

Análisis del impacto de las políticas ambientales en el lago de Cuitzeo (1940-2010)

Recibido: 21 de abril de 2010. Aceptado en versión final: 2 de febrero de 2011.

Celia Franco*
Leopoldo Galicia*
Leticia Durand**
Silke Cram*

Resumen. El análisis de la política ambiental permitió recopilar y evaluar sus impactos en el manejo de los recursos pesqueros y en la constitución de las organizaciones sociales del lago de Cuitzeo, Michoacán, México. Los resultados sugieren cuatro etapas en la política ambiental del lago, las cuales se han centrado en elevar la productividad sin implementar medidas para mitigar los impactos negativos en la diversidad biológica y las variaciones del cuerpo de agua. El desarrollo de las acciones e instrumentos de política ambiental en el lago han sido centralizadas en su diseño (intereses, objetivos y metas) y en su operación desde las dependencias gubernamentales; dejando de lado la participación en la toma de decisiones y las experiencias de los actores locales. Las políticas aplicadas en este lago se caracterizan por problemas en su diseño, falta de continui-

dad y por carecer de evaluaciones continuas que permitan verificar su desempeño. Consecuentemente se ha contribuido a generar impactos socioambientales negativos, como la introducción de especies, el incremento en el número de pescadores y redes, la pérdida de capacidades organizativas y la sobrepesca. De ahí que se recomienda la aplicación de evaluaciones constantes de las políticas ambientales para valorar su viabilidad y continuidad desde la perspectiva socio-ambiental. Así mismo, se considera necesario asegurar la participación de los diferentes actores sociales y la coordinación institucional para favorecer un manejo adecuado de los recursos y la conservación del lago.

Palabras clave: Historia ambiental, instituciones, lago de Cuitzeo, política ambiental, política pesquera, participación social.

Environmental policies impact analysis on Lake Cuitzeo (1940-2010)

Abstract. The analysis of environmental policy permits to gather and evaluate their impact on the management of fishery resources and the establishment of social organizations in Lake Cuitzeo, Michoacán, Mexico. The results suggest four stages in the environmental policy of the lake, which are characterized by focusing on the productivity improvements

without implementing measures to prevent negative impacts on biodiversity and the volume fluctuation of the lake. The governmental actions and policy instruments have been centralized in their design (interests, goals and targets), and implementation without considering the decision-making and experiences of local actors. The policies are characterized

* Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, México, D. F. E-mail: lgalicia@igg.unam.mx; silkecram@igg.unam.mx

** Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM), Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad s/n, Circuito 2, 62210, Cuernavaca, Morelos.

by problems on their design, the lack of continuity and assessments to follow up on their performance. Consequently, the environmental policy has contributed to negative socio-environmental impacts on the lake, such as introduction of species, increasing fishermen and nets, organizational capacity loss and overfishing. Hence, it is suggested to apply continuous environmental policies assessment. It is

also necessary to ensure participation of different actors and institutional coordination in order to improve the management of resources and conservation of the lake.

Key words: Environmental history, institutions, Lake Cuitzeo, environmental policy, fisheries policy, social participation.

INTRODUCCIÓN

La política ambiental surgió en el transcurso del siglo XX como una alternativa para reducir la tensión entre el crecimiento económico y la conservación del ambiente (Guevara, 2005). La política ambiental es un conjunto de instrumentos de regulación del aprovechamiento de los recursos (legislación, normas, acuerdos) para lograr un equilibrio entre el manejo y la conservación (Guevara, 2005; Urciaga *et al.*, 2008). Esta debe traducirse en el bienestar de los usuarios actuales y futuros, influyendo positivamente en la conducta de los agentes económicos y ordenando las actividades humanas sobre los recursos naturales (Guevara, 2005; Urciaga *et al.*, 2008). Por ejemplo, pueden tener como objetivo la protección de un determinado ecosistema (un sistema de arrecifes, los bosques), el fortalecimiento de la capacidad de los actores que la proponen, la transformación de ciertas condiciones político-institucionales (alcanzar una mayor coordinación e integración transectorial, o una mayor descentralización de la gestión a nivel local), las condiciones socioeconómicas (la transformación de los patrones de uso de los recursos naturales, o los patrones de consumo, o la tenencia de la tierra) y las condiciones tecnológicas (Godau, 1985; Guevara, 2005). Sin embargo, en México las políticas públicas y las instituciones que se encargan de dichas regulaciones han prestado poca atención a los lagos y a las prácticas de manejo que en ellos se llevan a cabo.

La pesca en los lagos ocupa una posición prominente en términos regionales y locales con respecto a aspectos económicos, sociales y ambientales (OCDE, 2006). Debido a la gran biodiversidad acuática y valiosos recursos naturales que albergan es fundamental que México cuente con instituciones fuertes y resistentes, capaces de lidiar

con los retos que enfrentan los pescadores y sus comunidades (Dovers, 2000). En los ecosistemas acuáticos los estudios de política ambiental se han dirigido a analizar sus impactos positivos y negativos sobre la biodiversidad (Agbayani *et al.*, 2000; Seixas y Troutt, 2004). Sin embargo, los estudios de la política pública en los lagos de México son escasos, por lo que es fundamental analizar sus impactos significativos sobre el agua, los recursos pesqueros y la biodiversidad de los lagos en nuestro país. La tarea no es fácil, puesto que las instituciones son confrontadas de manera permanente con la preservación de recursos pesqueros, y al mismo tiempo, la estimulación del desarrollo económico y el alivio de la pobreza (Dovers, 2000; OCDE, 2006). Por lo tanto, es crucial entender el papel de las instituciones y la política ambiental, en la cual el manejo de los recursos pesqueros ocurre; sobre la conservación o deterioro de los recursos naturales.

El análisis de la política ambiental puede realizarse utilizando la historia ambiental, porque permite organizar y caracterizar las etapas históricas en el binomio sociedad-naturaleza, infiriendo los cambios significativos en las prácticas de manejo determinadas por los aspectos económicos, políticos, históricos, sociales y demográficos (National Research Council, 1999). Es decir, el análisis de la política ambiental puede entenderse a partir de las etapas históricas de la política ambiental, de los procesos significativos de sus instrumentos y de la relación entre los actores que impactan en la pesca, el volumen del agua o las organizaciones pesqueras, lo cual, es clave para entender el papel de las instituciones sobre la situación de los ecosistemas, particularmente la de los lagos.

En México más del 50% de los lagos del país presentan un fuerte deterioro, caracterizado por la reducción del volumen de agua, su contaminación, la disminución de la reserva pesquera y la pérdida

de especies nativas y endémicas (Arriaga *et al.*, 1998; Aguilar, 2003; INE, 2005). Particularmente, el lago de Cuitzeo es el segundo más grande del país, presenta constantes variaciones en la cantidad de agua (Mendoza, 2004); su contaminación con metales pesados (Cram *et al.*, 2009), bacterias *Escherichia coli* y fosfatos (Galindo, 2005); la sobre-explotación pesquera y la pérdida de doce especies nativas (Compesca, 2004). Las causas de la problemática ambiental de los lagos se relacionan con el uso de los recursos naturales, por ejemplo, el deterioro de la condición hídrica es resultado de la explotación del agua superficial y subterránea (Ayala, 1996; Aguillón, 2005; Marie *et al.*, 2005; Ollivier y Vargas, 2005). La introducción de especies exóticas y la sobrepesca son responsables de la pérdida de la diversidad biológica del lago (Paré, 1989; Compesca, 2004; Aguillón *et al.*, 2005). En este sentido, uno de los principales factores que contribuyen al deterioro es la política pública, específicamente la política ambiental (Merino, 2004). Esto es debido a que las prácticas de manejo establecidas no han logrado impactos positivos en los lagos de México y otros países. Por ejemplo, se ha contribuido a la pérdida de especies nativas con la introducción de especies exóticas (De la Lanza y García, 1995; Mc Crimmon, 2002; Odada *et al.*, 2004) y se han generado conflictos en el manejo de los recursos por la ausencia de participación de los grupos locales en la construcción de las políticas ambientales (Pomeroy, 1995; Udaya, 2004; Gelcich *et al.*, 2006).

Debido a lo anterior, es necesario realizar estudios para conformar una visión histórica de las políticas ambientales aplicadas en los lagos mexicanos y entender su influencia en la condición actual de estos ecosistemas. El análisis de la historia ambiental nos permitirá reconstruir y analizar la política ambiental y la forma en que ésta ha impactado en la pesca, el volumen del agua y la organización social del lago de Cuitzeo. Por lo tanto, los objetivos del presente estudio fueron: *i*) identificar a los actores sociales que intervienen en el manejo de los recursos naturales y su coordinación para la construcción de políticas ambientales, y *ii*) identificar y analizar las etapas de la política ambiental aplicada en el lago de Cuitzeo. Lo anterior es imperativo para

entender los impactos positivos y negativos de la política ambiental del lago, a través de la historia ambiental construida a partir de la experiencia y memoria de los actores sociales locales.

SITIO DE ESTUDIO

El lago de Cuitzeo se localiza en el noroeste de Michoacán y tiene una superficie de 420 km² (Mendoza, 2004; Figura 1). Recibe un escurrimiento de 456 Mm³ y su evapotranspiración es de 766 Mm³ (Chacón y Alvarado, 1995). Se han identificado alrededor de cien especies de plantas (Rojas y Novelo, 1995) y más de 200 géneros de animales (Silva y Ortega, 1996; Martínez, 1996; Compesca, 2004). La presencia de un gran número de aves migratorias ha sido un factor para proponerlo como humedal de importancia internacional (Pérez *et al.*, 2002).

El agua superficial y subterránea de la cuenca del lago de Cuitzeo está sobreexplotada debido al incremento de los requerimientos de la población, los sistemas de riego y las presas (Marie *et al.*, 2005). Las actividades primarias constituyen el 30% de la Población Económicamente Activa (PEA) y las secundarias el 70% de la PEA en la cuenca del lago para el 2000. Lo que se sustenta en el abandono del campo y la alta tasa de emigración a Estados Unidos (Bravo *et al.*, 2008). No obstante lo anterior, la población se ha incrementado de 380 787 a 837 773 habitantes de 1970 al 2000 (INEGI, 1970; INEGI, 2000), debido a la recepción de habitantes de otros estados del país.

La principal actividad económica del lago es la pesca, seguida de la extracción de tule para la elaboración de petates. La pesca beneficia directamente a la economía de 1 200 familias de pescadores, agrupados en 30 organizaciones. En la pesca se extrae el charal (*Chirostoma jordani*), la tilapia (*Oreochromis niloticus*), la carpa (*Cyprinus carpio* y *Carasius auratus*) y las ranas (*Rana moctezumae* y *Rana catesbiana*). Además del acocil (*Cambarellus montezumae*), e insectos, como el mosco (*Buenoa spp* y *Noctonecta spp*), la conchilla (*Pisidium abditum*), el gusano de mosco y el gusano de fango (Compesca, 2004).

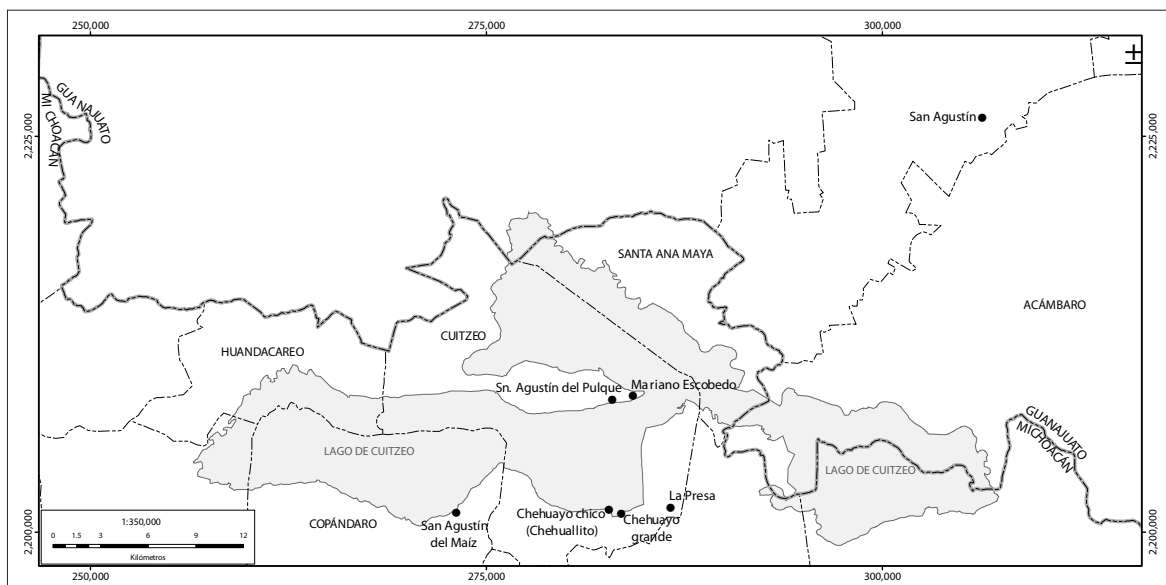


Figura 1. Mapa de ubicación del Lago de Cuitzeo y las localidades de estudio: Chehuayo, La Presa, Mariano Escobedo y San Agustín del Pulque.

MÉTODOS

Identificación de actores y análisis de la política ambiental

La información para la identificación de los actores y el análisis de la política ambiental en el lago de Cuitzeo se obtuvo entre octubre del 2006 y diciembre de 2007 en cuatro localidades ribereñas del lago: Mariano Escobedo, San Agustín del Pulque, La Presa y Chehuayo (Figura 1). Estas localidades realizan diferentes actividades económicas en el lago, como el aprovechamiento de diferentes recursos pesqueros y la extracción de tule. Se eligieron con el objetivo de integrar lo más completa la historia de las políticas ambientales del lago. Para acercarse a los actores sociales se realizaron visitas y entrevistas informales en cada una de las localidades para convocarlos a reuniones informativas y la realización de los talleres participativos (Figura 2). Los encuestados se eligieron mediante la técnica de muestreo de bola de nieve (Biernacki y Waldorf, 1981).

Para identificar los diferentes actores que participan en el manejo de los recursos naturales del lago y sus múltiples relaciones se empleó la técnica de diagrama de Venn (Geilfus, 2001). Esta herra-

mienta se aplicó en talleres con la participación de alrededor de 50 pescadores entre 30 y 70 años (Figura 2). El procedimiento consistió en identificar a los actores locales relacionados directamente con la pesca y la extracción de tule, y las relaciones que guardan entre sí. Asimismo, se identificaron a los actores sociales externos que inciden indirectamente en el manejo de los recursos del lago y sus relaciones con los actores locales. La meta de esta herramienta es entender el papel de los actores locales en el manejo de los recursos y su coordinación en la construcción y aplicación de las acciones e instrumentos de política ambiental.

El análisis de la política ambiental y su impacto en el manejo de los recursos y las organizaciones locales se llevó a cabo con una línea del tiempo en talleres participativos (*Ibid.*) y se complementó con entrevistas semi-estructuradas realizadas a pobladores de cada una de las localidades (Tabla 1). En la línea del tiempo participaron pescadores de la tercera edad, con la finalidad de que fueran los habitantes más antiguos quienes identificaran los instrumentos y acciones de política en el lago y su temporalidad para organizarlos en orden cronológico (Figura 2). Las entrevistas semi-estructuradas



Figura 2. Talleres participativos. Construyendo el diagrama de actores sociales y elaborando la historia ambiental con los actores locales.

a pescadores y representantes de las organizaciones pesqueras permitieron identificar, desde la percepción de los actores locales, los impactos de los instrumentos de política en la pesca, el volumen del lago y la organización social.

RESULTADOS

Los actores sociales

En el manejo de los recursos del lago de Cuitzeo intervienen diversos actores en función de diversos intereses, objetivos y metas. Existen dos grupos de actores sociales: los que pertenecen a las localidades y toman decisiones directas e inmediatas sobre el aprovechamiento de los recursos naturales, y los

Tabla 1. Ejemplos de preguntas para las entrevistas semi-estructuradas sobre el impacto de la política ambiental aplicada al Lago de Cuitzeo.

Ejemplos de preguntas para entrevistas
¿Qué efectos causaron las especies exóticas en el manejo pesquero?
¿Cómo afectaron las especies exóticas a las especies nativas?
¿Qué acciones se han impulsado por el Estado para regular el aprovechamiento?
¿Qué han logrado los pescadores al estar organizados?
¿Qué regulaciones han sido aplicadas y el tiempo de su permanencia?
¿Cómo respondieron los pescadores ante las normas aplicadas por el Estado?
¿Qué medidas se han desarrollado por las organizaciones?
¿Qué medidas han desarrollado las dependencias para la conservación del lago?

actores externos que inciden indirectamente al elaborar y aplicar acciones e instrumentos de política ambiental (Figura 3).

Los actores locales tienden a organizarse y forman organizaciones de pescadores, sin embargo, existen también pescadores no organizados y los extractores de tule. Las Organizaciones o Uniones de Pescadores que conforman los actores locales, tienen reconocimiento legal y permisos institucionales para aprovechar los recursos pesqueros del lago (Figura 3). Cabe señalar que su conformación fue impulsada por dependencias del sector pesquero estatal; las cuales les ha permitido analizar las normas pesqueras, establecer acuerdos para el manejo pesquero y discutir y solicitar apoyos para la rehabilitación del lago. Los aspectos positivos de las organizaciones de pescadores fue la búsqueda de proyectos de desarrollo de mayor envergadura que los llevaron a constituir una organización regional (Unión de Uniones de pescadores) de 1994 a 1997. Ésta les permitió tomar una posición importante para hacer frente a la contaminación del lago debido a las actividades económicas y a la urbanización de la ciudad de Morelia, y les permitió tramitar diversos apoyos gubernamentales para los

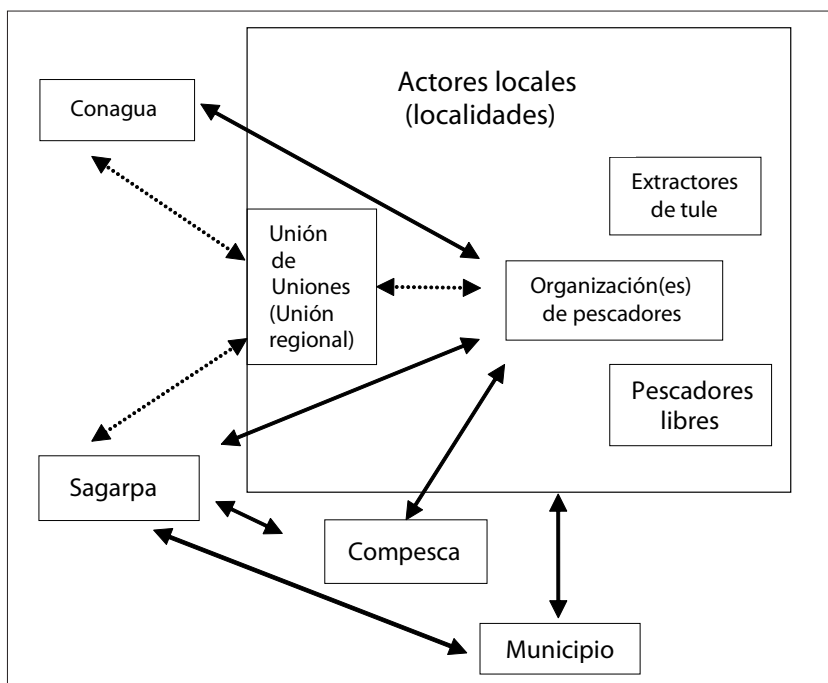


Figura 3. Identificación de actores sociales que intervienen en el manejo de los recursos naturales del Lago de Cuitzeo con el diagrama de Venn.

pescadores. Los pescadores no organizados carecen de reconocimiento legal y permisos de extracción de los recursos pesqueros. Este grupo tiene conflictos con los pescadores organizados, por ejemplo, los pescadores libres incrementan la frecuencia y magnitud de aprovechamiento pesquero en la época de cuaresma (abril), cuando la extracción pesquera es baja y los precios son altos, generando conflictos sociales. Finalmente, los extractores de tule constituyen un grupo reducido en comparación con los pescadores, y además carecen de estructura organizativa y de apoyos gubernamentales.

Los actores externos identificados por los actores locales son principalmente las dependencias gubernamentales, destacándose la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Sagarpa), la Comisión de Pesca de Michoacán (Compesca) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua; Figura 3). Los actores locales manifestaron que más que interactuar con los actores externos, son los receptores de las acciones e instrumentos de política ambiental. La Sagarpa y otras dependencias gubernamentales que han incluido al sector pesquero desde 1934 (Tabla 2), han sido responsables de políticas como la introducción de especies exóticas, establecer temporalmente normas pesqueras, constituir a las organizaciones pesqueras, otorgar concesiones y permisos de pesca, proporcionar infraestructura pesquera y limpiar el lago de malezas. La Compesca es una dependencia gubernamental dependiente de la Sagarpa, ésta ha instrumentado programas de recuperación de las especies pesqueras comerciales y ha participado en la introducción de especies pesqueras. Otra dependencia es la Conagua, la cual ha intervenido en la regulación del volumen del lago. Cabe señalar que la coordinación entre las dependencias del sector pesquero e hídrico es escasa. La política sectorial se ha acotado a sus propios objetivos y metas, careciendo de acciones conjuntas, a pesar de la natural relación ecológica entre el agua y los recursos pesqueros. Desde la perspectiva de los actores locales, su vinculación con las dependencias gubernamentales ha sido jerárquica, ya que la estructuración de las políticas y sus instrumentos ha estado centralizada en las instituciones. No obstante que sólo Sagarpa y Semarnap han impulsado los procesos participativos en el análisis

Tabla 2. Dependencias gubernamentales que han integrado al sector pesquero de 1934 a la actualidad.

Dependencias gubernamentales	Periodo de operación
Secretaría de Agricultura Ganadería, Alimentación y Pesca	2001-act.
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca	1994-2000
Secretaría de Pesca	1982-1993
Subsecretaría de Industria y Comercio de la Secretaría de Economía	1977-1981
Secretaría de Industria y Comercio	1958-1976
Secretaría de Recursos Hidráulicos, sección acuícola	1946-1957
Pesca e Industrias Conexas	1941-1945
Secretaría de Marina Nacional	1940
Secretaría de Agricultura y Fomento	1934-1939

Fuente: FAO (1994) *Manual de la Organización General de la Secretaría de Pesca*. <http://faolex.fao.org/texts/programas/mex13183.acuacultura.doc>

de la problemática del lago y la constitución de las normas, la dinámica del proceso participativo ha sido limitada al mantenerse el control institucional.

La política ambiental y sus impactos

En el lago de Cuitzeo se identificaron cuatro etapas en la política ambiental. Aunque en algunos casos la información se traslapa, existen factores dominantes que caracterizan las diferentes etapas (Figura 4).

De 1940-1980

Durante esta etapa se aplicó la política del bienestar económico y alimentario en regiones pobres a través del programa de acuacultura con la introducción y siembra de especies exóticas pesqueras (Figura 4). A finales de la década de los cuarenta las primeras especies introducidas fueron el bagre *Ictalurus spp*, la carpa común *Cyprinus carpio* y la

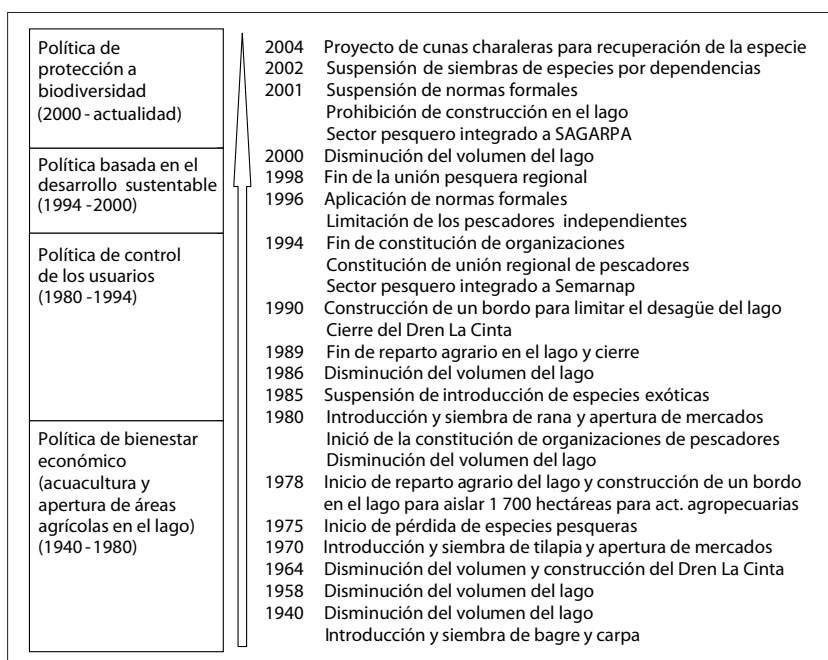


Figura 4. Línea del tiempo que destaca eventos asociados a la historia ambiental. Particularmente se hace énfasis en los instrumentos y programas de política ambiental aplicados en el lago de Cuitzeo, así como otros aspectos asociados a éstos.

carpa dorada *Carasius auratus*. La introducción de especies buscaba incrementar la diversidad pesquera para su comercialización, ya que en esta época sólo se extraía charal y chehua (*Allophorus robustus*) para comerciar, mientras que la carpa (*Hubbsiana turneri*) y la barrigona (*Goodea atripinnis*) eran para alimentación local.

Se introduce la tilapia *Oreochromis niloticus* y *O. aureus* y la rana *Rana moctezumae* y *R. catesbeiana*, respectivamente en la década de los setenta y de los ochenta. Dichas especies tenían aceptación en el mercado regional y nacional, aspecto capitalizado por los intermediarios y los pescadores para obtener un ingreso mejor, lo cual propició un cambio en la magnitud de la extracción pesquera. La adaptación de estas especies a las condiciones del lago y sus constantes siembras permitió no sólo un incremento en la extracción pesquera, sino también en el número de pescadores. La extracción de la rana disminuyó la presión sobre la tilapia debido a que varios pescadores alternaron el aprovechamiento de ambas especies; además, mejoró los ingresos de los pescadores porque las ancas tienen un alto valor comercial al ser un platillo exótico. Actualmente el lago de Cuitzeo es el principal productor de rana de Michoacán (Silva y Ortega, 1996). Sin embargo, la

introducción de especies en el lago es considerada la principal causa de la pérdida de las especies pesqueras nativas a través de su impacto en procesos ecológicos del lago como disturbios, modificación de hábitat y competencia (Hall y Mills, 2000).

La pesca ha sido afectada por políticas que han favorecido la disminución del volumen de agua y de la superficie del lago (1940, 1958, 1964-1965). Las causas se han asociado a la disminución de la precipitación pluvial y al desagüe del lago hacia la laguna de Yuridia mediante canales artificiales como el "Dren La Cinta", construido en 1964. Este desagüe artificial permitía la liberación del agua incluso en la época de estiaje, influyendo negativamente en el área de pesca. Esto a su vez favoreció que se asignaran terrenos para la agricultura en áreas que correspondían al lago, como en los municipios de Álvaro Obregón, Copándaro, Huandacareo y Chucándiro (Ávalos, 1996). En particular, las sequías que se presentaron entre 1964 y 1965 favorecieron que localidades como Los Trojes y La Presa solicitaran a la Reforma Agraria el otorgamiento de títulos ejidales de las áreas rentadas para agricultura por la Conagua, cuando bajaba el nivel del agua. Estas y otras localidades sin posesión obtuvieron más de 4 000 ha en el sur

del lago entre 1978 y 1989. Aproximadamente 1 700 ha fueron aisladas mediante la construcción de un bordo con el material sobrante de la Autopista Maravatío-Guadalajara, y alrededor de un cuarto del área otorgada aún se encuentra bajo problemas de inundación, lo cual ha ocasionado conflictos entre los agricultores y los pescadores hasta la actualidad (*Ibid.*), con un fuerte impacto en la reducción del área del lago.

De 1980-1994

En esta época se implementó el primer instrumento de política ambiental para regularizar el acceso a la pesca, con sustento en el programa de Desarrollo Pesquero Ejidal y la Ley Federal de Fomento de la Pesca de 1972 (Figura 4), que consistió en la estructuración de organizaciones o uniones de pescadores que agruparon a los pescadores de cada localidad. El proceso organizativo duró más de una década (1980 a 1994), y fue impulsada por el Departamento de Pesca y la Secretaría de Pesca. Inicialmente, las dependencias gubernamentales se centraron en los aspectos administrativos de la organización como el registro de pescadores, permisos de pesca, empacamiento de lanchas y credenciales. El proceso de organización consistió en incorporar a los pescadores y a sus descendientes, pero integró también a personas de otros sectores económicos. Por ejemplo, la organización de pescadores María Morelos de la localidad de San Agustín del Pulque se constituyó por personas que se dedicaban a la agricultura en 1994.

En poco más de veinte años el número de pescadores cambió de 189 a 1 359 y las redes de tumbo para la extracción de la tilapia aumentaron de 2 274 a 26 119 de 1980 al 2000 (Sepesca, 1990; Semarnap, 2000), con lo que se incrementó el esfuerzo pesquero y con ello la sobrepesca. Según los pescadores, este incremento de pescadores y redes se sustentó en el cambio de la condición pesquera, favorecido por la introducción y siembra de las especies exóticas. Por otro lado, una fuerte reducción del volumen del lago a partir de 1980 lo afectó negativamente en dos terceras partes de su superficie en 1986, e impactó fuertemente en la extracción de la pesca y en su economía. Esto generó que los pescadores organizados iniciaran

sus primeras acciones colectivas y se manifestaran en contra de la construcción del Dren La Cinta. Los pescadores presionaron a la Conagua para la construcción de un bordo para regular el desagüe del agua. Dicho bordo se autorizó y se construyó en 1990 y posteriormente se cerró el Dren; de esta manera se recuperó prácticamente el volumen del lago y se mejoró la extracción pesquera.

De 1994 al 2000

Durante este periodo el sector pesquero fue integrado a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), (Semarnap, 1996; Figura 4). Ésta desarrolló el Programa para el Desarrollo Sustentable de los Recursos Naturales y Pesqueros del Lago de Cuitzeo. La política ambiental para el acceso y la regulación de los recursos adquirió fuerza en el lago con la implementación de normas para regular el manejo pesquero. Las normas del lago se dirigieron a regular el aprovechamiento de las especies comerciales (charal, tilapia y rana) por la Semarnap, aunque éstas no lograron alcanzar el nivel de Normas Oficiales Mexicanas. Este proceso incidió favorablemente en la cohesión y las capacidades de las organizaciones locales, pero tuvo un incipiente impacto en la disminución del aprovechamiento pesquero.

En la construcción de las normas participaron representantes de las organizaciones de pescadores a través de talleres participativos. El desarrollo y aplicación de las normas fue un elemento importante en la cohesión social de las organizaciones. Esto debido a que se realizaron constantes asambleas para discutir las normas y evitar la presencia de pescadores independientes y se estructuraron proyectos para la obtención de infraestructura. Por otro lado, las normas tuvieron un impacto limitado en el manejo pesquero debido a una vigilancia insuficiente y centrada en controlar a los pescadores independientes; así como a la escasa claridad de las normas basadas en un desarrollo incipiente (*Ibid.*). Por ejemplo, en la instrumentación de las vedas, los pescadores señalaron que consistían en dejar de pescar dos días por semana en el periodo de reproducción; otros señalaron que no se pescaba durante este periodo. Aunado a esto, tampoco las fechas de veda fueron claras y no coincidieron en

la temporalidad, para la tilapia se mencionaron tres periodos diferentes: marzo a mayo, febrero a marzo y junio a julio.

También existieron desacuerdos en las normas para regular el uso de la red de chinchorro y la cantidad de redes autorizadas para la extracción pesquera. Para algunos pescadores la red de chinchorro está prohibida por la Ley de Pesca (1992), porque afecta a las especies pesqueras por ser una red no selectiva. Sin embargo, la Semarnap autorizó este tipo de red a aquellas organizaciones dedicadas históricamente a la pesca de charal. En el caso de las redes de tumbo, la Semarnap autorizó 25 redes a los pescadores con dos permisos (tilapia y rana) y 50 redes de tumbo a los que tenían un permiso (tilapia), no obstante que los pescadores poseían un número variable de redes. El desarrollo y la aplicación de las normas carecieron de control de la pesca por un incremento en el número de pescadores y redes y el uso de redes inadecuadas. Estos factores y quizá un cambio en las condiciones del lago redujeron la extracción pesquera e influyeron en el abandono de la actividad a partir del año 2000.

De 2001 a la actualidad

En esta etapa la política ambiental del sector pesquero estuvo a cargo de la Sagarpa a partir de 2001 (Figura 4). Entre los principales lineamientos de esta institución están la suspensión de las normas y la aplicación de acciones incipientes para recuperar la biodiversidad pesquera y limitar la pérdida de superficie del lago. La decisión de la suspensión de las normas se basó en las condiciones inestables del volumen del lago y la falta de recursos humanos y económicos de las instituciones. Esta acción incidió negativamente en las organizaciones de pescadores porque se perdió interés en la auto-organización, lo cual a su vez se manifestó en la disminución del número de asambleas por año, las cuales se realizan sólo para solicitar infraestructura. Los objetivos de Conapesca dentro del Programa de Acuacultura y Pesca son los siguientes: utilizar los recursos pesqueros y de acuacultura de una manera sostenible; promover el aumento del ingreso económico y social de la pesca y la acuacultura; otorgar y estimular la certidumbre legal a las actividades de pesca y acuacultura; promover programas de

servicios y apoyo para actividades de pesca y acuacultura (Sagarpa, 2001). Sagarpa y Compesca han buscado reintegrar a las organizaciones mediante procesos de análisis de la problemática pesquera, sin resultados favorables.

La suspensión de las normas y la reducción de la extracción pesquera han contribuido al desarrollo de normas informales por los pescadores. Estas normas aún son incipientes y están en un nivel de proceso de concientización, acuerdos y sanciones locales: *i)* procesos de concientización a nivel individual o de pequeños grupos, por ejemplo, algunos pescadores que utilizan el chinchorro regresan al agua a los peces pequeños y las hembras preñadas; *ii)* existen acuerdos entre pescadores de charal para establecer una distancia entre las embarcaciones y evitar afectar las redes y la pesca del otro; *iii)* a nivel de las organizaciones existen acuerdos para la siembra de especies exóticas; *iv)* existen sanciones que se aplican cuando se incumplen los acuerdos al interior de las organizaciones, por ejemplo, cuando se rompe una red se tiene que pagar o cuando un pescador es atrapado tomando el producto de otro es destituido de la organización. El desarrollo de las normas informales aún es limitado, sin embargo sería conveniente fortalecerlas y enriquecerlas mediante procesos de coordinación entre las dependencias gubernamentales y los usuarios. Esto con el fin de hacer un uso correcto de los recursos (Merino, 2004; Gelcich, 2006).

Por otro lado, las acciones implementadas de Sagarpa para la protección de la biodiversidad y por Conagua para limitar la pérdida de áreas del lago han sido insuficientes. Por ejemplo, la Sagarpa promovió la recuperación de las poblaciones de charal (especie nativa y comercial) mediante el establecimiento de cunas charaleras que permitieran su reproducción y cursos de capacitación a los pescadores de Mariano Escobedo sobre el uso y elaboración de estas estructuras durante el 2001. Sin embargo, los pescadores no han aplicado esta infraestructura debido a que el charal requiere liberarse constantemente para evitar que muera. La Compesca suspendió las siembras de las especies exóticas a partir del 2002, con sustento en la Ley de Pesca de 2001. Esta acción es parcial considerando que no se ha compartido con los pescadores,

quienes continúan realizando las siembras. La diversificación de especies, la conversión productiva y la intensificación de sistemas son objetivos recientemente introducidos en el marco para planificar el desarrollo sostenible de las industrias de pesca y acuicultura de México. La Conagua y los municipios prohibieron el uso agropecuario y habitacional en áreas del lago a partir del 2001, aunque esta regulación suele ignorarse en periodos de desecación del lago. Cabe destacar que ninguna de estas acciones ha logrado un cambio en la recuperación de la biodiversidad pesquera o el volumen de agua del lago porque son acciones aisladas que responden de manera parcial a su problemática ambiental y carecen de la supervisión de las dependencias gubernamentales sobre los obstáculos que limitan su funcionamiento.

DISCUSIÓN

La política pesquera

El lago de Cuitzeo ha estado sujeto a diferentes políticas ambientales relacionadas con la productividad pesquera, la organización de los usuarios y la regulación de los recursos naturales desde 1940 a la fecha. Por ejemplo, la agenda de la política pública de los sesenta a los ochenta estuvo caracterizada por el apoyo gubernamental al impulso de la producción y la comercialización pesquera, para garantizar el desarrollo económico de las comunidades, pero sin considerar los impactos ambientales negativos en los recursos pesqueros y el agua en el lago (OCDE, 2006). Los gobiernos han adoptado una visión más productivista que conservacionista, por medio de la introducción de especies exóticas (Guevara, 2005). Anta y Carabias (2008) reportan que desde 1970, el 62% de la producción de las pesquerías continentales está basada en dos especies exóticas (tilapia y carpa). Después del periodo de desarrollo de producción pesquera siguieron las políticas de la adopción de la jurisdicción pesquera ampliada, particularmente con la autorización de la Ley de Pesca de 1992. De 1992-2000, cuando la inversión privada y los asuntos ambientales conformaron a las instituciones y a la administración. Sin embargo, ahora se presta más atención a las cadenas de producción, valor

agregado, desarrollo de canales de mercado y desarrollo sostenible (OCDE, 2006), y escasa atención al desarrollo de participación social para instrumentar mejores políticas ambientales o manejo adaptativo.

Los impactos negativos en el lago de Cuitzeo se han presentado asociados a las políticas ambientales debido a que se desarrollan con carácter centralizado desde las instituciones, porque los objetivos y metas surgen básicamente de las dependencias gubernamentales y con una escasa participación social; se carece de una visión ambiental, y la coordinación entre las dependencias que interactúan en los lagos es prácticamente nula y cada una centra sus funciones en el recurso natural a su cargo (Seixas y Troutt, 2004; Udaya, 2004). El incremento de la productividad pesquera en los lagos de México basada en especies exóticas ha llevado al abatimiento de las especies nativas, endémicas y de alto valor cultural, como bagres, aterínidos y charales (Anta y Carabias, 2008). Lo cual a su vez ha contribuido a la reducción de la producción pesquera alrededor de 30 000 toneladas entre 1990 y 2004, a una tasa de pérdida de 2 000 toneladas por año (*Ibid.*).

La implementación de normas pesqueras (vedas y regulación del número de redes asignadas) carecieron de aplicación en la regulación de la infraestructura pesquera y la sobrepesca, influyendo negativamente en la cantidad del recurso. Álvarez *et al.* (2002) han sugerido que el abatimiento de las pesquerías de agua dulce es resultado de la ausencia de un ordenamiento acuícola y pesquero adecuado. Sin embargo, la aplicación de normas ha tenido resultados diferentes en los lagos de México y el mundo. La aplicación de regulaciones en la extracción pesquera en la Laguna de Ibiráquera en Brasil ha contribuido a disminuir la extracción de la pesca y los conflictos sociales provocados por los cambios en las prácticas de manejo ante presiones sociales y económicas (Seixas y Troutt, 2004). La aplicación de estrategias de manejo y conservación por el Estado en la Isla de Malison en Filipinas ha tenido un impacto positivo en el uso y manejo adecuado de la pesca, con la intervención de la comunidad científica en la elaboración de opciones de manejo sustentable (Agbayani *et al.*, 2000). En contraste, el impacto de la política de co-manejo en el ecosistema marino de Chile afectó el siste-

ma tradicional de manejo de cochayuyo, generó conflictos sociales y puso en peligro la resiliencia de este ecosistema, debido al cambio en el sistema tradicional de acceso a los recursos sin considerar la participación de los usuarios (Gelcich *et al.*, 2006). En el Lago Chilika en la India, la dotación de infraestructura y la aplicación de regulaciones impactaron negativamente en las estrategias de manejo tradicional, provocando conflictos entre los diferentes usuarios y contribuyendo a la disminución de la pesca tradicional, como consecuencia de la falta de participación de los usuarios en la construcción de dichas regulaciones (Udaya, 2004).

Políticas de organización social

El desarrollo de estrategias de conservación y manejo de los recursos del lago no se han realizado con la participación de los actores locales para resolver el problema de la pérdida de la biodiversidad y la disminución del agua en el lago. En este estudio se sugiere la conformación de las organizaciones de pescadores y el desarrollo de normas como instrumentos de política ambiental. Los contenidos de las políticas estuvieron dirigidos al otorgamiento de subsidios, la entrega gratuita de equipos y artes de pesca (Anta y Carabias, 2008). Sin embargo, la conformación de organizaciones pesqueras no logró las metas propuestas por las dependencias (productividad, comercialización y desarrollo social), debido a que su largo proceso organizativo contribuyó al aumento de los pescadores, así como a la incorporación de personas de otros sectores (Dovers, 2000; Díaz y Díaz, 2001). La participación de los actores locales del lago ha sido escasa en la constitución de las acciones e instrumentos de política, siendo que ésta es básica para lograr un manejo adecuado de los recursos, así como para mitigar y disminuir el impacto del uso y aprovechamiento irracional de los recursos (Carabias y Landa, 2005; Gelcich *et al.*, 2006; ILEC, 2005; Udaya, 2004; Vera, 2005). Carabias y Landa (2004) han propuesto que los actores locales pueden carecer de iniciativa para la construcción de una estructura representativa en la toma de decisiones y considerar que participar es legitimar o llevar a cabo las acciones impuestas por las dependencias gubernamentales, y si eso no ocurre se mantienen sólo a la expectativa.

En el lago se destacó que cuando los pescadores tienen un objetivo común pueden auto-organizarse, como en la defensa del recurso hídrico, la defensa del volumen del lago, la disminución de la contaminación y responder ante procesos de deterioro y desarrollar normas informales (Johannes, 2002; Merino, 2004). Sin embargo, se ha generado una cierta expectativa de los pescadores para que el Estado los siga apoyando con infraestructura, medidas para mejorar el precio de los productos, recuperación de la reserva pesquera y la organización local. Lo cual es producto de un proceso paternalista del Estado hacia los usuarios del lago. Durante el presente siglo, la apertura dada por las leyes (LGEEPA, Ley Nacional de Agua, Ley de Pesca) para favorecer la participación social no ha sido lo suficientemente sólida para lograr que las dependencias gubernamentales integren a los actores locales en procesos transversales. Es decir, donde los usuarios tomen decisiones y se apropien de los procesos, más bien se les integra en las decisiones previamente tomadas y desarrolladas por las dependencias.

Es importante señalar que la política generó un cambio positivo en la organización social y en cierta medida incidió en la reducción del aprovechamiento pesquero con la generación de normas pesqueras. Este cambio fue resultado de la integración del sector pesquero a la Semarnap. Esta institución asumió una política ambiental dirigida a frenar el deterioro para lo cual se abocó a generar cambios en lo normativo y en lo organizacional, y asumió la participación social como relevante (González, 1996; Urciaga *et al.*, 2004). Sin embargo, diversas limitantes en la coordinación, lo económico y el personal mermaron sus capacidades y la política ambiental resultó insuficiente para lograr su meta. Estas acciones se sustentan en los cambios en la política ambiental en el país que buscan generar mecanismos de protección de los ecosistemas y la biodiversidad (Guevara, 2005).

La coordinación institucional

La incipiente transversalidad institucional es otro factor del fracaso de la política ambiental en el lago. La coordinación institucional se ha impulsado particularmente a partir de finales de la década de

los noventa para buscar la coordinación entre éstas (Caire, 2004; Urciaga, 2008). La relación estrecha que existe entre la calidad y cantidad de agua y la condición pesquera no se ha retomado aún para favorecer la coordinación entre las dependencias del sector hídrico (Conagua) y pesquero (Sagarpa y Compesca) en el lago. La política ambiental, particularmente la política pesquera se ha dirigido a los recursos marinos ante su aporte a la economía nacional (OCDE, 2006). Del mismo modo, los cambios en el sector pesquero a diferentes dependencias (FAO, 1994) y una falta de interés por conservar el lago han incidido en el desarrollo de políticas pesqueras e hídricas débiles, sin suficiente sustento y sin la coordinación transversal de los diferentes actores, generando más costos socio-ambientales que beneficios. La generación de nuevas políticas debe reconocer el valor ambiental, alimenticio, económico y ecológico de estos ecosistemas y fortalecer las debilidades del marco institucional en términos de la transversalidad y la participación social. Específicamente, la participación de los usuarios es básica considerando sus conocimientos y experiencias en el manejo de los recursos (Dovers, 2000). Guevara (2005) indica que la transversalidad de las políticas ambientales ha fracasado debido a la nula permeabilidad de las políticas ambientales en los sectores agropecuario, pesquero e hidráulico.

CONCLUSIONES

El desarrollo de normas y las capacidades organizativas de los pescadores, así como mantener la superficie del lago constituyen aspectos básicos para lograr la sustentabilidad del recurso pesquero. De ahí que sea importante el desarrollo de normas (Normas Oficiales) que integren a las locales y el conocimiento de los usuarios en su constitución, así como conocimiento científico que las sustente. Dichas normas deben ser aplicadas y respetadas por los usuarios para asegurar la viabilidad de la pesca. Asimismo, es necesaria la promoción del fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones de los pescadores en el manejo adecuado de los recursos. Sin embargo, la evaluación del desempe-

ño de las políticas es escasa, por lo que se carece de información sobre cómo mejorar su gestión y resultados; tampoco existe información de cómo diseñar o implementar políticas públicas.

La falta de coordinación entre las dependencias gubernamentales con responsabilidades regulatorias superpuestas para aspectos clave de operaciones acuícolas, en particular la administración ambiental, la autorización de uso de suelo y políticas de salud y sanidad, conlleva rezagos. Es claro que se requiere actuar para reducir la burocracia y mejorar la coherencia política para facilitar el futuro desarrollo de este sector emergente.

Una forma es promover la participación de los usuarios en procesos de análisis o investigación sobre problemas relacionados con la pesca o el lago. Finalmente, la cooperación entre las instituciones que intervienen en el lago es fundamental para constituir una propuesta integral que considere la relación existente entre la pesca y las condiciones hídricas del lago.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de la tesis de Doctorado en el Posgrado de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) de Celia Franco Gaona, quien agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y a la Dirección General de Estudios de Posgrado (DGEP) de la UNAM por la beca otorgada para la realización de sus estudios. Agradecemos el apoyo de Leticia Gómez Mendoza, Laura Merit González Ramírez, Elizabeth Martínez Nieto y Rosa Marina Rodríguez Marín en la realización de las entrevistas y los talleres participativos; asimismo, agradecemos a las autoridades y pescadores de las cuatro localidades por su participación, disponibilidad y amabilidad en la realización de este trabajo. Finalmente, este trabajo fue posible gracias al financiamiento económico de la Dirección General de Apoyo al Personal Académico (DGAPA) de la UNAM a través de los proyectos IN208902 e IN220106.

REFERENCIAS

- Agbayani, R., D. Baticados and S. Siar (2000), "Community fishery resources management on Malalison Island, Philippines: R & D Framework, interventions and policy implications", *Coastal Management*, no. 28, pp. 19-27.
- Álvarez Torres, P., A. Díaz de León Corral, O. Ramírez Flores and E. Bermúdez Rodríguez (2002), "National fisheries chart: a new instrument for fisheries management in inland waters", *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, no. 12, pp. 317-326.
- Anta Fonseca, S. y J. Carabias (2008), "Consecuencias de las políticas públicas en el uso de los ecosistemas y la biodiversidad", en Carabias, J., A. Mohar, S. Anta y de J. de la Maza (eds.), *Capital Natural de México, vol. III: Políticas Públicas y Perspectivas de Sustentabilidad*, Conabio, México, pp. 87-153.
- Aguilar, V. (2003), "Aguas continentales y biodiversidad biológica de México. Un recuento actual", *Biodiversitas*, núm. 8, pp. 1-16.
- Aguillón, J. E., C. Alatorre, C. Cruickshank, B. Gamiño, J. L. Martínez, R. Mendoza e I. Monje (2005), *Diagnóstico energético e hidráulico del estado de Michoacán*, Instituto de Ingeniería, UNAM y CIDEM, México.
- 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, México.
- Ávalos, J. (1996), *Evaluación de las cooperativas de pescadores del Lago de Cuitzeo*, I Foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán, Cuenca del lago de Cuitzeo, Morelia, Michoacán, Legislatura LXVII y UMSNH, México.
- Ayala, J. M. (1996), *Desecación del lago de Cuitzeo y su repercusión en el acuífero en explotación*, I Foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán, Cuenca del lago de Cuitzeo, Morelia, Michoacán, Legislatura LXVII y UMSNH, México.
- Biernacki, P. and D. Waldorf (1981), "Snowball sampling, problem and techniques of chain referral sampling", *Sociological Methods and Research*, vol. 10, no. 2, pp. 141-163.
- Bravo Espinoza, M., F. García Oliva, E. Ríos Patrón, M. Mendoza Cantú, G. Barrera Camacho y E. Granados López (2008), *La cuenca del lago de Cuitzeo: problemática, perspectiva y retos hacia el desarrollo sostenible*, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, México [http://www.ciga.unam.mx/ciga/imagenes/stories/publicaciones/folleto_lago_cuitzeo.pdf].
- Caire, G. (2004), "Implicaciones del marco institucional y de la organización gubernamental para la gestión ambiental por cuenca, El caso de la Cuenca Lerma-Chapala", *Gaceta Ecológica*, núm. 71, Instituto Nacional de Ecología, México, pp. 55-78.
- Carabias, J. y R. Landa (2005), *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, UNAM y Colegio de México, México.
- Chacón, A. y J. Alvarado (1995), *El lago de Cuitzeo. Lagos y Presas de México*, Centro de Ecología y Desarrollo, México.
- Cese (s/a), *Crónica de 50 años de ecología y desarrollo en la región de Pátzcuaro 1936-1986*, Centro de Estudios Ecológicos, A. C., México.
- Compesca (2004), *Resumen de las principales acciones de ordenamiento pesquero y acuícola en el lago de Cuitzeo*, Comisión de Pesca del Estado de Michoacán, México.
- De la Lanza, G. y J. L. García (1995), *Lagos y presas de México*, Centro de Ecología y Desarrollo, México.
- Díaz y Díaz, M. (2001), *El aprovechamiento de los recursos pesqueros naturales: hacia un nuevo discurso patrimonial*, Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C., México.
- Dovers, S. R. (2000), "On the contribution of environmental history to current debate and policy", *Environment and History*, no. 6, pp. 131-150.
- FAO (1994), *Manual de la organización general de la Secretaría de Pesca*, México [http://faolex.fao.org/docs/texts/mex/13183.doc].
- Galindo, M. (2005), *Water quality and its spatial variability in Lake Cuitzeo, Mexico*, thesis of Master, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, The Netherlands.
- Geilfus, F. (2001), *Ochenta herramientas para el desarrollo participativo*, Diagnóstico, Planeación, Monitoreo y Evaluación, Sagarpa, Inca Rural e IICA, México.
- Gelcich, S., E. J. Gareth, M. J. Kaiser and J. C. Castilla (2006), "Co-management policy can reduce resilience in traditionally managed marine ecosystems", *Ecosystems*, no. 9, pp. 951-966.
- Godau, R. (1985), "La protección ambiental en México: sobre la conformación de una política pública", *Estudios Sociológicos*, 3(7).
- González, E. (1996), *El desarrollo sustentable, Una alternativa de política institucional*, Semarnap, México.
- Guevara Sanginés, A. (2005), "Política ambiental en México, Génesis, desarrollo y perspectivas", *ICE*, núm. 821, pp. 163-177.
- Hall, S. R. and E. L. Mills (2000), "Exotic species in large of the world", *Aquatic Ecosystem, Health and Management*, vol. 3, no. 1, pp. 105-135.

- Martínez, A. (1996), *Estudio de la comunidad béntica del lago de Cuitzeo, Michoacán*, I Foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán, Cuenca del lago de Cuitzeo, LXVII Legislatura de Michoacán y UMSNH, México.
- INEGI (1970), *IX Censos de Población y Vivienda, Michoacán de Ocampo*, Instituto de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI (2000), *XII Censos de Población y Vivienda, Michoacán de Ocampo*, Instituto de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INE (2005), *Recursos pesqueros*, Instituto Nacional de Ecología, México [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/312/marinospres.html].
- ILEC (2005), *Managing lakes and their basins for sustainable basin use*, A report for lake basin managers and stakeholders international lake environment committee foundation, Kusatsu, Japan.
- Johannes, R. E. (2002), "The renaissance of community-base marine resource Management in Oceania", *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, no. 33, pp. 317-340.
- LEY DE PESCA, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 1992.
- LEY DE PESCA, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 2001.
- Marie, P., E. Mollard y S. Vargas (2005), *Cuitzeo, una cuenca a escala humana. Conflictos, fracasos y porvenir, Los retos del agua en la cuenca Lerma-Chapala*, Semarnat, IMTA, IRD, CONACYT, México.
- McCrimmon, D. A. (2002), "Sustainable fisheries management in the Great lakes: scientific and operational challenges", *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, no. 7, pp. 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.
- Merino, L. (2004), *Conservación o deterioro*, Semarnat, INE, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sustentable, México.
- Nacional Research Council (1999), *Sustaining marine fisheries*, National Academy Press, Washington, D. C.
- Odada, E. O., D. O. Olago, K. Kulindwa, M. Ntiba and S. Wandiga (2004), "Mitigation of environmental problems in lake Victoria, East Africa, Causal chain and policy options analyses", *Ambio*, no. 33, pp. 13-23.
- OCDE (2006), *Política Agropecuaria y Pesquera en México*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, México, pp. 227-355.
- Ollivier, I. y S. Vargas (2005), *El agua subterránea y el riego en el estado de Guanajuato. Los retos del agua en la cuenca Lerma-Chapala*, Semarnat, IMTA, IRD y CONACYT, México.
- Olsson, P. and C. Folke (2001), "Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: a study of Lake Racken Watershed, Sweden", *Ecosystems*, no. 4, pp. 85-104.
- Paré, L. (1989), *Los pescadores de Chapala y la defensa de su lago*, UNAM, ITESO y El Colegio de Jalisco, México.
- Pérez Arteaga, A., K. J. Gastón and M. Kershaw (2002), "Undesignated sites in Mexico qualifying as wetlands of international importance", *Biological Conservation*, no. 107, pp. 47-57.
- Pomeroy, R. S. (1995), "Community-based and co-management institutions for sustainable coastal fisheries management in Southeast Asia", *Ocean and Coastal Management*, vol. 27, no. 3, pp. 143-162.
- Provencio, E. (2008), "Política y gestión contemporánea en México", *Economía Informa*, núm. 328, pp. 5-20.
- Rojas, J. y A. Novelo (1995), "Flora y vegetación acuáticas del lago de Cuitzeo, Michoacán, México", *Acta Botánica Mexicana*, núm. 31, pp. 1-17.
- Sagarpa (s/a), *Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentable*, Programa Nacional de Ordenamiento Acuícola y Normatividad, México [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx].
- Sepesca (1990), *Determinación del potencial acuícola de los embalses epicontinentales mayores a 10,000 hectáreas y nivel de aprovechamiento, Lago de Cuitzeo*, Informe Final, México.
- Seixas, C. and E. Troutt (2004), "Socio-economic and ecology feedback in lagoon fisheries: management principles for a co-evolutionary setting", *Interciencia*, vol. 29, no. 7, pp. 362-368.
- 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 del lago de Cuitzeo, Morelia, Michoacán, Legislatura LXVII y UMSNH, México.
- Semarnap (1995), *Programa para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y pesqueros del lago de Cuitzeo*, I Foro de análisis de la problemática ambiental del estado de Michoacán, Cuenca del lago de Cuitzeo, Morelia, Michoacán,
- Semarnap (1996), *Programa de pesca y acuicultura 1995-2000*, Poder Ejecutivo Federal, Semarnap, Legislatura LXVII y UMSNH, México.
- Semarnap (2000), *La gestión ambiental en México*, Semarnap, México.
- Simonian, L. (1999), *La defensa de la tierra del jaguar, Una historia de la conservación en México*, Conabio, Semarnap, IMERNAR, México.
- Udaya, N. (2004), "Fisheries in Chilika lake: how community access and control impacts their management", *Journal of Environmental Management*, no. 73, pp. 257-266.

- Urciaga, J., M. A. Hernández y D. Carruthers (2008), *La política ambiental mexicana. Una panorámica, del saqueo a la conservación, historia ambiental de Baja California Sur, 1940-2003*, UABCS, Semarnat, INE, CONACYT, México.
- Vera, J. (2005), *Participación, consejos de cuenca y política hidráulica mexicana: el caso de la costa de Chiapas*, Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México, Semarnat, IMTA, IRD, CONACYT, México.