un pescador de Mariano Escobedo durante el periodo de 1996 al 2000 para vigilar a los pescadores libres en el lago. Esta fue una petición hecha por los pescadores a la SEMARNAP, a fin de reducir la presión sobre la pesca y legitimar a los pescadores organizados. Así, cuando se detectaba a un pescador libre, se le retiraba el producto y sus redes, y el pescador era presentado ante PROFEPA. Esta medida fortaleció a las organizaciones, que incrementaron el número de pescadores y hubo mayor asistencia y participación en las asambleas para tratar diversos asuntos relacionados con la pesca.

Con el cambio del sector pesquero de SEMARNAP hacia SAGARPA en el año 2000, se generaron cambios en las organizaciones de pescadores de Cuitzeo, debido al despido del vigilante del lago. Durante las entrevistas, los pescadores destacaron la reducción en el número de socios de las organizaciones y en las asambleas e incluso se señaló la disminución en la comunicación entre las organizaciones de pescadores. Al respecto, personal de SAGARPA señaló que estos cambios se debieron a la falta de personal y a que esta institución centró su atención en sistemas acuáticos de mayor producción pesquera en Michoacán, como la Presa de Infiernillo. COMPESCA perteneciente a SAGARPA, desarrolló con los pescadores algunas actividades como la elaboración de un padrón de pescadores, la identificación de problemas asociados a la pesca, incluida la aplicación de regulaciones, y el establecimiento de un proyecto de cunas charaleras en Mariano Escobedo. Sin embargo, estas acciones no tuvieron el mismo impacto en las organizaciones que con SEMARNAP, debido a que sólo se benefició a algunas organizaciones en lugar de a la colectividad y no se tomaron en cuenta las necesidades e intereses de las organizaciones de pescadores.

Por otro lado, identifiqué la existencia de algunos acuerdos locales para regular la pesca entre los pescadores, los cuales se han establecido en el marco del trabajo cotidiano para evitar conflictos entre ellos. Algunos de los acuerdos identificados fueron: colocar las redes de tumbo sólo en su área de trabajo, mantener una distancia adecuada entre las embarcaciones para realizar la pesca sin afectar las redes de chinchorro y cuidar aves, como el pelícano, que se considera como un indicador de la presencia de cardúmenes de charal. También existen sanciones, como el pago de las redes cuando las lanchas las rompen o la destitución de un pescador cuando es atrapado tomando el producto de otro. Si bien, estos acuerdos se aplican entre algunos pescadores, aún resultan insuficientes para la conservación de los recursos pesqueros.

5.2. La historia socio-ambiental del Lago de Cuitzeo

En la historia ambiental del lago es posible identificar cuatro etapas que se distinguen, tanto por eventos críticos que aparecen de manera repentina, provienen del exterior y provocan cambios rápidos y profundos, como por procesos graduales que se producen de forma paulatina y acumulativa (Johnston, 2001; en Brenner y Vargas, 2010). A partir de estos criterios establecí cuatro fases en la historia socio-ambiental reciente del lago. La primera fase abarca desde poco antes de 1930 hasta 1960, y se caracteriza por un proceso de cambio en la explotación de los recursos pesqueros y el inicio del manejo hídrico y pesquero por actores externos. La segunda fase comprende de 1960 a 1985, cuando actores externos establecen iniciativas para limitar la explotación de los recursos pesqueros. Durante la tercera fase, que abarca de 1985 al año 2000, observamos procesos participativos para la defensa del lago y el establecimiento de normas pesqueras. Finalmente en la cuarta fase que corresponde del año 2000 a la actualidad, se pone énfasis en elevar la productividad y ocurre el “abandono” de las normas y las organizaciones (Fig. 10 y Tabla 16).

Tabla 16. Resumen del proceso histórico en el Lago de Cuitzeo (Fuente: Elaboración propia).

<p>CUARTA ETAPA Suspensión de acuerdos pesqueros (2001-2016)</p>	<p>2001-2016</p>	<p>Se introdujo especies exóticas 2016 Sequía 2010-2013 y veda pesquera en 2013 Disminución del volumen del lago y la pesca (2010). Pocos extractores de tule, elaboran petates solo personas de tercera edad (2007). Sequías constantes (2001-2007). Proyecto y diagnóstico para ordenamiento pesquero y acuícola por COMPESEA. Se concluyó vigilancia por pescador y acuerdos de apoyo a organizaciones pesqueras por SAGARPA (2000)</p>
<p>TERCERA ETAPA El deterioro y la defensa del lago (1986-2000)</p>	<p>1991-2000</p>	<p>Control de pescadores externos por pescadores locales (1996-2000) Establecimiento del Programa para el Aprovechamiento sustentable de los Recursos Pesqueros del Lago de Cuitzeo entre Pescadores-SEMARNAP (1996) Constitución y desintegración cooperativa de elaboración de petates (1996-1998) Se formó la Organización Pesquera José Ma. Morelos y Pavón (1995) Se introdujo especie exótica Siembra de tilapia, carpa, rana (1993)</p>
<p>SEGUNDA ETAPA El reparto del lago y las primeras cooperativas (1961-1985)</p>	<p>1986-1990</p>	<p>Zona de tule se define como planta natural de agua residual Se identificó la disminución de especies nativas. Construcción de bordo de contención de La Lobera a Mariano Escobedo para limitar la salida del agua por el Dren La Cinta (1990-1991) Constitución y desintegración del Comité de Defensa y Protección del Lago de Cuitzeo (1986-1989) Movimiento organizado Sequías (1985-1987-1989) y Conflicto por el agua (1985-1990)</p>
<p>PRIMERA ETAPA Del autoconsumo a la pesca comercial (1930-1960)</p>	<p>1980-1985</p>	<p>Se introdujo rana exótica (1985) Disminución de pescadores en algunas organizaciones (1985) Incremento de trabajo asalariado en Morelia (1985) Inicia extracción de rana nativa (1981) Construcción de un bordo para limitar tierras desecadas y otorgadas en centro-sur del lago con material de construcción de carretera México-Guadalajara (1980-1986)</p>

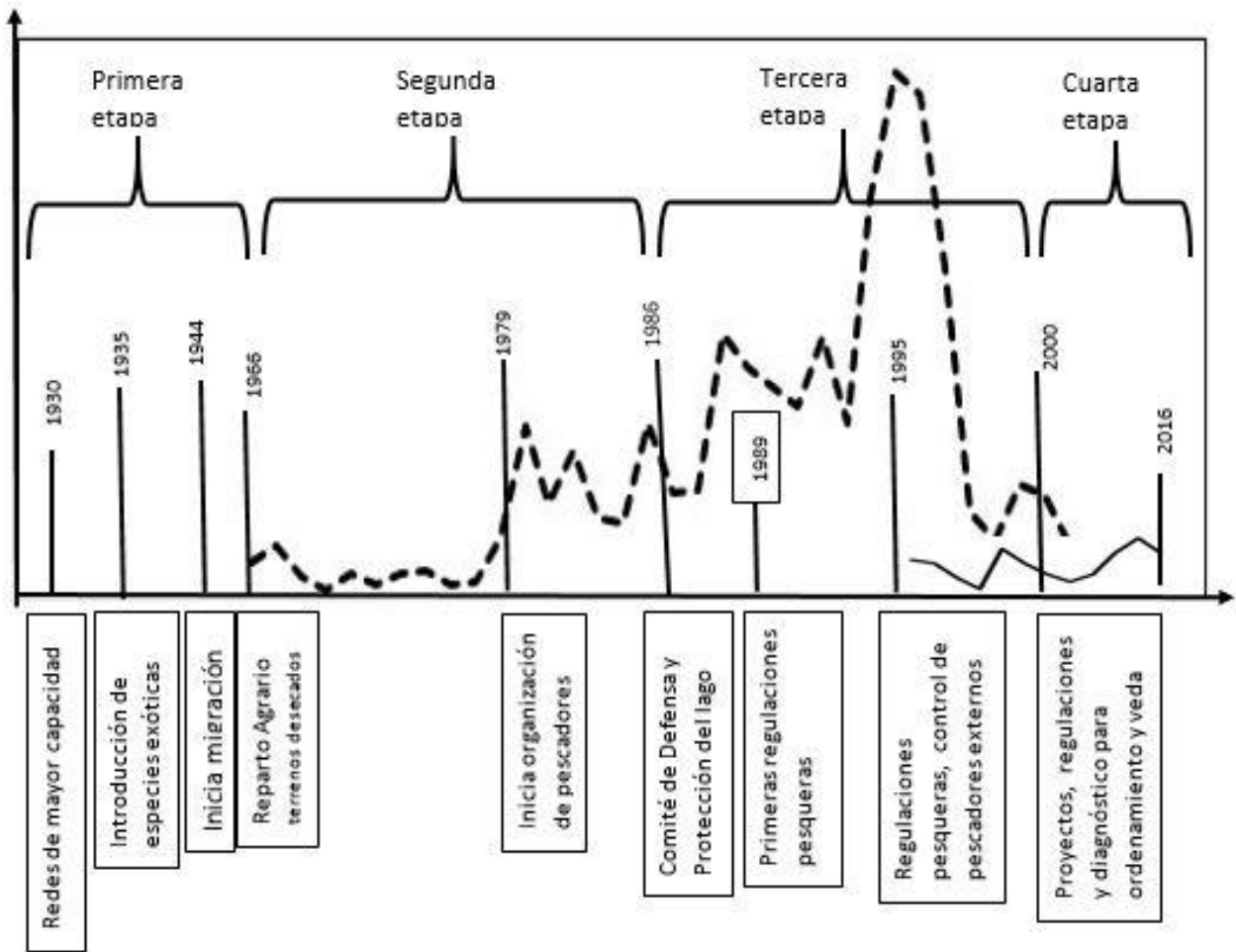


Fig. 10 Línea del tiempo de las etapas y los acontecimientos ocurridos en el Lago de Cuitzeo. La línea punteada (-----) significa las variaciones productivas de la pesca y la línea continua (—) la profundidad del lago. La gráfica de productividad se aprecia con más detalle en la página 100 y la de variación de la profundidad en la página 78 (Fuente: Elaboración propia).

Primera etapa: Del autoconsumo a la pesca comercial (1930-1960)

Antes de 1930, la pesca en Cuitzeo se realizaba con redes de baja capacidad de captura, como las nazas, el aro de mano o las redes de cuchara. Las nazas son objetos en forma de una esfera alargadas, que se hacen con el tallo del otate (planta del género *Guadua sp.*). En su interior, se introducían pedazos de tortilla y se sumergían para atraer peces de tamaño mediano o grande, como la barrigona (*Goodea atripinnis*), la sardina (*Algansea tincella* y *Notropis calientis*) y una carpa nativa (no identificada taxonómicamente y, según los pescadores, extinta).

El aro de mano se confeccionaba con un aro de fierro que sostenía una red en forma de bolsa. Era usado para la extracción de charal (*Chirostoma jordani*; *Ch. compressum*; *Ch. bartoni* y *Poeciliopsis infans*) y acocil (*Cambarellus montezumae*). Se calcula que entre 1930 y 1960, el promedio de captura al día por pescador era de cinco kilos por día.

La mayoría de los pescadores extraían el producto para autoconsumo, pero cuando había algún excedente, lo vendían en los mercados locales. En ese entonces, los pescadores de la región de Cuitzeo ya vendían charal en diversos mercados. Las rutas comerciales por tierra eran diversas, de Cuitzeo a Puruándiro, Moroleón, Morelia, Guanajuato, entre otras y, por vía acuática, de Cuitzeo hacia la estación de Queréndaro, en el municipio de Zinapécuaro, y de ahí por tren a Toluca y la Ciudad de México (Argueta *et al.*, 1996).

Según los pobladores de Mariano Escobedo, en la década de 1930, la demanda del charal aumentó, así que buscaron la manera de incrementar la producción. Algunos pescadores explican que fueron a los lagos de Chapala y Pátzcuaro para conocer las redes de pesca que se utilizaban ahí. Fue así como conocieron y comenzaron a emplear la red de chinchorro para extraer charal y la red de tumbo para la barrigona, la carpa y otros peces. Estas nuevas redes permitieron incrementar la extracción y las ganancias sobre todo con la red de chinchorro, y dado que debe ser manipulada por varios pescadores, aumentó el número de personas beneficiadas por la pesca. Los pescadores de Mariano Escobedo fueron los primeros que incursionaron en el uso de las nuevas redes, posteriormente se integraron otras localidades como Chehuayo, La Presa, La Mina, Carrillo Puerto y la isla de Los Puercos. La utilización de las nuevas redes y el incremento en las ganancias atrajo a personas que anteriormente no se dedicaban a la pesca, elevando el número de pescadores y redes en el lago

En 1935, la Dirección Autónoma Forestal de Caza y Pesca impulsó un programa para el desarrollo acuícola, que incluía la siembra de especies pesqueras exóticas en diversos lagos, ríos y presas del país, como parte de la Política de Bienestar Económico y Alimentario en Regiones Pobres (Simonian, 1999). Esta política

establecía, entre otros aspectos, que todas las personas en todo momento debían tener acceso a una alimentación segura y nutritiva, y pretendía asegurar el ingreso per cápita para acceder a los alimentos. La acuacultura fue una herramienta utilizada para lograr estos objetivos.

A través de la reproducción e introducción de especies pesqueras exóticas se pretendía disminuir la extracción de peces nativos, como el pescado blanco en el Lago de Pátzcuaro y favorecer su conservación (Simonian, 1999). Sin embargo, en el Lago de Cuitzeo, la introducción de estas especies buscaba también incrementar la producción pesquera y fomentar su comercialización, ya que la mayoría de las especies de peces nativos se utilizaban sólo para autoconsumo, con excepción del charal y la carpa.

En el año de 1938 se introdujo el bagre (*Ictalurus sp*), la primera especie exótica en el lago. Diez años después se introdujo la carpa dorada (*Carasius auratus*). El bagre no logró adaptarse y la carpa no tuvo buena aceptación en el mercado, debido a su poca carne y la gran cantidad de espinas que contiene. De esta forma, el charal y la carpa nativa continuaron siendo los recursos más importantes. Durante esta década, la extracción de charal llegó a más de cien toneladas por año.

Entre 1930 y 1960, otro recurso acuático importante para las localidades era el tule y la venta de petates constituyó una fuente de ingresos económicos importantes para las localidades de San Agustín del Pulque, Carrillo Puerto, La Isla de los Puercos y Mariano Escobedo. La elaboración de petates, el trabajo asalariado en la construcción y la actividad agrícola (para quienes poseían tierras) contribuyeron a incrementar los ingresos económicos de las familias de pescadores, principalmente, durante épocas de sequía, como las ocurridas en los años de 1940, 1946 y 1958.

La migración hacia Estados Unidos se inició en la región en 1944. Aparentemente, los primeros migrantes fueron contratados por personas de nacionalidad norteamericana, por 9 o 10 meses, para realizar diferentes actividades asociadas generalmente con la agricultura. Con los años, dejaron de contratarlos ante el incremento de inmigrantes en Estados Unidos, dando inicio a la inmigración ilegal.

Esta primera etapa en la historia socio-ambiental del lago de Cuitzeo se caracteriza por un incremento en la captura por el uso de redes de mayor capacidad y por los primeros intentos para elevar la producción comercial pesquera, a través de la introducción de especies exóticas. De esta forma se presenta el incremento de pescadores en el lago, atraídos por mejores ganancias y un trabajo menos arduo, y por la transformación de la pesca, de una actividad de subsistencia hacia una actividad de corte más comercial.

Segunda etapa: El reparto de lago y la constitución de las primeras cooperativas pesqueras (1961-1985)

Entre las décadas de 1960 y 1970 se promueve una política hídrica dirigida a incrementar la disponibilidad de agua para las zonas agrícolas y centros urbanos de la región, con graves consecuencias para el Lago de Cuitzeo y su cuenca. Diversas obras hidráulicas realizadas por SRH incidieron en la reducción del volumen del agua e incrementaron la aparición de áreas desecadas en su contorno.

De esta forma se inicia un proceso de reparto agrario de las tierras ganadas al lago. Parte de estos terrenos fueron solicitados por agricultores de los municipios de Álvaro Obregón, Tarímbaro, Chucándiro, Copándaro y Huandacareo durante la sequía de 1964-1965, y se adjudicaron mediante dotación ejidal en 1966. Sin embargo, el incremento en el volumen del agua, después de este año, impidió que los beneficiados de terrenos desecados tomaran posesión total de la superficie dotada, con excepción de unas 5 000 ha en la parte centro y sureste del lago. En esta zona de escasa profundidad se construyó, entre 1980 y 1986, un bordo para evitar que la zona se inundara nuevamente.

En la década de 1970, la elaboración de petates empezó a disminuir en algunas localidades, como San Agustín, debido a que los jóvenes abandonaron el tejido de petates para ir a trabajar en las fábricas de hilos y telas en Moroleón (a una hora de distancia). Otro factor que contribuyó al abandono de esta actividad, fue un descenso en su demanda y la preferencia por los tapetes elaborados con fibras sintéticas (plástico, hilo, estambre). La reducción en la elaboración de petates repercutió en la compra del tule, lo que disminuyó su extracción. El uso del tule se redujo aún más cuando en la construcción de las casas se sustituyó por lámina de

metal, concreto o tabique, dado que ahora las familias podían costear estos materiales con las remesas de familiares migrantes en Estados Unidos.

La introducción de especies exóticas al lago continuó en las décadas de 1960 y 1970, impulsada principalmente por la Dirección General de Pesca de la SIC, en un intento por impulsar el desarrollo acuícola y la captura de especies de alto valor comercial (Ojeda, 1993) e incrementar el consumo de proteína de origen animal (López, 1997). A diferencia de la carpa dorada y el bagre, que no se adaptaron al lago, dos especies introducidas de mojarra (*Oreochromis niloticus* y *O. aureus*) lograron permanecer en el ecosistema acuático de Cuitzeo y, al mismo tiempo, tuvieron una buena aceptación en el mercado regional y nacional. Ambas especies incrementaron la magnitud de la extracción pesquera en Cuitzeo. Inicialmente, la venta de tilapia las esposas de los pescadores en sus localidades y municipios. Posteriormente, la llegada de comerciantes a las localidades permitió la venta de tilapia y charal en ciudades más lejanas como Morelia y Moroleón (Michoacán), Toluca (Estado de México) y el Distrito Federal.

Entre 1978 y 1979, la pesca de mojarra, en promedio, llegó a 150 toneladas anuales. Su introducción en el lago fue un factor determinante en el incremento de la producción pesquera, que incluso llegó a superar la extracción de charal. También, la carpa común (*Cyprinus carpio*) se introdujo en estos años, pero su producción fue bastante inestable debido a las variaciones en el volumen del agua. Su producción suele ser mayor cuando disminuye el volumen.

El incremento de la producción de tilapia y carpa se debió, en buena parte, a la constante reintroducción de estos peces durante las siguientes décadas, lo que produjo un nuevo aumento del número de pescadores y de las redes de tumbo. La abundancia de peces dio lugar a la renta de redes. Así, los pescadores que carecían de dinero para comprar una red propia, podían arrendarla a otros pescadores más acomodados, lo cual dio lugar al sistema de trabajo denominado “a medias”. En este sistema, el dueño de las redes y la persona que las renta y realiza la pesca, se dividen las ganancias del día de trabajo en partes iguales. Este tipo de arreglos laborales se mantienen en la actualidad.

Algunos pescadores de la localidad de La Presa iniciaron la venta de rana en los mercados de pescado de la Ciudad de México hacia 1975. En un inicio, se aprovechó la rana nativa, pero dado que ésta es una especie pequeña, a principios de 1980 SEPESCA introdujo dos especies exóticas de mayor talla: la rana leopardo (*Rana moctezumae*) y la rana toro (*R. catesbeiana*). En 1981, los pescadores de la localidad de La Mina se iniciaron en la extracción de la rana. Posteriormente, se incorporaron pescadores de las localidades de Mariano Escobedo y San Agustín, entre otras.

La venta de la rana mejoró notablemente los ingresos económicos de los pescadores al ser un platillo exótico, las ancas de rana tienen un valor comercial más alto que el filete de tilapia. La producción promedio de rana fue de 6.5 toneladas/año para el periodo 1980-1985 y se incrementó hasta alcanzar su máximo nivel en 1994. Para el año 2000, la producción de rana era casi nula, debido a la reducción del volumen del agua (Fig. 11).

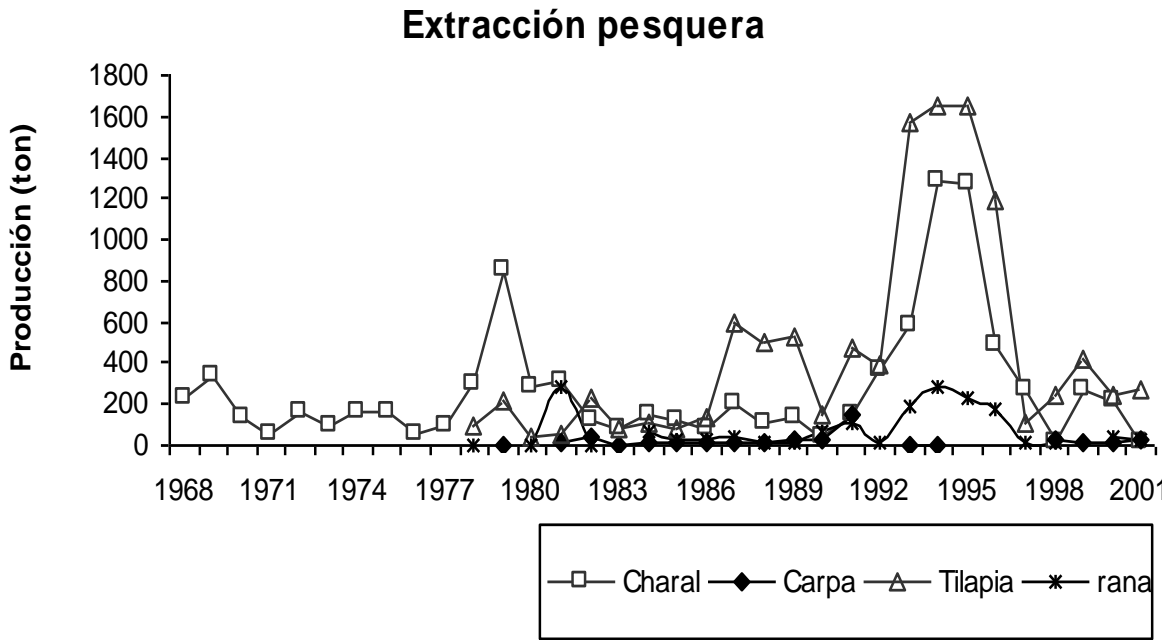


Fig. 11 Producción pesquera en el Lago de Cuitzeo (Fuente: COMPECSA, 2004).

Entre 1970 y 1980, la SIC y luego la SC impulsaron un programa para establecer organizaciones de pescadores en Cuitzeo, en un intento por controlar el intenso aprovechamiento pesquero. Los pescadores de cada localidad se agruparon en una o varias organizaciones denominadas “Unión u Organización de Pescadores”. El número de socios en las organizaciones fue variable. En el 2004, por ejemplo, la localidad de La Presa tenía una organización con 76 pescadores, Chehuayo una con 17 y San Agustín una con 15 (COMPESCA, 2004).

El registro de las organizaciones de pescadores fue un proceso que duró cerca de dos décadas (1975-1995), cada unión se integró de forma autónoma y paulatina. Para formar las uniones de pescadores, primero un empleado de la Secretaría (SIC, SC y SEPESCA) visitaba a un pescador con liderazgo y le sugería formar una organización de pescadores en su localidad o barrio, mencionando los beneficios que podrían obtener como redes, lanchas o fisgas que serían proporcionadas por el gobierno para apoyar la pesca. Posteriormente, el pescador interesado integraba al grupo y acudían a la Secretaría para formalizar el registro y obtener los permisos de pesca. Finalmente, se tramitaba el permiso de las embarcaciones ante la Secretaría de Marina.

Las uniones de pescadores incorporaron a personas que se dedicaban a otras actividades, como campesinos y trabajadores asalariados; tal fue el caso de la Unión de Pescadores José Ma. Morelos de la localidad de San Agustín del Pulque. Esta unión se formó cuando la comunidad atravesaba un periodo de crisis económica, debido a la reducción en la producción de agave pulquero, afectado por una plaga, así como por los bajos precios del tule y los petates. Los extractores de tule y los tejedores de petates no fueron convocados para conformar ninguna organización, el manejo del tule en la región carecía de la importancia económica que tenía la pesca en la región.

La historia ambiental del Lago de Cuitzeo en esta segunda etapa, tiene como eventos críticos la desecación de los bordes del cuerpo de agua y el reparto agrario de las tierras emergidas. Esta situación dará lugar más adelante a diversos conflictos entre ejidatarios y pescadores, que se disputan las tierras inundadas

actualmente y que legalmente les pertenecen a los ejidatarios. Por otro lado, se consolida la producción pesquera comercial en el lago a través de la introducción de nuevas especies exóticas, como la mojarra y la rana, que logran adaptarse muy bien al nuevo ecosistema y se transforman en una buena fuente de ingresos para los pescadores. Finalmente, otro evento relevante es el inicio de la constitución de las cooperativas o uniones de pescadores, con lo que este sector gana visibilidad ante las instancias de gobierno y capacidad de gestión frente a las autoridades y a otros actores como los ejidatarios.

Tercera etapa: El deterioro y la defensa del lago 1985-2000

Entre 1985 y 1986 se produjeron sequías que ocasionaron variaciones en el volumen del agua. A diferencia de otros periodos, en estos años tres cuartas partes del lago se desecaron ocasionando una disminución abrupta de la producción pesquera. Esta sequía fue determinante para que algunos municipios dividieran en lotes, que emergieron en la parte centro y oeste del lago, y los distribuyeran informalmente a numerosos campesinos. Al siguiente año, estas áreas volvieron a inundarse y los agricultores abandonaron la idea de poseer estos terrenos.

La reducción y el reparto de terrenos ganados al lago provocaron que los pescadores se organizaran regionalmente para conformar el “Comité de Defensa y Protección del Lago de Cuitzeo” de 1986 a 1989. Este comité se movilizó sólo durante tres años y dejó de existir cuando su representante ganó la candidatura para Presidente Municipal de Cuitzeo. El comité buscaba evitar que continuara la reducción de la extensión del ecosistema, por la solicitud de los agricultores a la SARH para continuar desaguando el lago a través del Dren La Cinta. En 1988, el comité presionó a la SARH hasta que ésta aceptó regular la salida de agua por el dren, mediante la construcción de un muro de contención con una longitud de 7.8 m, 1 m de altura y 0.5 m de ancho, que va desde la localidad de Mariano Escobedo a la localidad de La Lobera, municipio de Santa Ana Maya. De tal manera que sólo cuando el agua supera la altura del muro, puede salir por el dren. Aunque el comité tuvo una corta existencia, sus actividades tuvieron una importante repercusión en el manejo hídrico del lago, constituyendo el primer movimiento social organizado a favor de la defensa del lago.

Posteriormente, para apoyar a los pescadores en su lucha por el lago, la Oficina Federal de Pesca de SEPESCA, ubicada en Cuitzeo, realizó varias reuniones con las cooperativas entre 1990 y 1994. A partir de éstas, los socios de las cooperativas se comprometieron a utilizar artes y equipo de pesca autorizado y a apoyar en el trabajo de rehabilitación del lago, además de aportar parte de los gastos para repoblar especies pesqueras.

Cinco años después, las cooperativas participaron en dos nuevos movimientos. Primero se reagruparon para apoyar las acciones impulsadas por los agricultores para demandar la construcción de una planta de tratamiento en Morelia y después para evitar que los agricultores lograran incrementar la salida de agua por el dren La Cinta. Las tierras desecadas en donde se cultivaba se inundaron en 1994 y los ejidatarios emprendieron acciones para recuperarlas. Sin embargo, al año siguiente disminuyeron las lluvias y estos terrenos se volvieron a secar.

De 1992 a 1996, la producción pesquera alcanzó una producción máxima superior a las 3 mil toneladas, la mitad de la cual correspondió a la mojarra. Este incremento en la pesca se explica por la recuperación del volumen del lago, debido al control de la salida del agua por el dren y al incremento en las lluvias en esos años. Así mismo, tanto la SEPESCA como los pescadores, continuaron con la introducción de tilapia y carpa, incrementando su abundancia. Sin embargo, el aumento en el número de redes, que los pescadores adquirieron con apoyo de las dependencias del sector pesquero, también fue un factor importante en el incremento de la captura (COMPESCA, 2004).

Si bien la introducción de diferentes especies de peces y ranas exóticos favoreció un incremento en la producción, también se convirtió en la principal causa de la reducción de especies pesqueras nativas. Hall y Mills (2000) encontraron que las especies exóticas impactan severamente los procesos ecológicos de los lagos, ya que modifican el hábitat y compiten con las especies nativas por espacio y alimento. Durante las últimas dos décadas, estudios realizados por diversos investigadores en el Lago de Cuitzeo (COMPESCA, 2004) muestran que ya no se han reportado varias especies de peces (Tabla 17).

Considerando las variaciones en el volumen del lago y el descenso de la productividad pesquera, la SEMARNAP inició la regulación pesquera de Cuitzeo en 1996 (SEMARNAP, 1996b). Esta dependencia pretendía impulsar la protección de los recursos naturales, incluidos los recursos pesqueros, mediante nuevos procesos de gestión y la promoción de la participación social. Los acuerdos establecidos en este programa nunca llegaron a ser ratificados como normas oficiales.

Tabla 17. Especies nativas del lago de Cuitzeo que han dejado de reportarse (Fuente: COMPESCA, 2004).

Nombre común	Nombre científico	Se dejó de reportar
Sin nombre	<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Posterior a 1991
Cherehuita	<i>Hubbsina turneri</i>	Posterior a 1980
Sin nombre	<i>Neotoca bilineata</i>	Posterior a 1991
Sin nombre	<i>Skiffia lermae</i>	Posterior a 1980
Sin nombre	<i>Neophorus sp.</i>	Posterior a 1975
Charal	<i>Chirostoma compressum</i>	Posterior a 1975
Charal	<i>Chirostoma bartoni</i>	Posterior a 1975
Sardinita	<i>Algansea tincella</i>	No se precisa
Sardinita	<i>Notropis calientis</i>	No se precisa
Lamprea	<i>Notropis sallaei</i>	No se precisa
Lamprea	<i>Lamprea spadiceus</i>	No se precisa
Lamprea	<i>Lamprea géminis</i>	No se precisa

Entre 1996 y el 2000, la SEMARNAP y la Dirección de Pesca del Gobierno del Estado implementaron el Programa de Extensionismo Piscícola, durante el cual se introdujo constantemente especies exóticas (tilapia, carpa y rana) para fomentar la producción pesquera que descendió de 1997 a 1998, debido a la sequía. No obstante, algunos pescadores señalaron que el descenso de la pesca en esos años fue producto de la sobreexplotación realizada durante la primera mitad de la década de 1990. En ese sentido, un pescador señaló: "...aún recuerdo como antes sacábamos bastante pescado, mi compadre y yo no descansábamos, íbamos varias

veces al día a recoger la tilapia (mojarra) de las redes (tumbo) y ahora sólo nos lo saboreamos” (Pescador de la Organización de La Presa, 2007).

En este periodo, la SEMARNAP puso énfasis también en las aves migratorias y promovió el trámite de un permiso junto con PROFEPA para autorizar la cacería y proteger a este grupo de aves.

En 1996 el vaso oeste estuvo a punto de desecarse. En este contexto, la SEMARNAP organizó en cooperativas a los productores de petate de la localidad de San Agustín, con el fin de vender el producto directamente al comprador para mejorar el precio y prevenir el abandono de la actividad. Sin embargo, esto implicaba tener un contador que llevara la administración, aspecto que influyó en la desintegración de la organización cuya operación duró solo tres años (1996-1998).

Los eventos críticos de este periodo se asocian con los daños ambientales, como la reducción de la pesca por la desecación y la desaparición de especies nativas por especies exóticas, que comienzan a ser evidentes y a causar mermas en la práctica pesquera. Esto produce la emergencia de movimientos sociales que demandan la protección de lago y sus recursos. Gracias a los logros de estos pescadores organizados, el lago adquiere una cierta estabilización y la pesca puede recuperarse. De manera que, es en esta etapa cuando los pescadores alcanzan los máximos de captura en Cuitzeo.

Cuarta etapa: Suspensión de acuerdos pesqueros y procesos participativos incipientes (2001-2016)

En el año 2001, el sector pesquero fue transferido a la SAGARPA (DOF, 2001). La política institucional de SAGARPA buscó elevar la productividad de la pesca, aunque sus proyectos tuvieron también un matiz ambiental. Por un lado, COMPECSA (perteneciente a la SAGARPA) promovió un proyecto para la reproducción de charal mediante cunas charaleras y suspendió la siembra de especies exóticas (tilapia, rana y carpa) intentando preservar las especies nativas del lago. También se realizó un padrón de pescadores para verificar quiénes se encontraban activos y se elaboró un diagnóstico de la producción pesquera como paso inicial para elaborar un ordenamiento pesquero (COMPECSA, 2004).

SAGARPA continuó financiando la compra de implementos para la pesca. Para su obtención se solicitó a los pescadores un proyecto. Sin embargo, algunas organizaciones de pescadores no supieron cómo elaborarlo, por lo que tuvieron que contratar a un consultor, pero la situación se complicó cuando algunos proyectos no fueron aceptados. Por otra parte, algunos pescadores cuestionan si se debe continuar con el aporte de infraestructura, la cual superó ya las 26 mil redes de tumbo en el lago.

Entre el 2010 y el 2013, el panorama del lago era poco alentador, debido a la reducción del volumen. La pesca de mojarra en la que participan la mayor cantidad de pescadores (98%) era escasa. En el 2013, la SAGARPA aplicó una veda para la recuperación de las especies pesqueras. Por otra parte, la extracción del tule y elaboración de petates y de artesanías seguía generando un recurso económico complementario para algunas de las familias de Mariano Escobedo y San Agustín. Asimismo, en el lago continuó un proceso de desecación, debido a la reducción de la precipitación, la falta de definición de un gasto hídrico y el cambio de uso de suelo en terrenos ganados al ecosistema.

Al siguiente año, cuando se realizó la última visita al lago (2014), éste estaba recuperando su volumen, lo que favoreció que en 2016 se realizará una nueva introducción de especies exóticas por COMPECA (Del Río Gómez, 2016). No obstante, esta situación, es importante señalar que las variaciones cíclicas en la profundidad del agua continúan generando diversos conflictos sociales, por lo que la estabilización del volumen de agua en el lago es necesaria para asegurar el aprovechamiento de los recursos naturales y otras funciones de éste.

5.3. Actores sociales del Lago de Cuitzeo

En el Lago de Cuitzeo se presentan diversos actores sociales que inciden directa o indirectamente en el manejo de los recursos naturales. Éstos pueden dividirse en actores locales, regionales, estatales y nacionales, aunque entre las categorías se mantiene una estrecha relación en la toma de decisiones (Justafré, 2012). Los actores estatales-nacionales identificados son: las dependencias gubernamentales, la Comisión Nacional Campesina (CNC), y el municipio y los ejidatarios se ubican a

nivel regional. Los actores locales incluyen a los usuarios, como los pescadores (organizados y libres), ayudantes de pesca, cazadores y extractores de tule (Fig. 12).

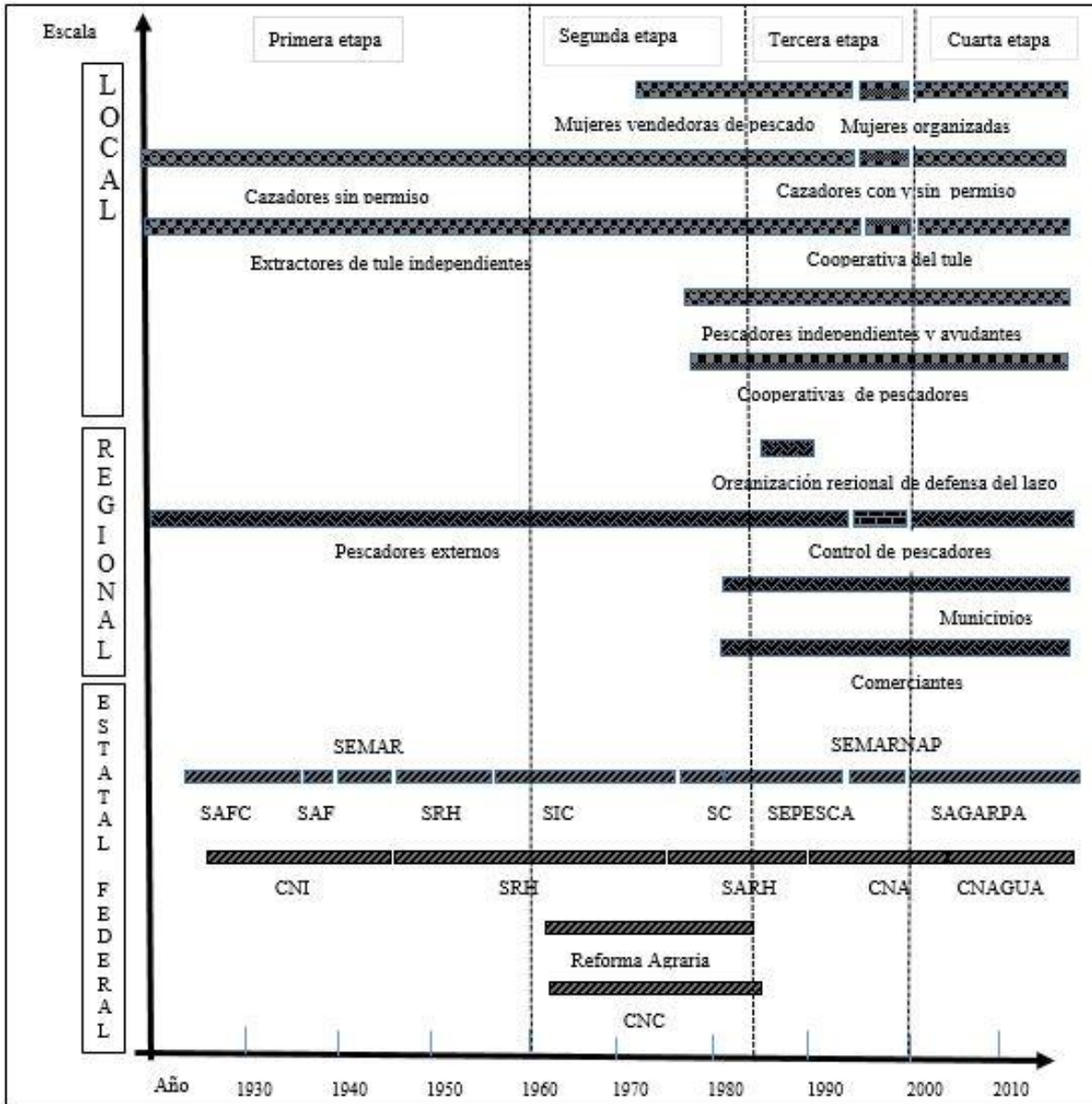


Fig. 12 Presencia de los diferentes actores del Lago de Cuitzeo entre 1930 y 2016 (Fuente: Elaboración propia).

Los actores del lago tienen diferentes intereses, objetivos y metas en relación con la condición y el aprovechamiento de los recursos naturales de Cuitzeo, y su capacidad para hacer valer sus posturas depende del poder y los recursos

económicos, sociales, políticos, morales y de información que ostentan (Uphoff, 2005; en Brenner y Vargas, 2010). La manera en que los actores del Lago de Cuitzeo se vinculan entre sí ha variado a lo largo del tiempo en función de la dinámica socio-ambiental del lago, de las políticas públicas implementadas y de las diferentes demandas que surgen y se transforman en las comunidades y sus integrantes (Tabla 18).

Tabla 18. Procesos importantes en la definición de la relación entre actores en el Lago de Cuitzeo (Fuente: Elaboración propia).

<p>CUARTA ETAPA (Sin gobernanza)</p>	<p>2001-2016</p>	<p> <ul style="list-style-type: none"> ● Análisis sobre problemática del lago y regulaciones ● Proyecto para conservación de especies de charal nativo ● Apoyo municipal para infraestructura </p>
<p>TERCERA ETAPA (Gobernanza)</p>	<p>1986-2000</p>	<p> <ul style="list-style-type: none"> ● Organización regional de defensa del lago ● Cooperativa del tule ● Permisos para cazadores ● Desarrollo de regulaciones para pesca ● Control del acceso a pescadores externos ● Control de pescadores no organizados ● Participación local ● Descentralización </p>
<p>SEGUNDA ETAPA (Inicio de gobernanza)</p>	<p>1961-1985</p>	<p> <ul style="list-style-type: none"> ● Organización de pescadores ● Interacción con las dependencias gubernamentales ● Inicia descentralización ● Inicia especialización de las dependencias gubernamentales ● Existe una diferencia entre pescadores externos y locales ● Los pescadores locales se diferencian entre organizados, independientes y ayudantes ● Presencia de ejidatarios vinculados a terrenos desecados del lago ● Mujeres vendedoras de pescado ● Comerciantes </p>
<p>PRIMERA ETAPA (Sin gobernanza)</p>	<p>1930-1960</p>	<p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se carece de organizaciones de pescadores ● No existe distinción entre pescadores locales y externos ● Acceso abierto al lago y los recursos naturales ● Todos los actores locales actúan individualmente (pescadores de diversos lugares, cazadores, extractores de tule) ● Centralización de la toma de decisiones por las dependencias gubernamentales </p>

a) 1930-1960

En este periodo, los usuarios del lago eran independientes, por lo que no existían medidas para el control de los usuarios (pescadores, cazadores y extractores de tule) o de la producción pesquera. El libre acceso al lago permitió la incorporación de personas de otras localidades, aún de las que no están en el borde del lago, y

de pescadores de otras regiones. Por lo que no se distinguía entre pescadores locales y externos.

En esta etapa las dependencias de gobierno del sector pesquero, entre ellas SAF, DAFCP y SRH, realizaron acciones centralizadas y dirigidas únicamente a incrementar la producción pesquera a través de la introducción de especies exóticas. Las causas institucionales que explica la aplicación de esta estrategia fueron diversas. Entre ellas se puede mencionar que, en esa época, la política pesquera era aún incipiente y las dependencias tenían diversos sectores a su cargo e insuficientes recursos económicos. Por ejemplo, la SAF fue responsable del sector agrario, agrícola, agua, bosques, pesca, clima, estadística y antropología; mientras que, DAFCP atendió al sector forestal, caza y pesca, y la SRH atendió al sector hídrico y pesquero.

A diferencia de la pesca, donde las funciones se encontraban dispersas, los sectores agua y agrícola estaban mejor consolidados en esas décadas. Por ello, la CNI y posteriormente la SRH pusieron énfasis en realizar obras hidráulicas para resolver los problemas de inundación de las tierras agrícolas, aún en detrimento del lago. Estas dependencias controlaron las decisiones sobre las modificaciones de los cauces de agua durante varios periodos y ampliaron el canal La Cinta para incrementar el desagüe del lago. Estas obras redujeron inundaciones en las tierras agrícolas en épocas de máxima precipitación pero también, favorecieron la desecación de algunas áreas en el contorno del lago. Ante la presión de los agricultores se llevó a cabo el reparto agrario de las tierras desecadas en la región de Cuitzeo.

b) 1961-1985

Durante este periodo se dio un cambio socioeconómico notable, con el inicio de la pesca comercial a nivel local y la incorporación de nuevos actores en la actividad pesquera. Las mujeres de los pescadores iniciaron la venta de tilapia; sin embargo, con la llegada de los comerciantes, ellas fueron relegadas al proceso de limpieza, preparación y almacenamiento. También cobraron relevancia los ejidatarios que recibieron tierras emergidas de instancias como Reforma Agraria, que realizó el

reparto y la CNC que apoyó a los ejidatarios en este proceso. Si bien, estos actores están de alguna forma relacionados con los recursos del lago, no adquirieron de manera inmediata poder de decisión sobre éstos.

La incorporación del sector pesquero a la SC y, posteriormente, a la SEPESCA, Secretaría especializada en el ramo pesquero, generaron nuevas formas de organización en las comunidades a través de la constitución de las cooperativas de pescadores. En la legislación pesquera, la cooperativa es un mecanismo para restringir la explotación pesquera sólo a grupos organizados (Ojeda, 1993), con lo que se pretendía vincular a los pescadores con la economía nacional y hacer más eficiente al sector (FAO, 2009). Entre los pescadores locales hubo algunos que decidieron trabajar de forma independiente, ellos identificaban más beneficios al no pertenecer a una cooperativa, aunque a través del tiempo se han incorporado.

La creación de cooperativas no incrementó el poder de los pescadores para establecer una estrategia de manejo colectivo para la pesca, ni negociar los precios con los comerciantes o adquirir microcréditos para infraestructura. Sin embargo, este proceso instauró las condiciones para que más adelante lograran incidir en las decisiones sobre el lago y sus recursos. Además, la SEPESCA estableció la distinción entre pescadores locales y pescadores externos mediante el registro de los primeros, fortaleciendo a los pescadores de las comunidades ribereñas, y profundizó en la interacción entre los pescadores y las dependencias gubernamentales.

SEPESCA estableció una Oficina Federal de Pesca en el municipio de Cuitzeo, en la cual atendió los diversos aspectos relativos al lago y a la pesca. En particular, trabajó con la intención de preservar los recursos pesqueros, mejorar su explotación, impulsar la pesca y promover su exportación en coordinación con las organizaciones de pescadores.

c) 1986 al 2000

Este periodo se caracterizó por una mayor descentralización, un incremento en la participación local y el control del acceso al lago. Pocos años después de la constitución de las organizaciones, éstas lograron conjuntarse y formar el “Comité

de Defensa y Protección del Lago de Cuitzeo” (1986-1989). Esta agrupación se consolidó a nivel regional y dio paso a la movilización de los pescadores, quienes consideraban que la reducción del volumen del agua era la causa principal de la reducción de la pesca, por lo que su lucha social se centró en la defensa de este recurso.

Al debilitarse el movimiento social, las organizaciones convocaron a los pescadores libres para integrarse en alguna de ellas y promovieron que cada organización pintara sus lanchas de un color para identificar a los pescadores externos. Por otra parte, la oficina de SEPESCA se responsabilizó de la introducción de especies exóticas y de la rehabilitación del lago, e hizo que los pescadores se comprometieran a respetar las vedas de ciertas especies comerciales para incrementar la producción pesquera (Pompa *et al.*, 1998). Con estas acciones, la SEPESCA trató de asegurar paulatinamente la gobernabilidad en el sector pesquero durante su periodo.

Posteriormente, la SEMARNAP promovió el manejo sustentable de la pesca y la participación de los pescadores en diversos procesos mediante el desarrollo de regulaciones pesqueras, iniciadas por SEPESCA, pero los pescadores mostraron escaso interés en estas acciones. No obstante, la SEMARNAP continuó apoyando el control del acceso de los pescadores externos. Con ello, las organizaciones incrementaron su capacidad de maniobra e influencia, las asambleas se realizaban de manera más frecuente y los pescadores ensayaron nuevas formas de comunicación y colaboración entre las organizaciones. Además, la SEMARNAP organizó a los extractores de tule y controló a los pescadores externos y cazadores. Podría decirse que en este periodo, la actuación de las dependencias gubernamentales mejoró la gobernabilidad e impulsó nuevos esquemas de gobernanza.

En este periodo, la SARH cambió a CNA, creándose una dependencia especializada para la gestión del agua. Las políticas hídricas tuvieron una orientación diferente a las implementadas por la SAR y la SARH. La CNA abandonó la idea de desecar el lago y participó en reuniones con varias dependencias

estatales y municipales a fin de dar seguimiento a la problemática del lago. También promovió la participación social para la gestión y el manejo adecuado del agua a nivel de la cuenca a través del Comité de Cuenca del Lago de Cuitzeo (1997-2000). Este Comité realizó un análisis de la condición de la cuenca y elaboró propuestas que culminaron en proyectos; sin embargo, la participación de los pescadores y otros usuarios fue limitada y se careció de acciones para mantener un nivel de agua adecuado para la pesca.

d) 2001 al 2016

En este periodo, la CNA cambió sus siglas a CONAGUA, tomó decisiones unilaterales para resolver los problemas sociales generados por la reducción del volumen del agua. Éstos se resolvieron generalmente a favor de agricultores, ejidatarios y pobladores, y en detrimento de los pescadores, por lo que se han presentado varios conflictos entre los pescadores y esta dependencia.

La SAGARPA dio de nuevo un giro a los procesos de gobernanza al limitar la interacción con los diferentes actores. Entre 2004-2006 se realizaron varias reuniones en diferentes municipios para analizar la problemática del lago, en éstas sólo acudieron algunas personas de otros sectores y un pescador, sin la participación de los demás usuarios. Por otro lado, la interacción con los pescadores se ha centrado en la verificación del tamaño y peso de la tilapia y el establecimiento de una veda ante la escasez de este producto pesquero durante el 2013. De hecho, existe entre los pescadores una sensación de abandono que se manifiesta en comentarios como el siguiente “Las autoridades no convocan a reuniones, ignoran al sector pesquero, hay tardanza en soltar recursos, pocos recursos, han dejado al sector pesquero solo” (Pescador de La Presa, 2007).

A partir de este periodo, las autoridades municipales tienen una mayor injerencia en la actividad pesquera, ya que aportan 30% del costo de la infraestructura pesquera. Los municipios brindan también apoyo administrativo a las dependencias gubernamentales al facilitar espacios, infraestructura y personal para el desarrollo de reuniones.

En 2004, COMPESCA identificó 36 cooperativas con un total de 1 284 socios (COMPESCA, 2004). Al comparar los socios reales con los registrados por organización se desatacó que, en algunas organizaciones se ha incrementado el número de pescadores mientras que en otras disminuyó; así mismo los pescadores de las diferentes organizaciones difieren en el número de lanchas y redes que poseen. Las cooperativas tienen el derecho de usufructuar las áreas de pesca y se benefician de la venta del producto y de los apoyos provenientes de las dependencias de gobierno; por lo que los cooperativistas tienen cierta capacidad económica para invertir, obtener recursos y mejorar e incrementar su infraestructura.

Las cooperativas más antiguas tienen una mayor influencia social y legitimidad moral y política, lo cual les da capacidad de convocatoria entre las demás cooperativas y una mayor aptitud para relacionarse con las dependencias gubernamentales. Tal es el caso de las cooperativas de la localidad de Mariano Escobedo, que fueron las primeras en organizarse y en la región se reconoce su experiencia y desarrollo en la actividad pesquera desde la época colonial.

Para 2014, los pescadores calculan que existen alrededor de 200 ayudantes o personas que colaboran con los pescadores en la extracción de charal, mosco y conchilla. La mitad de ellos pertenecen a las cooperativas y tienen voz y voto en las asambleas, pero no pueden pescar de forma independiente porque carecen de los implementos necesarios. El resto de los ayudantes no pertenecen a ninguna organización y son personas que se han incorporado a la pesca y extracción en los últimos años. Sin embargo, las cooperativas reconocen la importancia del trabajo de los ayudantes, por lo que en ciertas ocasiones pueden ser afiliados formalmente a las organizaciones, cuando así lo solicitan.

Los extractores de tule constituyen un grupo que se ha reducido paulatinamente ante la oferta de nuevas fuentes de empleo en fábricas en la ciudad de Moroleón, Guanajuato. Sólo cerca de 50 personas se dedican hoy a esa actividad, y no están formalmente organizados aunque su labor es tan antigua como la pesca. Debido a lo anterior, los extractores de tule tienen menos poder social y político, lo que

restringe su capacidad para obtener apoyo de las dependencias de gobierno y manifestarse ante los problemas ambientales del lago. Sin embargo, sería conveniente establecer nuevas estrategias entre la población y las dependencias para fortalecer esta actividad, dada la importancia cultural y económica del tule en la región, al ser una actividad tradicional que se realiza desde épocas prehispánicas y que complementa los ingresos familiares en varias localidades.

Los cazadores de aves acuáticas migratorias son un grupo heterogéneo y ambivalente, constituido por pescadores, extractores de tule y pobladores locales y regionales. Todos ellos carecen de permiso legal para realizar la caza, por lo que efectúan esta actividad cuando disminuye la pesca o la extracción de tule. De manera alterna ofrecen sus servicios y sus lanchas para transportar a pobladores locales y fuereños hasta los lugares de caza. El carácter furtivo de la caza de aves impide a sus practicantes organizarse, así que son un sector con escasa influencia en la gestión del manejo del lago.

En las riberas del lago se encuentran los ejidatarios que tienen sus dotaciones en terrenos desecados. A diferencia de los agricultores que poseen terrenos de pequeña propiedad, estos ejidatarios se encuentran organizados en cooperativas. Esta característica les ha permitido recibir diversos beneficios. SAGARPA y CONAGUA entre otras dependencias los organizaron y les dieron recursos económicos (créditos) y materiales (infraestructura) para el desarrollo de sus actividades o proyectos productivos. Entre la infraestructura recibida está una bomba para extraer el agua cuando se inundan los terrenos, un pozo para impulsar la agricultura de riego y un establo. También se les han otorgado créditos para ganado, para construir un balneario y un estanque en donde se cultiva tilapia. Los ejidatarios no han tenido conflictos con los pescadores, pero es posible que una sequía como la de 1985, pudiera generar fricciones en torno a la recuperación de los terrenos ejidales que actualmente se encuentran inundados.

Los pescadores que no pertenecen al Lago de Cuitzeo son también un actor relevante. Son alrededor de 50 pescadores que provienen, en su mayor parte, del Lago de Chapala, Jalisco. Ellos transportan sus lanchas desde Chapala hasta

Cuitzeo para pescar charal en el mes de abril. Sin embargo, el uso de redes de chinchorro les permite extraer diversos productos pesqueros sin hacer una selección. Los pescadores fuereños tienen diversos conflictos con los pescadores organizados de Cuitzeo, ya que se incrementa la competencia por la captura.

5.3.1 Conflictos sociales asociados al agua

La interacción entre los actores, particularmente entre las dependencias del sector hídrico (CNI, SRH, SARH y CONAGUA) y las organizaciones de pescadores, se ha caracterizado por una falta de participación de los actores locales en la toma de decisiones, generando conflictos en torno al Lago de Cuitzeo. El sector hídrico ha centralizado la toma de decisiones y posee el mandato de la administración y el manejo del agua en la legislación.

Entre los conflictos en torno al agua del Lago de Cuitzeo se destacan dos: el primero fue un enfrentamiento de las organizaciones de pescadores con las dependencias del sector hídrico y los pobladores debido a los procesos de desecación y, el segundo, se produjo entre las organizaciones de pescadores, los ejidatarios y las dependencias del sector hídrico debido a discrepancias sobre la dotación de tierras desecadas del lago.

Las causas del primer conflicto pueden rastrearse hasta finales del siglo XIX y principios del XX, cuando la política hídrica del país contemplaba la desecación de cuerpos de agua para expandir las zonas agrícolas. Esta política se impulsó en las áreas adyacentes al río Morelia, que vierte sus aguas al interior y alrededor del Lago de Cuitzeo (Ávila, 2001; Peña de Paz, 2002; 2005).

A finales del siglo XIX, se abrió también el canal La Cinta en la parte noreste del lago. Este canal conducía el agua desde el Lago de Cuitzeo hasta el río Moroleón y de ahí hacia la laguna de Yuridia. Esta laguna tenía ya problemas de desecación causados por las obras de irrigación realizadas a su alrededor (Ávila, 2001; Boehm y Durán, 2002). Dado que las aguas del Lago de Cuitzeo tienen alto contenido en sales, el recorrido del agua por el río Moroleón fue planeado para disminuir su

salinidad y evitar conflictos entre pescadores y agricultores adyacentes a la laguna de Yuriria (Peña de Paz, 2002; 2005).

En la década de 1930, la SAF, que era la instancia responsable de promover y mejorar la agricultura y de apoyar al sector pesquero, realizó en conjunto con la CNI, una serie de obras para acondicionar los terrenos del Distrito de Riego 20 y el plan de San Bartolo (actualmente Álvaro Obregón). Estas obras implicaron el saneamiento y drenaje de tierras planas para prevenir las inundaciones, que cada año, causaban severos daños a los cultivos (Peña de Paz, 2002).

En 1936 se llevó a cabo la rectificación de los ríos Grande de Morelia y Chiquito de Morelia, y se aprobó el proyecto para regular las aguas de los ríos Zinapécuaro y Queréndaro, que descargaban sus aguas en la ciénega de Malpaís, situada al oriente del pueblo de Queréndaro. De esta manera, comienzan a ser desecadas gran cantidad de ciénegas y pequeñas lagunas que, anteriormente, se inundaban con la lluvia (Pompa-López *et al.*, 1998). En estos cuerpos de agua temporal se realizaba la pesca, actividad que se interrumpió con la apertura de las primeras tierras de cultivo.

Las modificaciones implementadas en los ríos resultaron adecuadas río arriba, pero insuficientes para evitar la inundación de las tierras de cultivo cercanas al lago, sobre todo en periodos de lluvia abundante. Los agricultores afectados presionaron a la CNI para evitar las crecidas e incluso, hicieron propuestas para desecar el lago. La justificación de los agricultores era su necesidad de resolver el problema de fondo y ampliar la zona agrícola con los terrenos desecados. No obstante, la desecación de Cuitzeo tenía un alto costo en términos económicos, sociales y ambientales, y el vertimiento de las aguas hacia Guanajuato, implicaba problemas con los agricultores, debido a que las aguas del lago son salobres (Peña de Paz, 2002).

Después de 1946, la SRH continuó un programa de obras para ampliar la red de canales que permitieron incorporar el agua de las ciénegas al sistema de regadío (Pompa-López *et al.*, 1998). La situación se agudizó con la ampliación del canal La Cinta por SRH en el año de 1958, esta dependencia persistía con la intención de

desechar alrededor de tres cuartas partes del lago, con el pretexto de buscar una fisura en el lago que permitía la salida del agua.

Durante los siguientes diez años disminuyó la precipitación pluvial y, por tanto, la profundidad del agua, así que los pescadores protestaron porque no podían mover sus lanchas para pescar. Ante la presión social, la SRH cerró la compuerta del canal La Cinta. Con esta acción se esperaba que se recuperara el lago; sin embargo, la reducción de la precipitación pluvial vinculada al incremento de la salida de agua por el canal provocó la desecación de tierras menos profundas, ubicadas en el contorno del lago. Ello propició la apropiación de algunos terrenos para viviendas y la solicitud de terrenos ejidales para actividades agropecuarias. Hoy en día, la preocupación de los pescadores a este respecto aún se manifiesta:

“Nuestra preocupación es el lago por causa de falta de lluvia y mal uso del agua... esto se relaciona con la extracción del agua y el mal uso del agua, ya que se vende en pipas y venta de agua y robo de agua del lago para riego de tierras agrícolas. La desecación da pie a que no estén claros los límites del lago y cuando éste se seca, pues la invasión del lago es un problema” (Pescador de Mariano Escobedo, 2007).

La relación entre los pescadores y la SRH, más tarde SARH, fue tensa considerando que estas dependencias del sector hídrico tomaron acciones sobre el manejo del agua y facilitaron el reparto agrario de zonas desecadas en las orillas del lago sin consultar a los pescadores ni a otros usuarios. A partir de la década de 1980, las relaciones se complicaron, debido a la constitución de las organizaciones de pescadores, a una fuerte sequía en 1985 y a la salida de 300 m³ de agua antes del cierre de las compuertas del Canal La Cinta, lo que provocó la pérdida de tres cuartas partes del volumen de agua del lago. Representantes de diversas organizaciones de pescadores se quejaron ante SEPESCA de esta situación, por lo que las compuertas del canal se cerraron temporalmente (Izaguirre, 1985).

Ante esta situación, los pescadores impulsaron un movimiento social entre 1986 y 1989, que agrupó a las cooperativas de la región. Ellos consideraban que la principal causa de la desecación del lago era la salida del agua por el Canal La Cinta y el uso desmedido de agua utilizada por los agricultores y ejidatarios en la cuenca, así que

notificaron al Gobernador Cuauhtémoc Cárdenas sobre la situación (Izaguirre, 1985). Las organizaciones de pescadores de las localidades de Mariano Escobedo y Santa Ana Maya convocaron a las otras organizaciones para realizar varias asambleas, hasta que lograron constituir el Comité de Defensa y Protección del Lago de Cuitzeo, en 1986.

El Comité realizó varios plantones frente a SARH y nombró a un representante de Mariano Escobedo como interlocutor entre la organización regional y la Secretaría. También llevó a cabo manifestaciones por las afectaciones generadas con la construcción de la autopista Morelia-Uriangato, debido a que los residuos de la construcción se vertieron al lago y obstruyeron los manantiales ubicados en el contorno de éste.

El procedimiento para hacer las peticiones o negociaciones consistió en realizar reuniones con las organizaciones, establecer acuerdos parciales y, posteriormente, los presidentes de las organizaciones se reunían con el representante del Comité para llegar a acuerdos finales, que eran comunicados por el representante del Comité a la SARH para ser negociados. Después de varios convenios con la SARH, se acordó la construcción de un dique para regular la salida del agua por el Canal La Cinta, el cual media 1 m de altura. Con esta obra se pretendía mantener el nivel del agua a los 1 820 msnm. El dique fue construido entre 1988 y 1993 por los pescadores, la SARH y otras dependencias.

La organización regional de pescadores se mantuvo durante tres años y se desintegró oficialmente a finales de 1989, debido a que su principal objetivo, que era la construcción del dique para limitar la salida de agua del lago se había logrado y a que el representante del Comité se postuló para una candidatura municipal. Durante el tiempo que el Comité trabajó, las organizaciones de pescadores tuvieron una fuerte participación en las asambleas, la implementación de estrategias para presionar a las autoridades y en la elaboración de propuestas para el manejo del lago, considerando la necesidad de conservarlo para poder mantener la pesca. Actualmente, esta intención sigue vigente entre las organizaciones de pescadores

y el movimiento social regional de los pescadores de Mariano Escobedo y su capacidad de convocatoria se mantiene latente.

En el año 2012, la profundidad del lago se redujo abruptamente, a pesar de la existencia del dique en el Canal La Cinta. Esta desecación afectó principalmente la parte centro y este del lago, por lo que los pescadores de Mariano Escobedo y otros amenazaron con cerrar las compuertas ubicadas debajo de la autopista Morelia-Uriangato (Fig. 13) para tratar de incrementar el volumen del agua en la parte centro del lago y permitir la circulación de las lanchas (Fuentes, 2012; García 2013; Juárez, 2014). Los pescadores describen este suceso de la siguiente manera: “Cada diez años, el lago dura uno o dos años seco. Hace tres años (los pescadores) no queríamos abrir las compuertas para que el lago tomara su cauce de nuevo (se incrementara el agua en la parte centro). Queríamos que el agua subiera hasta donde llegara...” (Pescadores de La Presa, 2008).

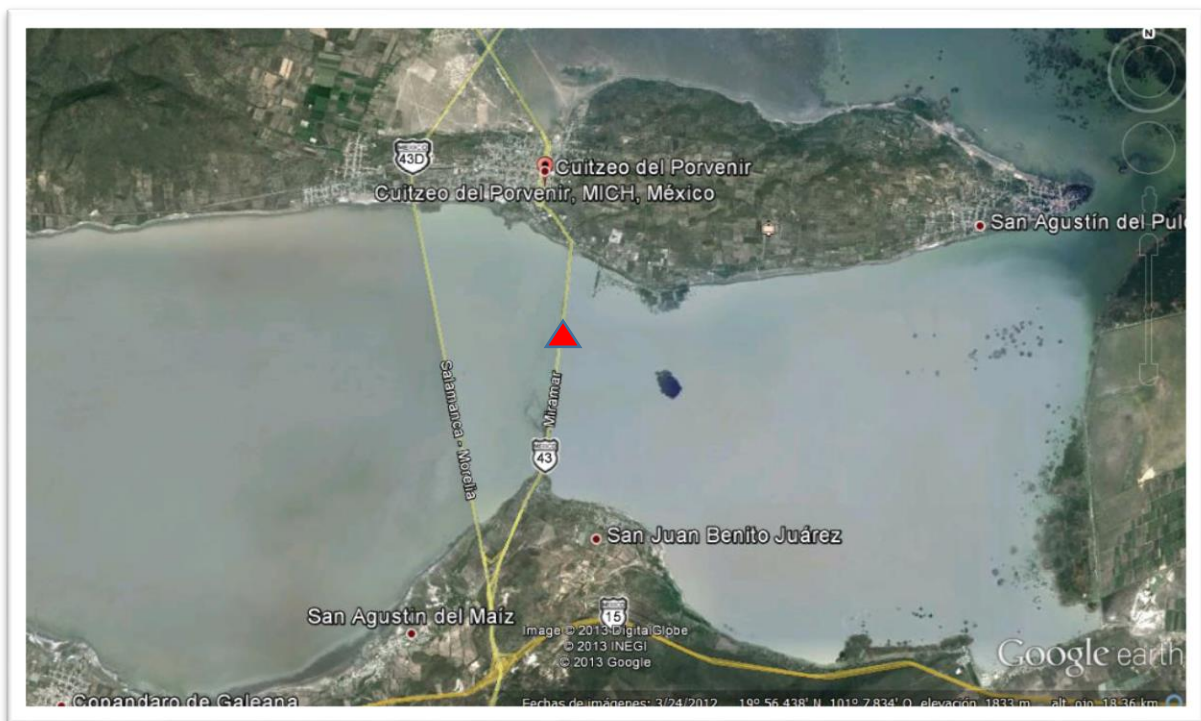


Fig. 13 Ubicación de la compuerta, bajo la carretera México-Guadalajara (no. 43); actualmente esta no existe, sólo el espacio donde se encontraba (Imagen de Google Earth, consultada 06-03-2013).

“Los pescadores queríamos que se mantuviera cerrada la compuerta, que está debajo de la carretera, porque el (nivel de agua del) lago estaba bajo... Pero entramos en conflicto con la Comisión Nacional del Agua y también con pobladores, porque ellos (los pobladores) no querían... cerrar las compuertas... por el salitre que se genera y lastima los ojos” (Pescador de Mariano Escobedo, 2009).

Los pobladores de esta zona se quejaron con CONAGUA, porque las tolvánas que surgían del lago afectaban su salud y le solicitaron la apertura de las compuertas. La CONAGUA abrió las compuertas, pero los pescadores se opusieron; entonces se dio un enfrentamiento por el control de éstas.

Esta situación provocó la reducción del volumen de agua de la parte central y limitó de nuevo la actividad pesquera. Los pescadores afectados e inconformes con la decisión, realizaron plantones frente al edificio de CONAGUA para protestar sin obtener ningún resultado. Los pescadores consideran que la CONAGUA no ha respetado acuerdos sobre el manejo del agua que se establecieron cuando existía la organización regional. En este sentido comentan: “cuando estaba la unión regional, el nivel del agua se manejaba por etapas. Cuarta hasta Guandacareo, tercera hasta Capacho, segunda hasta La Presa y Chehuayo y primera hasta La Mina. Estas etapas permitirían que, a través de bombeo, se mantuvieran llenas ciertas etapas del lago, dependiendo de la cantidad de agua que hubiera. Hace tres años se rompió una compuerta y se violó el acuerdo. Esto era por acuerdo entre pescadores y CNA, pero no se respetó. Por eso (el lago) no está tan hondo” (Pescadores de La Presa, 2007).

En la actualidad, los pescadores continúan luchando para evitar la desecación del lago y el cambio del uso de suelo (García 2013). Si bien el Comité de la Cuenca del Lago de Cuitzeo intentó algunas medidas para mejorar el manejo y la gestión del agua en la cuenca, su pronta ruptura limitó sus logros. Por su parte, la CONAGUA no ha mostrado interés de mejorar las condiciones del lago ni en promover procesos de gobernanza social. Las variaciones del lago y los problemas que se presentan entre los actores destacan la necesidad de redirigir políticas hídricas y otras estrategias para la recuperación del lago y tomar decisiones sobre el manejo del

agua con la colaboración de los diversos actores sociales, sobre todo en situaciones extremas en las que son afectados sus intereses.

El segundo conflicto no es independiente del anterior, pues ambos se encuentran interrelacionados. Este conflicto se generó debido a la dotación de tierras desecadas del lago a grupos de agricultores de los municipios de Chucándiro, Huandacareo, Copándaro, Tarímbaro y Álvaro Obregón. Estos grupos fueron apoyados para solicitar dotaciones ejidales por la CNC e hicieron los trámites ante la Reforma Agraria en la década de 1960 y obtuvieron las dotaciones varios años después (Fig. 14) (Peña de Paz, 2002), tal y como la refiere el siguiente testimonio: “Según cuentan los señores grandes que, antes la tierra era de arrendamiento, después se solicitó que se les asignara como ejido por la Reforma Agraria. Se formaron mesas para solicitar tierra para el ejido y se dio la orden para que se ejecutara por la Reforma Agraria...” (Ejidatario de Los Trojes, 2007).

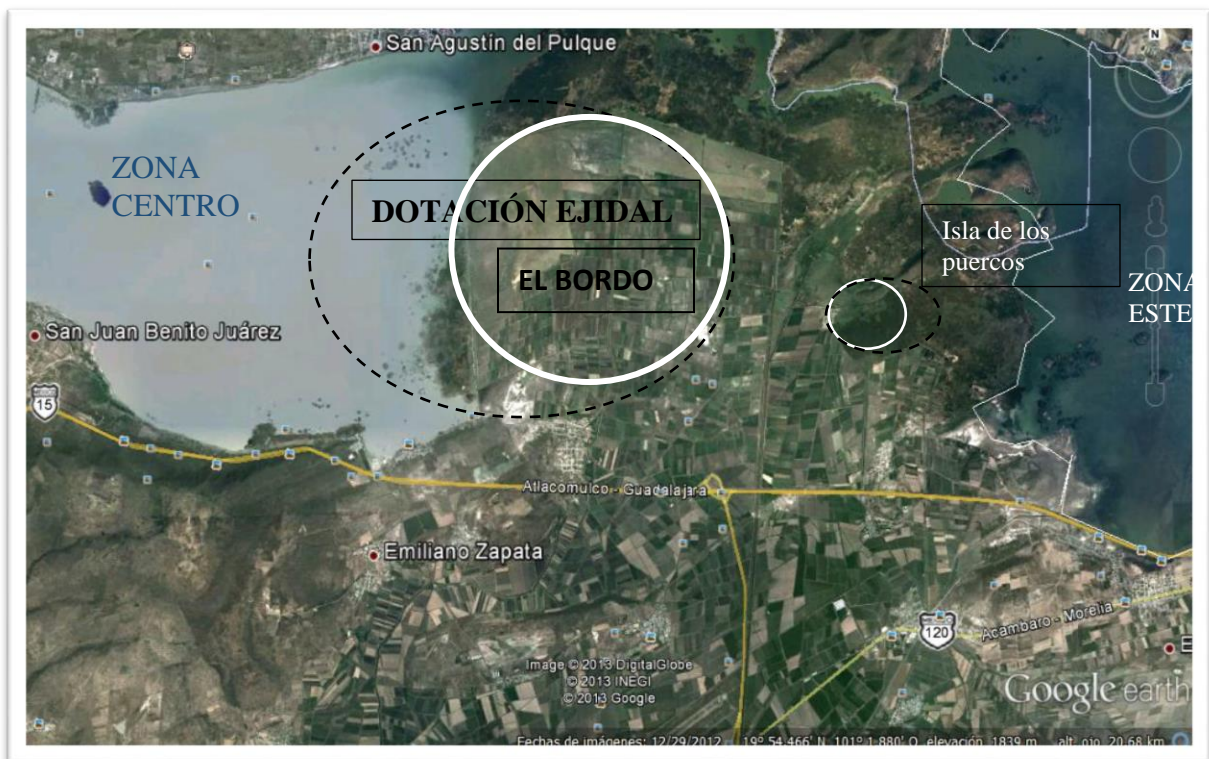


Fig. 14 En el círculo con línea punteada está la dotación ejidal, ésta integra áreas ocupadas con actividades agrícolas y áreas inundadas. El círculo con línea continua es el área que está ocupado actualmente con actividades agropecuarias (Imagen de Google Earth consultada 06-03-2013).

En la mayor parte de los casos, la solicitud de tierras se realizó para la ampliación de terrenos ejidales, agrícolas o de pastizal para los ejidatarios. Aunque, en la comunidad de Las Trojes, del municipio de Álvaro Obregón, se solicitaron tierras desecadas o con poca agua que rentaban ya a la SRH para realizar sus actividades agrícolas (700 hectáreas).

La política hídrica estuvo dirigida a incrementar la producción agrícola durante todo el siglo XX, para la dotación de una gran cantidad de tierras desecadas no era considerada como un problema. En Cuitzeo, se calcula que cerca de 7 000 ha de terrenos desecados se distribuyeron entre las décadas de 1960 a 1980 (Ávila, 2001). Algunas de las áreas repartidas del lago se ubican al este de la desembocadura del río Chiquito, al sur-orienté de Zinapécuaro y en la parte centro. De éstas, aproximadamente 4 000 ha se encuentran hoy inundadas, por lo que la toma de posesión no se ha realizado.

En el caso de la localidad de Las Trojes, se les dotó de 700 hectáreas para cultivar en la zona conocida como El Bordo y, además, se les otorgaron 1 300 ha, que se inundaron poco después de la dotación. En la Zona del Bordo se les autorizaron también terrenos agrícolas a las localidades de La Presa, municipio de Álvaro Obregón y Tájaro, municipio de Tarímbaro. A esta última localidad se le otorgó el área de pastizal a un costado de la Isla de los Puercos.

Las áreas dotadas del lago han presentado fuertes problemas de salinización e inundación constante, por lo que ha sido necesario que las dependencias responsables del sector agropecuario inviertan en tecnología y construcción de pozos para irrigar los cultivos con agua subterránea.

La relación entre los ejidatarios y los pescadores es difícil, debido a que la mayoría de las localidades que fueron dotadas con terrenos ejidales no tenían relación con el lago. Estos grupos se encuentran separados, pues presentan intereses y usos del lago en competencia que generan conflictos cuando las condiciones hídricas del lago afectan a uno o a otro actor. También existe una predisposición de algunos pescadores a considerar que los terrenos desecados se les debieron otorgar, debido

a que tienen una mayor relación con el ecosistema y son los afectados con la pérdida de sus áreas para realizar actividades productivas.

El proceso de trámite y posesión de las tierras dotadas se llevó a cabo “silenciosamente”, por lo que los pescadores no se percataron del proceso, lo que favoreció una posesión pacífica de los ejidatarios. El conocimiento de esta situación ha incidido en un estado de alerta de los pescadores, en particular, ante la posibilidad de que los ejidatarios recuperen las tierras ejidales inundadas. Los pescadores consideran que muchas de las tierras otorgadas permitían la reproducción y el crecimiento de las crías de charal, ya que estas áreas tenían una lámina de agua superficial con las condiciones ambientales adecuadas para ello.

La posesión de los terrenos ejidales no generó enfrentamientos, pero influyó para que se presentaran posteriormente conflictos. Por ejemplo, en 1967, después de las primeras dotaciones ejidales, el nivel del agua subió y dañó la carretera Morelia-Uriangato e inundó algunos de los terrenos ejidales que se habían otorgado, así como varias viviendas construidas en terrenos ganados al lago. Los agricultores se quejaron ante la SRH, que abrió las compuertas del Dren La Cinta para reducir el nivel del agua del lago, ante lo que los pescadores se opusieron, pero se continuó con la acción.

Ante las inundaciones que causaron daños a los cultivos y a la ganadería en la zona ejidal, se construyeron bordos y zanjas para protegerlos. En la zona conocida ahora como El Bordo se construyó un dique de 4 metros de ancho por 5 km de largo con material extraído de la construcción de la Autopista México-Guadalajara. Además, se instaló una bomba para extraer el agua del terreno y verterla al lago.

Si bien el reparto agrario concluyó, algunas personas consideran que: “Cuando se seca la laguna es cuando se reparte terreno para arrendarlo o dotarlo. Antes intervenía Recursos Hidráulicos, ahora CONAGUA. El terreno que tienen los ejidatarios pertenecía a Recursos Hidráulicos, era federal, y lo daba para renta, ahora se le solicita a CONAGUA” (Presidente del Proyecto piscícola y Ejidatario de Téjaro, 2013).

Esta forma de pensar influye en los nuevos repartos locales de tierras entre los diferentes sectores. Estos repartos se generan cada vez que se desecan algunas áreas del lago, como ocurrió en el 2001-2002; sin embargo, no han prosperado debido a la inundación de los terrenos al año siguiente.

Por otro lado, los pescadores manifestaron: “Una de nuestras preocupaciones es que se les haya asignado tierras del bordo a los agricultores y estamos preocupados que se siga con el reparto agrario alrededor del lago, quitándonos nuestra fuente de trabajo” (Pescador de Mariano Escobedo, 2007). Asimismo, la falta de mecanismos de comunicación entre ambos actores ha agudizado el problema agrario.

En los últimos años, este conflicto se ha extendido también a la extracción de tule, ya que gran parte de éste se localiza en las tierras inundadas que pertenecen legalmente a los ejidatarios. Ante los diversos conflictos, tanto pescadores como personal de SAGARPA externaron algunas propuestas.

Un pescador de La Presa señaló “...El bordo beneficia a 50 personas, pero afecta a miles... La propuesta es que para empezar se debe establecer la cota del lago y enfatizar en la importancia ecológica y la producción del lago” (Pescador de La Presa, 2008).

Otro pescador de Mariano Escobedo externó: “nos gustaría tener un acuerdo con Las Trojes en un acareamiento para ver si se respeta la zona que tiene agua...La desecación da pie a que no estén claros los límites del lago y la invasión del lago es un problema cuando éste se seca. Necesitamos estar organizados para la defensa del lago...El lago nadie más lo va a defender que los propios pescadores” (Pescador de Mariano Escobedo, 2007).

Por otra parte, personal de SAGARPA indicó: “...yo creo que debe haber un triángulo de coparticipación y de información política de apoyo de los distintos niveles de gobierno. Hay problemas políticos que se reflejan en la compra de votos. Debe haber una responsabilidad en el uso de los bienes comunes. Aparentemente la autoridad tiene un conocimiento, pero en realidad no lo tiene...y no son más capaces de aguantar los procesos de formación y los proyectos comunitarios se detienen... También falta definir la entidad federal y la comunicación entre las

instituciones, concretamente entre CONAGUA y la Reforma Agraria. La situación del volumen de agua del lago es un problema que nadie ha querido asumir, ni los pobladores, ni las instituciones” (Personal de SAGARPA, 2007).

Existen propuestas y opciones que se pueden retomar y analizar para evitar que se sigan presentando conflictos, e incluso, que se dé un enfrentamiento entre pescadores y ejidatarios. Pero es necesario que estas propuestas sean consideradas por los diferentes actores para evitar que se continúe con los conflictos entre los sectores productivos del lago.

Discusión

La historia que he recopilado sobre las relaciones sociales de los actores ligados al Lago de Cuitzeo muestra que, durante la mayor parte del siglo XX, las decisiones sobre el manejo del lago se realizaban de forma individual y sin la interacción con instituciones públicas o locales que promovieran la discusión colectiva y el logro de acuerdos. Esta situación colocó en una posición de desventaja a los actores locales, usuarios directos del lago y principales afectados por su manejo, dado que las decisiones sobre Cuitzeo eran tomadas sólo por las dependencias de gobierno. Sin embargo, de manera paulatina y gracias a procesos de organización social, grupos locales fueron incorporados al menos potencialmente a la toma de decisiones. En este sentido, puede decirse que, después de una fase de decisiones centralizadas, formas incipientes de gobernanza comenzaron a producirse en la década de los ochenta y se fortalecieron durante los noventa, ya que de acuerdo con Torres y López (2009) y Brenner y Vargas del Río (2010) se intenta ejercer poder de manera consensuada y se inicia la negociación de intereses entre actores locales y externos.

Desde la perspectiva del poder, Brenner (2010) y Durand *et al.* (2011) destacan que los grupos sociales pueden orientar la toma de decisiones en un sentido favorable a sus intereses. En este sentido es factible señalar que, la implementación del proceso organizativo de los pescadores fue crucial para iniciar la construcción de la gobernanza en Cuitzeo y mantenerla durante un cierto periodo. A través de su

organización y de sus movilizaciones, los pescadores lograron concentrar los recursos de poder necesarios, para demandar, negociar y solicitar la atención a sus necesidades e intereses, a diferencia de los otros usuarios, como los extractores de tule, los artesanos de petate o los cazadores.

No obstante, las relaciones entre los actores locales y externos son aún desequilibradas por la imposición de los intereses de algunos actores, de acuerdo con los planteamientos de Brenner y Hubert (2006) y Brenner (2010). El poder y la capacidad de gestión de la CONAGUA es determinante sobre el manejo del agua en la cuenca, y no existen verdaderos espacios de discusión, ya que el actual Comité de Cuenca del Lago de Cuitzeo sólo ejerce funciones administrativas en el Comité de Cuenca Lerma Chapala. En este momento es posible decir que la relación entre actores externos y locales se caracteriza por desequilibrios que limitan la horizontalidad y la interacción, por lo que pueden generarse conflictos por diferencia de intereses, en lugar de procesos de cooperación y negociación (Vázquez, 2010).

De acuerdo con Vázquez (2010), la gobernanza incluye la toma de decisiones conjuntas entre las dependencias y la sociedad, coordinación y negociación de intereses, estrategias de negociación, deliberación, decisiones multilaterales y transversalidad. Estos aspectos han estado presentes en Cuitzeo de forma intermitente, pero actualmente no existe una apertura para que los actores locales se expresen, analicen y generen alternativas ante los diversos problemas ambientales y sociales que aquejan al lago (Marie, *et al.*, 2005; Peña de Paz, 2005; Sandoval y Navarrete 2005; Vargas, 2005; Franco *et al.*, 2011).

SAGARPA no ha establecido procesos de transversalidad para coordinarse y negociar con CONAGUA sobre las condiciones hídricas más favorables para el lago. Hasta ahora cada sector realiza acciones para cumplir con su propia agenda y la única acción identificada en el lago, que pudiera tener una cierta perspectiva transversal, fue la compra y uso de una máquina para eliminar el lirio del lago para disminuir los procesos de eutroficación y abrir canales para el paso de las lanchas.

Desde la perspectiva de Ascher (2001) y Brenner y Vargas del Río (2010), el actuar y la toma de decisiones por parte de las dependencias públicas involucradas responden más a la necesidad de ratificar sus propios intereses, lo que no siempre coincide con el propósito de mejorar la condición de los recursos naturales o del ecosistema. Si bien ha habido algunas decisiones acertadas en el Lago de Cuitzeo, existen otras cuyas consecuencias negativas han afectado al lago y su biodiversidad; y ciertas decisiones, aunque al parecer son correctas no han logrado aplicarse. Esto justamente fue lo que sucedió con las normas pesqueras, a pesar de que SEPESCA, SEMARNAP y SAGARPA han insistido en promover el desarrollo de regulaciones pesqueras, esto no ha conducido a su aplicación, poniendo en duda la eficiencia institucional.

Según COMPECA (2004), la productividad pesquera de Cuitzeo se incrementó paulatinamente hasta llegar a un máximo en 1994 y posteriormente descender abruptamente, debido posiblemente a la sobrepesca. No obstante, desde la perspectiva de los pescadores existen discrepancias respecto a la sobrepesca. Unos consideran que "... más bien el problema es que no se respeta el tamaño (de los peces)" y otros indican que "sí hay un problema... somos demasiados pescadores, no hay un solo lugar sin redes".

Estas diferencias sugieren que es necesario analizar la problemática pesquera a mayor detalle, considerando las variaciones en la profundidad del lago, la relación entre el número de redes, la productividad y la extracción pesquera, así como la percepción y opinión de los diferentes actores, dependencias, usuarios e investigadores. Del mismo modo, parece necesario, evaluar el impacto ambiental de las políticas públicas, como los programas que permitieron la desecación de porciones de Cuitzeo, aunque los impactos parecen graves, en realidad existen pocos datos al respecto. Además, cuando una dependencia tiene entre sus objetivos impulsar el desarrollo económico y la conservación, es posible que se dirija más hacia el desarrollo y haga caso omiso de la conservación por implicar mayores esfuerzos (Ascher, 2001). Es necesario reconocer, como señalan Blanco y Gomá (2006) y Ascher (2001), que los problemas para los que se diseñan las políticas públicas son, en general, de carácter complejo y dinámico, por lo que deben

involucrar una variedad de actores, con énfasis en los actores locales, ya que son ellos los que sufren los impactos de las políticas ambientales.

Los pescadores han tenido y siguen teniendo poder para movilizarse por la defensa del lago; sin embargo, no han logrado que se les incluya en la toma de decisiones sobre el manejo del agua, no obstante el conocimiento que poseen sobre los recursos del lago y que, en ley de Aguas Nacionales (2004) se favorece la participación de los actores locales. Sin embargo, el Comité de Cuenca actual se sustrae de la participación por la asignación de actividades administrativas. Ascher (2001) ha señalado que las iniciativas para mejorar el manejo de recursos naturales aún simplifican inapropiadamente los intereses, lo cual muchas veces es resultado de patrones de aprendizaje; sin embargo, en este caso es producto también del cambio constante de dependencias gubernamentales con injerencia en el lago (Ojeda, 1993; Aboites, *et al.*, 2010).

Los lagos y específicamente Cuitzeo se está desecando en nombre del desarrollo económico, así que las tierras desecadas se han repartido para realizar actividades agrícolas (Peña de Paz, 2002; Marie *et al.*, 2005). En este caso, ha existido quizá la idea por parte de las dependencias (agrarias e hídricas) que son más los beneficios que se obtendrán con su desecación que con su conservación; sin embargo, esto puede ser cuestionable para los diferentes actores, particularmente para los usuarios del lago, tanto desde una perspectiva de deterioro ambiental como de conflictos sociales.

Un aspecto a considerar es que quizá el proceso de desecación y dotación se fortaleció, debido a que los agricultores son un grupo más poderoso, que los pescadores, al contar con apoyo institucional de agrarias, hídricas, agrícolas y de la CNC, además de estar organizados, y por ello, sus intereses pesaron mucho más en la toma de decisiones de las instituciones.

De acuerdo con Aboites (2004), muchos gobiernos han considerado que es necesaria la participación local a partir del proceso de descentralización. En el Lago de Cuitzeo, las dependencias pesqueras han promovido la idea de democracia mediante el desarrollo de algunos programas y proyectos, sin embargo éstos se han

dirigido sólo a algunos grupos o personas, como en el desarrollo de normas o diseño de proyecto de cunas charlearas por SEMARNAP Y SAGARPA-COMPESCA (COMPESCA, 2004; SEMARNAP, 1996b) o a través de los Comités de Cuenca (Peña de Paz) y con resultados no favorables. Por otro lado, las dependencias tienen a menudo la noción de que la gente afectada tiene la obligación de participar y no que es un proceso conjunto entre los actores, incluido el gobierno, como lo establece el planteamiento de un buen esquema de gobernanza (Ascher, 2001; Brenner y Vargas del Río 2010).

Conclusiones

A partir del análisis de la gobernanza en el Lago de Cuitzeo se exponen las siguientes conclusiones:

Dado que la problemática socio-ambiental en el lago ha sido similar a lo largo del tiempo, sería conveniente que las organizaciones de pescadores, como el único actor colectivo en el lago, establecieran espacios de análisis colectivo. Es decir, un lugar donde puedan reunirse las organizaciones y otros actores (locales y externos) para analizar dichos problemas, generar alternativas y analizar su viabilidad. En cierta medida, esto podría evitar algunos conflictos futuros entre los actores locales y entre los actores locales con las dependencias gubernamentales. Esta estrategia permitiría realizar también algunas aportaciones desde la perspectiva de los usuarios para reducir el impacto negativo de las políticas en los ecosistemas y que limitan el desarrollo de una buena gobernanza en el lago.

Desde las dependencias de gobierno es importante generar mayores espacios de participación, donde los actores locales tomen decisiones y actúen, pues las decisiones de las políticas ambientales, particularmente las asociadas con el manejo del agua, han afectado negativamente a los recursos naturales y al lago, e inciden en su trabajo y condiciones de vida. En este sentido sería conveniente que las dependencias tomaran en cuenta que los cambios del sector a diferentes dependencias, así como la rotación de personal limita la continuidad de los proyectos, objetivos y metas con graves consecuencias en el ecosistema y en la

interacción entre los actores. Asimismo, la continuidad de las dependencias o de sus objetivos y metas ayudará más al reconocimiento de las dependencias en el ecosistema (Ascher, 2001).

Si bien la SAGARPA ha limitado la interrelación con los pescadores, aún existen condiciones para la cooperación con esta dependencia. Sin embargo, con CONAGUA es casi nula la relación. Por esta razón, los pescadores y otros usuarios interesados en conservar sus recursos deberán trabajar en construir una relación que les permita comunicarse; además, deberán asumir los desafíos políticos que implica la convergencia de intereses entre los diferentes actores.

También es necesario destacar que existen oportunidades y obstáculos en el desarrollo de proyectos y políticas, pero habrá que potenciar las primeras, asumiendo que se requiere reconocer por parte de las dependencias de gobierno las formas propias que tienen las comunidades para normar y gobernar los recursos naturales. Los obstáculos deben ser reconocidos para poder enfrentarlos, pero la tarea no es sólo del Estado, sino también de las comunidades, tomando como reto su propia democratización.

Desde la perspectiva de Ascher (2001) una iniciativa para asegurar la responsabilidad del manejo y la conservación de recursos del lago es el involucramiento de otros actores, como académicos u organizaciones sociales, que se vinculen a los grupos locales y las dependencias para la recuperación ecológica del lago y sus recursos. De manera complementaria se requieren acuerdos de largo plazo entre actores con intereses en competencia (agricultores y pescadores) y la participación transversal de todas las dependencias involucradas para resolver los conflictos generados a partir del reparto agrario.

Dados los problemas que enfrentan los pescadores con la variación en el volumen del agua, es necesario que tengan otras opciones que les permitan obtener ingresos y reducir la migración en la región. Una opción es apoyarlos con proyectos que les permitan procesar los productos pesqueros, para incrementar su precio; por ejemplo, el horneado, asado y molido de los productos. Otra opción es la capacitación en otras opciones de empleo, incluida la elaboración de una gran

diversidad de objetos de tute, tallado de madera y piedra. Así como la exploración de otros recursos naturales que puedan sustentar la vida de estas comunidades. Si bien las dependencias del sector pesquero han otorgado infraestructura a los pescadores, es necesario que todos tengan acceso a créditos para que los usuarios inviertan en procesos a largo plazo y tengan las mismas posibilidades de acceder a infraestructura. Aunque es necesario valorar también la capacidad de carga que tiene el lago y establecer una correlación con el número de redes (Rojas-Carrillo y Fernández-Méndez, 2006).

Es conveniente el establecimiento de un esquema de participación y comanejo de recursos con la participación de actores locales y externos, que permita la construcción de proyectos a largo plazo para dar respuesta a varias situaciones que ocurren en el lago, entre ellas la elaboración de un diagnóstico de la dinámica poblacional de los peces comerciales, de la viabilidad de establecer reglas pesqueras y para establecer el volumen adecuado del lago y la calidad del agua. Así mismo, retomando los principios de la gobernanza planteados por Brenner y Vargas del Río (2010) estos procesos deberán ser incluyentes y democráticos con responsabilidades compartidas y poder repartido entre las dependencias y los usuarios.

ANEXO 1. Aspectos para las entrevistas

Tema	Preguntas
Manejo	<p>¿Qué especies nativas e introducidas se utilizan?</p> <p>¿Cómo es el manejo?</p> <p>¿En qué temporada se extraen?</p> <p>¿Existen normas?</p> <p>¿Qué características tiene la tecnología utilizada?</p> <p>¿Cómo es el comercio?</p> <p>¿De qué manera influyen las dependencias en el manejo?</p>
Organización social	<p>¿Qué organizaciones están vinculadas a los recursos del lago?</p> <p>¿En qué fecha se formaron?</p> <p>¿Continúan o cuándo se escindieron?</p> <p>¿Qué institución las formó y por qué?</p> <p>¿Qué tipo de pagos realizan?</p> <p>¿Qué beneficios obtienen por estar organizados y qué compromisos?</p> <p>¿Con qué tipo de permiso cuentan y para qué, quién se los otorga?</p>
Unión de uniones o unión regional	<p>¿Cómo se denomina?</p> <p>¿Por qué se formó?</p> <p>¿Para qué se formó?</p> <p>¿Quiénes participan?</p> <p>¿Cuándo se formó y cuándo concluyó?</p>
Regulaciones	<p>¿Qué regulaciones existen?</p> <p>¿Qué especies están en veda?</p> <p>¿En qué fecha inicia y termina la veda?</p> <p>¿Qué permisos tienen y para qué?</p> <p>¿Cuántas redes tienen autorizadas?</p> <p>¿Qué dependencia aplica las regulaciones?</p>
Programas o Proyectos	<p>¿En qué proyectos han participado?</p> <p>¿En qué consisten?</p> <p>¿Qué instituciones los han apoyado?</p> <p>¿Qué proyectos han mejorado o deteriorado el lago?</p> <p>¿Cuánto duraron?</p>

	<p>¿Beneficios de los proyectos?</p> <p>¿Quiénes participaron?</p> <p>¿Cómo es la relación institucional?</p>
Conflictos	<p>¿Cómo es la relación con otros actores?</p> <p>¿Qué conflictos han tenido?</p> <p>¿Con quién?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Cuándo?</p> <p>¿Cómo ocurrió?</p>
Zona ejidal	<p>¿Cómo fue el proceso de dotación ejidal?</p> <p>¿Cuándo fue?</p> <p>¿Quién los apoyó?</p> <p>¿En dónde hicieron el proceso?</p> <p>¿Cuánto recibieron de dotación y cuándo?</p> <p>¿A quiénes se benefició?</p> <p>¿Hubo algún conflicto por el reparto de tierras desecadas del lago?</p> <p>¿Con qué proyectos se les ha apoyado?</p> <p>¿Qué manejo le dan al área ejidal?</p> <p>¿Están organizados?</p>
Promoción institución	<p>¿Cómo es la relación con los usuarios?</p> <p>¿Qué proyectos o programas han impulsado?</p> <p>¿Cómo incluyen a los usuarios en los proyectos?</p> <p>¿Han impulsado normas, cuáles y cómo?</p>

ANEXO. 2 SIGLAS INSTITUCIONALES

ANP - Áreas Naturales Protegidas
CNA o CONAGUA - Comisión Nacional del Agua
CNI - Comisión Nacional de Irrigación
COMPESCA - Comisión de Pesca
CONABIO - Comisión Nacional para la Biodiversidad
CONANP- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPESCA - Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca
DAFCP –Departamento Autónomo Forestal de Caza y de Pesca
DGA - Dirección General de Acuicultura
DP - Departamento de Pesca
FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ICA - Ingeniería, Procuración y Construcción
IMTA - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INE - Instituto Nacional de Ecología
LGEEPA - Ley General de Ecología y Equilibrio para la Protección Ambiental
OCDE - Organización para la Cooperación Económica
ONG - Organismos no gubernamentales
ONU - Organización de Naciones Unidas
PARM - Partido Auténtico de la Revolución Mexicana
PRD - Partido Revolucionario Democrático
PRI - Partido Revolucionario Institucional
PROFEPA - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAF – Secretaría de Agricultura y Fomento
SAGARPA - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAHOP - Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas
SARH - Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SC – Secretaría de Comercio
SEDESOL - Secretaría de Desarrollo Social
SEDUE - Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEMAR - Secretaria de Marina
SEMARNAP - Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEPESCA- Secretaría de Pesca
SIC-Secretaría de Industria y Comercio
SRH - Secretaría de Recursos Hidráulicos
UDC- Unión Campesina Democrática

BIBLIOGRAFÍA

Aboites-Aguilar, L. (1998), *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*, CIESAS, México.

Aboites-Aguilar, L. (2004), "De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México. 1947-2001". En: Grazbord, B. y A. Arroyo (Eds.), *El futuro del agua en México*, El colegio de México, pp. 89-114.

Aboites-Aguilar, L., D. Birrichaga y J. A. Garay (2010), "El manejo de las aguas mexicanas en el siglo XX". En Cisneros, B., M.L. Torregrosa y L. Aboites-Aguilar, *El agua en México: Causes y encauses*, CONAGUA y Academia de la Ciencia, pp. 21-49.

Agrawal A. y K. Gupta (2005), "Decentralization and participation: The governance of common pool resources in Nepal's Terai", *World Development* 33 (7): 1101-1114.

Aguilar, V. (2003), "Aguas continentales y biodiversidad biológica de México. Un recuento actual", *Biodiversitas* 8(48): 1- 16.

Aguilar, L.F. (2008), *Gobernanza y gestión pública*, México, Fondo de Cultura Económica.

Aguilera, S. y A. Gil, (1996), "Caracterización físico-química del agua del río grande de Morelia". *I Foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán. Cuenca del lago de Cuitzeo*. Morelia, Michoacán, 15-16 de abril de 1996, pp. 86-92.

Aguillón, J.E., C. Alatorre, C. Cruickshank, B. Gamiño, J.L. Martínez, R. Mendoza y I. Monje (2005), *Diagnóstico energético e hidráulico del Estado de Michoacán*, Instituto de Ingeniería UNAM y CIDEM, México.

Alcocer, J. y F. W. Bernal-Brooks (2010), "Limnology in Mexico". *Hydrobiología* 640: 15-68.

Alvarado D., R. Zubieta, R. Ortega, A. Chacón y R. Espinoza (1985), "Hipertroficación en un lago tropical somero (lago de Cuitzeo, Michoacán, México)", *Biológicas* 1 (1): 1-22.

Álvarez, P., G. Cervera, L. Curiel y G. Alatorre (1991), *Foro Nacional: Las organizaciones campesinas e indígenas ante la problemática ambiental del desarrollo*, Dic 5-7, pp. 33-36.

Aparicio, J., A. Ocón, A. Ramírez, A. Aldama y R. Mejía- Zermeño (2006), "Balance hídrico del Lago de Chapala", *Ingeniería Hidráulica en México XXI* (1): 5-16.

Argueta, A., D. Cuellar y F. Lartigue (1996), *La disputa por aguas interiores*, La casa chata, CIESAS. 122 Pp.

Arredondo- Vargas, E., C. Osuna- Paredes, C. Meléndez-Galicia, C. de J. Avendaño y D. Hernández-Montaño (2013), "Lago de Chapala, Michoacán y Jalisco". En Gaspar-Dillanes, M. T. y D. Hernández-Montaño (Comp.), *Pesquerías continentales de México*, INAPESCA, pp. 35-52.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (1998), *Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapas*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 142 Pp.

Ascher, W. (2001), "Coping with complexity and organizational interests in Natural Resource Management", *Ecosistemas* 4: 742-757

Ávila, P. (2001), "Agua conflicto y deterioro ambiental en la Cuenca del Lago de Cuitzeo". En: Barkin, D. *Innovaciones mexicanas en el manejo del agua*. Ed. Centro de Ecología y Desarrollo, pp. 107-124.

Barkin, D. (2001), "La producción de agua en México". En: Barkin, D. *Innovaciones mexicanas en el manejo del agua*, Ed. Centro de Ecología y Desarrollo, pp. 13-26.

Barrow, C. J. (1995), "Sustainable Development. Concept, Value and Practice", *Third World Planning Review* 17 (4): 369-386.

Blanco, I. y R. Goma (2006), "Del gobierno a la gobernanza: oportunidades y retos de un nuevo paradigma", *Revista de Ciencias Sociales* 2:11-27

Brenner, L. (2010), "Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas Mexicanas", *Revista Mexicana de Sociología* 72 (2): 383-310.

Brenner, L. y J. Hubert (2006), "Actor-Oriented Management of Protected Areas and Ecotourism in Mexico", *Journal of Latin American Geography* 5 (2): 7-27.

Brenner, L. y D. Vargas del Río (2010), "Gobernabilidad y Gobernanza ambiental en México. La experiencia de la Reserva de Sian Ka'an", *Polis* 6 (2): 115-154.

Brönmark, Ch. and L.A. Hansson (2002), "Environmental issues in lakes and ponds: current state and perspectives", *Environmental Conservation* 29 (3): 290-306.

Bryant, R. (1998), "Power, knowledge and political ecology in the third world: a review", *Progress in Physical Geography* 22 (1): 79-94.

Bulkeley, H. (2005), "Reconfiguring environmental governance: Towards a politics of scale and networks", *Political Geography* 24 (8): 875-902.

Caire, G. (2004), "Retos para la gestión ambiental de la cuenca Lerma- Chapala: obstáculos institucionales para la introducción del manejo integral de cuencas". En Cotler, H. *El manejo integral de cuencas en México. Estudio y reflexiones para orientar la política ambiental*. SEMARNAT e INE, México, pp.183-200.

Camacho, G. (1998), "Proyectos hidráulicos en las lagunas del Alto Lerma, (1880-1942)". En Suárez B.E. (coord.) *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y ayuntamientos (1840-1940)*, México, CNA-CIESAS-IMTA, pp. 229-279.

Carabias, J. y R. Landa (2005), *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, UNAM, El Colegio de México y Fundación Gonzalo Río Arronte, pp. 219.

Carlón T., M. Mendoza y E. López (2010), "Hidrología y regionalización hidrogeográfica". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca*

del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 70-73.

Carranza F. J. (1953), "Historia de la piscicultura en México", *Memorias del Congreso Científico Mexicano*, UNAM, México, pp. 159-174.

Carreón, M.C. (2010) "Reflejo de la Cultura". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 116-117.

Castelán, E. (2001), "La situación del recurso hídrico en México". En: Barkin, D. *Innovaciones mexicanas en el manejo del agua*, Ed. Centro de Ecología y Desarrollo, pp. 45-60.

Cervantes, M. (2007), "Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México". En: Sánchez, O., M. Herzing, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano, *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*, SEMARNAT, INE, USF&WS, UC A.C. y Escuela de Biología-UMSN, pp. 37-68.

CESE, Sin año, *Crónica de 50 años de ecología y desarrollo en la región de Pátzcuaro 1936-1986*, Centro de estudios Ecológicos A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México, 101 Pp.

Chacón A. y J. Alvarado (1995), "El lago de Cuitzeo". En: De la Lanza, G. y J.L. García (Coord.) *Lagos y presas de México*, Centro de Ecología y Desarrollo, pp. 118-126.

Chacón, T. A. (1992), *El Lago de Pátzcuaro*, Bosquejo Limnológico, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ed. Universitaria.

Chacón T., A. y C. Rosas-Monge. 1998. "Water quality characteristics of a high altitude oligotrophic Mexican lake". *Aquatic Ecosystem Health and Management Society* 1:237-243.

CONAGUA (2011) *Estadísticas del agua en México*
http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/SINA/Capitulo_2.pdf

CONAGUA (2011a), *Indicadores de la calidad del agua*,
<http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=63&n3=98&n4=98>

CONAGUA (2013), *Estadísticas del agua en México*, México.
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-2-14Web.pdf>

CONAGUA (2014), *Atlas del Agua en México*
http://www.conagua.gob.mx/archivohistoricodelagua13/NotaP/Atlas_del_Agua_Mexico_2014.pdf

CONAGUA (2014a), *Inventario Nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación*, Diciembre 2014, pp. 178-181.

COMPESCA (2004), *Resumen de las principales acciones de ordenamiento pesquero y acuícola en el lago de Cuitzeo*, Comisión de Pesca del Estado de Michoacán, 101 Pp.

CONABIO (2006), *Capital Natural y bienestar social*, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, 21 Pp.

CONABIO (2012), *Dos décadas de historia 1992-2002*, CONABIO, Primera edición

Cotler, H. (2004), *El manejo integral de cuencas en México. Estudio y reflexiones para orientar la política ambiental*. SEMARNAT e INE, pp. 11-17.

Cotler, H. y A. Priego (2004) “El análisis del paisaje como base para el manejo integrado de cuencas: el caso de la cuenca Lerma-Chapala”. En: Cotler, H. *El manejo integral de cuencas en México. Estudio y reflexiones para orientar la política ambiental*, SEMARNAT e INE, pp. 49-62.

Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara (2010), *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo, Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás

De la Lanza, G. y J. L. García (1995), *Lagos y presas de México*, Centro de Ecología y Desarrollo.

Del Río Gómez, M.T. (2016), *Cuitzeo, espejo milenario*. Página de internet de COMPESCA <http://compesca.michoacan.gob.mx/cuitzeo-espejo-milenario/>

DOF (2001), “Decreto de creación de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca”, *Diario Oficial de la Federación* 2 de octubre de 2001.

DOF (2006), “Acuerdo por el que se da a conocer el estudio técnico de los recursos hídricos del Área Geográfica Lerma- Chapala”, *Diario Oficial de la Federación* 24 de julio de 2006.

Durand-Smith, L., F. Figueroa-Díaz y M. G. Guzmán Chávez (2011), “La ecología política en México ¿Dónde estamos y para dónde vamos?”, *Estudios sociales* 19 (37): 282-307.

Endfiel, G. H. y S. O’Hara (1999), “Degradation, drought, and dissent: An environmental history of colonial Michoacán, west Central México”, *Annals of the Association of American Geographers* 89 (3): 402-419.

Ezcurra, E. (1990), *De las chinampas a la megalópolis: el medio ambiente en la cuenca de México*, Ciencia para todos, Primera edición, 119 Pp.

FAO (2009), *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, Roma.

Fernández, P., I. Sommer, C. Ponce, C. Díaz, V. Becerra y S. Cram (2010), “Elementos contaminantes al interior del lago”. En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo, Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 246-250.

- Franco, C., S. Cram y L. Galicia (2010), "Actividad pesquera". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 260-262.
- Franco, C., S. Cram y L. Galicia (2010), "Manejo del Tule". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 263-265.
- Franco, C., Galicia, L., L. Durand y S. Cram (2011), Análisis del impacto de las políticas ambientales en el Lago de Cuitzeo (1940-2010). *Investigaciones Geográficas No. 75, Boletín del Instituto de Geografía*. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rig/article/view/29776/41998>
- Fuentes, F. (2012), "Severa crisis sufre el Lago de Cuitzeo". *Periódico El sol de Zamora* 14/mayo/1912
<http://www.oem.com.mx/elsoldezamora/notas/n2540527.htm>
- Galeano, J. P. (2009), "La gobernanza y la gobernabilidad ambiental, un estudio desde el modelo geográfico y el desarrollo. El caso de los alimentos transgénicos". *Revista Diálogo de saberes*, Jul-Dic. 2009.
- García, O. (2013), "Se reaviva conflicto por terrenos producto de la desecación del Lago de Chapala", *Periódico Cambio de Michoacán*, 26-Mayo-2013
<http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-198764>
- García-Calderón, J.L., G. De la Lanza y A. L. Ibáñez (2002), "Aguas epicontinentales de México y sus pesquerías". En: Pérez, P., L. E. Cruz, E. A. Bermúdez, E. Cabrera y R. M. Gutiérrez, *Pesquerías de tres cuerpos de aguas continentales en México*, SAGARPA, Instituto Nacional de la Pesca, pp. 23-57.
- García J. y A. Buenrostro (2014), "El Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca: Perspectiva a sus 75 años". *Ciencias Ergo Sum* 21(2):149-153. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Geilfus, F. (2001), *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planeación, Monitoreo y Evaluación*, SAGARPA, INCA-RURAL y IICA.
- Gerón, X. (1999) "Historia de los ambientes pantanosos y lacustres de México". En: Sánchez, A. (Coord.), *La destrucción de las indias y sus recursos renovables 1942-1992*, pp. 229-240.
- González, L. (2004), "La gobernanza y los indicadores de la evaluación de las pesquerías", *Boletín IXE Económico*, No. 2816.
- Guevara, A. (2005), "Política ambiental en México, Génesis, Desarrollo y Perspectivas", *ICE* vol. 821, pp. 167-177.
- Güitrón, A. (1995), "Modelación matemática en la construcción de consensos para la gestión integrada del agua en la cuenca Lerma Chapala". En: Vargas S. y Mollard E. (Ed.) *Los retos del agua en la cuenca*, pp. 25-44.

Hall, S. R. and E. L. Mills (2000), "Exotic species in large of the world", *Aquatic Ecosystem, Health and Management* 3 (1): 105-135.

Hernández-Montaña, D. y A. Arellano-Torres (2002), "Alternativas de desarrollo pesquero en el lago de Cuitzeo", *I foro Científico de Pesca Ribereña*, 17-18 de octubre de 2002, INP CRIP Guaymas, Son.

Houbron, E. (2009), "Calidad del agua", *Publicaciones del Colegio de Veracruz*, Siglo XXI. 73 pp.

Hufty, M. (2008), "Una propuesta para concretizar el concepto de gobernanza", En Hubert Mazurek (Ed.) *Gobernabilidad y gobernanza en territorios de América Latina*, La Paz, IFEA-IRD, pp. 1-15.

INE (2005), *Recursos pesqueros*, Instituto Nacional de Ecología, México.

INEGI (1995) *Conteo de población y vivienda de Michoacán 1995*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI (2005), *Conteo de población y vivienda de Michoacán 2005*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI (2010), *Censo de población y vivienda de Michoacán 2010*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Izaguirre, A. (1985), "Con el bombeo desmedido secan el lago de Cuitzeo", *La voz de Michoacán* 5/marzo/1985

Juárez P. y G. G. Palomo (1987), "La acuicultura en México: antecedentes y desarrollo alcanzado hasta 1982". En: Gómez Aguirre, S. y V. Arenas Fuentes (eds.), *Contribuciones en Hidrobiología*. Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 37-89.

Juárez P. (1988), "La acuicultura en México: retrospectivas y perspectivas". En: SEPESCA, (ed.), *Desarrollo pesquero mexicano*. Secretaría de Pesca. Tomo IV, pp. 99-140.

Juárez, S.A. (2014), "Retirárá CONAGUA tapón para evitar la desecación de un sector del Lago". *Periódico El despertar del Valle* 4/feb/214.

Justafré, Y. (2012), "Consideraciones teóricas básicas sobre los actores sociales claves del manejo integrado de zonas costeras", *Desarrollo Local Sostenible*, vol. 5, núm. 14, Jun 2012. www.eumed.net/rev/de los/14/yjg.html

Kooiman, J. (2003), "Governing as governance". En *Ciclo de conferencias: Gobernanza, Democracia y su bienestar social*, Barcelona; Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya.

La voz de Michoacán (2014), *Anuncian feria del pescado en Michoacán*. <http://www.lavozdemichoacan.com.mx/regional/anuncian-feria-del-pescado-en-cuitzeo/>

Lascuráin Fernández, C. (2006), *Análisis de la política ambiental. Desafíos institucionales*, México, El Colegio de Veracruz.

- Larson, A. M. y F. Soto (2008), "Decentralization of Natural Resource Governance Regimes", *Annual Review of Environment and Resources* 33: 213-239
- Lemus, M. del C. y A. Agrawal (2006), "Environmental governance", *Annu. Rev. Environ. Resour* 31: 297-325.
- Levi, S. (1991), "Rural change and circular migration to the United States. A case México: Siglo XXI. Study from Michoacan, Mexico". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* 23: 33-52.
- Ley de Aguas Nacionales (1992), *Diario Oficial de la Federación* 1-12-1992.
- Ley de Aguas Nacionales (1997), *Diario Oficial de la Federación* 10-12-1997.
- Ley de Aguas Nacionales (2004), *Diario Oficial de la Federación* 29-04-2004.
- Ley de Pesca (2001), *Diario Oficial de la Federación* 08-01-2001.
- Ley de Pesca (2004), *Diario Oficial de la Federación* 26-07-2004.
- Ley de Pesca y Acuacultura Sustentable (2012), *Diario Oficial de la Federación* 07-06-2012.
- Lezama, J. L. (2010), "Sociedad medio ambiente y política ambiental 1970-2000". En Lezama, J. L. y B. Graizebord, *Los grandes problemas de México*, El Colegio de México, pp. 23-60.
- Limón, J.G, and O. T. Lind (1990), "The management of Lake Chapala (Mexico): Considerations after significant changes in the water regime", *Lake and Reservoir Management* 6 (1): 61-70.
- López, E y G. Bocco (2006), "Patrones locales de cambios globales: efectos de la emigración en el cambio de uso de suelo en el centro de México. El caso de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, México". *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias*. Vol. X, Núm. 218 (09) <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-09.htm>
- López, E., M. Mendoza y G. Boco (2010), "Cobertura vegetal y uso del terrero". En Cram, S., Galicia, L. e I. Israde-Alcántara (2010), *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 54-59.
- Meza, O. (2011), "Propuesta de administración y manejo de los recursos naturales del Lago de Camécuaro". *Tesis de Maestría en Ciencias en Producción agrícola Sustentable*. Instituto Politécnico Nacional.
- Marie, P., E. Mollard y S. Vargas (2005), "Cuitzeo, una cuenca a escala humana. Conflictos, fracasos y porvenir". En: Vargas S. y Mollard E. (Ed.) *Los retos del agua en la cuenca*, pp. 226-247.
- Mathuriau, C., Escutia, S. y J. Rangel (2010), "Evaluación de la calidad del agua de los ríos con DQO y DBO5", En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara (2010), *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 206- 2008.

Mayorga, F. y E. Córdoba (2007), *Gobernabilidad y gobernanza en América Latina*. Working paper NCCR, Norte-Sur IP8, Ginebra.

McCrimmon, D. A. (2002), "Sustainable fisheries management in the Great Lakes: Scientific and operational challenges". *Lakes and Reservoirs: Research and Management* 7: 241-254.

Mendoza, M. E. (2004), "Implicaciones del cambio de cobertura vegetal y uso de suelo en el balance hídrico a nivel regional, El caso de la cuenca del lago de Cuitzeo", *Tesis Doctoral en Ciencias de la Tierra*, Instituto de Geofísica, UNAM, México.

Mendoza, M. E., Boco G., M. Bravo, E. López and W. R. Osterkamp (2006), "Predicting Water-Surface Fluctuation of Continental Lakes: A RS and GIS Based Approach in Central Mexico", *Water Resources Management* 20: 291–311.

Michelli, Jordy. 2000. "Política ambiental en el sexenio 1994-2000. Antecedentes y globalización del mercado ambiental mexicano", en revista *El Cotidiano*, núm. 103, UAM-Grupo Editorial León, México, pp. 90-102.

Mollard, E., M. Henry, A. Soquet y D. Tombrey (2005), "Los distritos de riego de la cuenca Lerma Chapala". En Vargas S. y E. Mollard (Eds). *Los retos del agua en la cuenca*, IMTA y Institut de Recherche pour le Développement.

Moncayo-Estrada, R. y H. R. Buelna-Osben (2001), "Fish fauna of Lake Chapala". En Hansen and van Afferden. *The Lerma Chapala Watershed*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Morales D. A. (1991), *La tilapia en México. Biología, cultivo y pesquerías*, AGT Editor, S.A., México, 190 Pp.

Odada, E.O., Olago, D. O., Kulindwa, K., Ntiba, M. and S. Wandiga (2004), "Mitigation of environmental problems in Lake Victoria, East Africa: Causal chain and policy options analyses". *Ambio* 33: 13-23.

Ojeda-Paullada, P. (1993), "Ley de pesca", En Instituto de Investigaciones Jurídicas. Modernización del derecho mexicano. Reformas constitucionales y legales, Serie G, *Estudios Doctrinales* No. 196. UNAM, PGJDF, DGAJP, México, pp. 357-363.

García, O. (2013), "Se reaviva conflicto por terrenos producto de la desecación del Lago de Chapala", *Periódico Cambio de Michoacán* 26-Mayo-2013 <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-198764>

Orbe, A. y J. Acevedo (1995), "El lago de Pátzcuaro". En: De la Lanza, G. y J.L. García, *Lagos y presas de México*, Centro de Ecología y Desarrollo.

Oriel-Prats, J. (2003), "El concepto de gobernabilidad". *Revista Instituciones Desarrollo*, No. 14-15, Instituto Internacional de gobernabilidad de Cataluña, España, pp. 239-269.

Ortega-Murillo, M.R., R. Alvarado-Villanueva, I. Israde-Alcántara, M. Ojeda-Arredondo, J. D. Sánchez Heredia, G. Soria-Luna, I, Martínez-Sánchez, I. Y. Pompa-López y J. M. Martínez Pantoja (2010), "Algas, zooplancton y macroinvertebrados". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca del*

lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 224-229.

Ortiz, C. F. (2004), "La pesca en el lago de Pátzcuaro, arreglos institucionales y política pesquera: 1990-2004". *Tesis en Maestría en administración integral del ambiente*. COLEF-CICESE, Baja California, Tijuana, 190 Pp.

Palerm, J. y B. Rodríguez (2005), "Espacios de negociación: Autogestión y estado en el Río Cuautla". En Vargas S. y E. Mollard (Eds.), *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*, pp. 172-194.

Paré, L. (1989), *Los pescadores de Chapala y la defensa de su lago*, UNAM, ITESO y EL COLEGIO DE JALISCO, 143 Pp.

Parkins J. R. y R. E. Mitchell (2005), "Public participation as public debate: A deliberative turn in natural resource management", *Society and Natural Resources* 18: 529-540.

Padilla, U. (2005), "Diagnóstico y conservación de la herpetofauna en la microcuenca del parque nacional del Lago de Camécuaro, Michoacán". *Maestría en Gestión Integrada de Cuencas*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

Palerm, J.; Collado, J., y B. Rodríguez (2010), "Retos para la Administración y Gestión del Agua de Riego", En Jiménez, B.; Torregrosa, M. L., y Aboites, A. (eds.) *El Agua en México: Cauces y encauces*, Cap. 6, Academia Mexicana de Ciencias, México, pp. 141-178.

Pedraza, I., R. Alfaro, R. Farías, R. Cortés y J. M. Sánchez (2010), "Dinámica poblacional bacteriana". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 230-233.

Peña de Paz, F. (2005), "Espejismo en el lago de Cuitzeo ¿Participación social en la gestión del agua? En Vargas S. y E. Mollard (Eds.), *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*, pp. 172-194.

Peña de Paz, F. (2002), "La disputa por la desecación del lago de Cuitzeo". En Bohem, B. y J. M. Durán (2002), *Los Estudios del agua en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago*. El Colegio de Michoacán, Universidad de Guadalajara, pp. 331-350.

Perevochtchikov, M. (2010), "La problemática del agua: revisión actual desde una perspectiva ambiental". En Lezama, J. L. y Graizebord, B. (Eds.), *Los grandes problemas de México*, El Colegio de México, pp. 61-104.

Pérez, L.E. (1994), *Variación espacio-temporal de los nutrimentos en el lago de Catemaco, Veracruz, a través de un ciclo anual*. Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa.

Pérez-Arteaga, A., K. J. Gastón y M. Kershaw (2002), "Undesignated sites in Mexico qualifying as wetlands of international important". *Biological Conservation* 107: 47-57.

Pérez-Rocha, E. 1996. *Ciudad en peligro. Probanza sobre el desagüe general de la ciudad de México, 1556*, INAH (científica), México.

Polanco, J. E. (1988), "Bases científicas de la administración de pesquerías". En: SEPESCA (ed.), *Desarrollo Pesquero Mexicano 1987-1988*. Secretaría de Pesca, Tomo IV, pp. 141-198.

Pompa, I.Y., M.E. Valdivia, R. Raya y J. Romero. 1998. "Deterioro ambiental en la cuenca del lago de Cuitzeo y su impacto en organizaciones de pescadores de la ribera". *Revista de Geografía Agrícola*, no. 26, Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 137-168.

Provencio, E. (2008), "Política y gestión contemporánea en México", *Economía Informa* 328: 5-20.

Rangel S. (2015) "Anuncian novena feria del pescado en Cuitzeo", *Diario ABC de Michoacán*, 12 de marzo 2015.

Reglamento de Pesca (2004) *Diario Oficial de la Federación* 20-01-2004

Rentería, J. (1996), "Rehabilitación y protección del lago de Cuitzeo". *I foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán*. Cuenca de Cuitzeo, Morelia, Michoacán, Legislatura LXVII y UMSNH, pp. 11-14.

Ribot, J.C., A. Agrawal y A. M. Larson (2006), "Recentralizing while decentralizing: How national governments reappropriate forest resources" *World Development* 34 (11): 1864-1886.

Rojas, J. y Novelo A. 1995. "Flora y vegetación acuática del Lago de Cuitzeo, Michoacán", México, *Acta Botánica Mexicana* 31: 1-17.

Rojas-Carrillo, P. y J. L. I. Fernández-Méndez (2006), "La pesca en aguas continentales", En Guzmán P. y D. F. Fuentes (Coord.), *Pesca, acuacultura e investigación en México*. Comisión de Pesca, pp. 49-68.

Rosales, R. y L. Brenner (2015), *Geografía de la gobernanza. Dinámica multiescalares de los procesos económicos ambientales*, Editorial México, pp.

SAGARPA (2012), "Carta Nacional Pesquera", *Diario Oficial de la Federación* 24 de agosto de 2012.

SAGARPA (2012a), *Anuario Estadístico de Pesca*, CONAPESCA, México, 311 pp.

Sánchez, M.T. y Casado J.M. 2010. "Situación social". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara, Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. *Análisis de su geografía y entorno socioambiental*, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 118-125.

Sandoval, R. y A. Navarrete (2005), "El reto de consolidar la participación social en la gestión integral del agua. El caso de la cuenca Lerma-Chapala". En Vargas, S. y

E. Mollard (eds.). *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*, SEMARNAT, IMTA, IRD, CONACYT, pp. 52-63.

SEMARNAP (1996), "Programa para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y pesqueros del lago de Cuitzeo-1995". *I foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán*. Cuenca de Cuitzeo, Morelia, Michoacán, Legislatura LXVII y UMSNH, pp. 21-25.

SEMARNAT (2010), "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental -Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo". *Diario Oficial de la Federación* 30 DE DICIEMBRE DE 2010 http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

SEMARNAT (2012), *Antecedentes sobre la SEMARNAT*
<http://web2.semarnat.gob.mx/conocenos/Paginas/antecedentes.aspx>

SEMARNAT Y CONANP (2016), *Lista de Áreas Protegidas Decretadas*
http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/listado_areas.php

Serna, J. M. (2010), "Globalización y gobernanza. Las transformaciones del estado y sus implicaciones para el derecho público", Ed. UNAM e Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Biblioteca Jurídica Virtual*
<http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/libro.htm?l=2818>

Silva, J. J. y J. A. Ortega (1996), "Lago de Cuitzeo, principal productor de rana en el estado de Michoacán". *I foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán*. Cuenca de Cuitzeo, Morelia, Michoacán, Legislatura LXVII y UMSNH, pp. 66-69.

Simón, J. (1997), *Un medio ambiente al borde del abismo*, Ed. Diana, pp. 65-98.

Simonian, L. (1999), "Conservación para el bienestar público: los años de Cárdenas". En: *Defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México*, Capítulo cinco, pp. 109-137.

Soto Galera, E. J., E. Paulo Maya, J. López, E. Soto Galera, J. Paulo Maya, L.A. López, J.A. Serna Hernández y J. Lyon (1999), "Changes of fish faunas indicator of aquatic ecosystem condition in rio grande de Morelia lago de Cuitzeo basin, Mexico", *Environmental Management* 24: 133-140.

Stonich, S. (1998b), "Development, Rural Impoverishment and Environmental Destruction in Honduras". En Painter M. P. y W. H. Dirham (Coord.), *The Social Causes of Environmental Destruction in Latin America*, Chicago: University of Michigan Press, pp. 63-99.

Suárez B. E. (1998), *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y ayuntamientos (1840-1940)*, México, CNA-CIESAS-IMTA.

Tapia-Vega, R. (2001), *Antecedentes cooperativos en México*.
www.redelaldia.org/IMG/pdf/0169.pdf

Torres, F. y G. López (2009), "Gobernabilidad y gobernanza ambiental: El caso del ecosistema paramo en el Perú", *Serie: Conversatorios sobre el Ecosistema Páramo* Memorias del Segundo Conversatorio, Piura, 22 de octubre de 2009 http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gMYiD_d04U0J:www.mountain.pe/wp-content/uploads/2012/02/memorias-3er-conversatorio-ecosistema-paramo.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

Torres-Orozco R. E. y M. A. Pérez-Hernández (2011), "Los peces de México: Una riqueza amenazada", *Revista Digital Universitaria* 12 (1): 15

Torres-Orozco B., R. y M. A. Pérez-Hernández (2009), "Riqueza y regionalización de los peces de México," *Ciencia*, vol. 60, núm. 3, pp. 44-53.

Torres-Orozco, B. y A. Pérez-Rojas (1995), "El lago de Catemaco". En De la Lanza, G. y J.L. García (Coord.) *Lagos y presas de México*, Centro de Ecología y Desarrollo.

Torres, F. J. (2012), "Contaminación del lago de Cuitzeo". *La Voz de Michoacán*. <http://www.centrodelagua.org/centrodelagua.org/www/documentos/Contaminaci%C3%B3n-del-lago-de-Cuitzeo.aspx>

Trujillo, R. (1996), "Panorama general del manejo y problemática del agua en la cuenca de Cuitzeo", *Primer foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán*, Cuenca del Lago de Cuitzeo, México. Legislatura LXVII y UMSNH.

Urciaga, J., M. A. Hernández y D. Cauthers (2008), "La política ambiental mexicana. Una panorámica". En Cariño, M. y Monforte, M. (Coord.) *Del saqueo a la conservación. Historia ambiental de Baja California Sur, 1940-2003*, UABCS, SEMARNAT, INE y CONACYT, pp. 67-98.

UMSNH y Legislatura LXVII (1996), *Primer foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán*. Cuenca del Lago de Cuitzeo, Mor. Michoacán. 15-16 de sept, 215 p.

Valdivia, E. Y. Pompa y J. Romero (1996), "Estrategias organizativas de los productores de la rívera del lago de Cuitzeo". *Primer foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán*. Cuenca del Lago de Cuitzeo, Mor. Michoacán. 15-16 de sept, pp. 161-167.

Vargas S. y E. Mollard (2005), *Los retos del agua en la cuenca*, IMTA y Institut of Recherche pour le Développement.

Vargas, G. (2005), "La experiencia del estado de Michoacán en la gestión integral de cuencas: el caso de la cuenca del lago de Pátzcuaro". En Vargas, S. y E. Mollard (Eds.) *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*, IMTA, CONACYT, IRD y SEMARNAT, pp. 83-102.

Vargas, S. 2010. "Agua y paisaje cultural en los pueblos P'urhépecha del lago de Pátzcuaro". *Primer Congreso Red de Investigadores Sociales Sobre Agua* 18 y 19 de marzo de 2010.

Vargas, S. y E. Mollard (2005), "La cuenca Lerma-Chapala: notas introductorias". En: Vargas S. y E. Mollard (Eds.) *Los retos del agua en la cuenca*, IMTA y Institut de Recherche pour le Developpement, pp.11-25.

Vázquez, V. (2010), "El enfoque de la gobernanza en el estudio de la transformación de las políticas públicas: limitaciones, retos y oportunidades", Medellín, Colombia, *Estudios de derecho* LXVII (149): 243-260.

Vázquez, G., B. Ortega, S. J. Davies y B.J. Aston (2010), "Registro sedimentario de los últimos ca. 17000 años del lago de Zirahuén, Michoacán, México". *Boletín de la Sociedad Geográfica Mexicana* 62 (3): 325-343.

Velázquez-Duran R. (2010), "Flora del lago". En Cram, S., L. Galicia e I. Israde-Alcántara (2010), *Atlas de la cuenca del lago de Cuitzeo. Análisis de su geografía y entorno socio-ambiental*, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás, pp. 234-237.

Williams, E. (2010), *La Etnoarqueología de la Producción de Sal en la Cuenca del Lago Cuitzeo, Michoacán, México*, Centro de Estudios Arqueológicos, El Colegio de Michoacán, A.C. <http://www.famsi.org/reports/02006es/02006esWilliams01.pdf>