



<http://doi.org/10.5154/r.textual/2023.83.3>

ANALYSIS OF FISHERMEN'S ORGANIZATIONS USING ELINOR OSTROM'S DESIGN PRINCIPLES

ANÁLISIS DE LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES MEDIANTE LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO DE ELINOR OSTROM

José Luis Pimentel Equihua^{1*}; Martha Alicia Velázquez Machuca²;
Felipe de Jesús Mendoza Mora²; Estanislao Martínez Bravo²

ABSTRACT

Lake Chapala is in the midst of an ecological crisis evidenced by high levels of eutrophication, excessive water withdrawals, loss of biodiversity, siltation, depletion of fisheries and toxic pollutants in water, sediments and fish. In this context, measures for a sustainable management of the lake are urgently needed and the participation of fishing organizations is key. This study analyzes the strengths of these collective organizations through the theory of common goods and Ostrom's design principles for long-enduring institutions, considering that the degree of compliance with these principles will be associated with the potential of fishing cooperatives to sustainably manage the lake. Qualitative and quantitative methods were used, designing a methodological matrix with criteria, indicators and a compliance index based on a scale of values and interviews with fishermen and representatives of 17 cooperatives. The results show compliance rates ranging from 0.17 to 1.0 for Ostrom's principles, indicating that the fishing cooperatives have collective capabilities to collaborate for mutual benefits and have the basis for scaling up their organizational levels, the foundation for a higher-level organization that actively participates in the management of the lake's fishery.

KEYWORDS: Management, Lake Chapala, collective organizations

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, carr. México-Texcoco, km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo Texcoco Edo. de México C. P. 56230, México.

²Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR, Unidad Michoacán, Justo Sierra núm. 28 Centro. C. P. 59510, Jiquilpan, Michoacán. México.

*Corresponding author: jequihua@colpos.mx Tel: 595 9520200 ext. 1870, ORCID ID: 0002-8116-1978

Received: April 27, 2023 / Accepted: February 6, 2024

Please cite this article as follows (APA 7): Pimentel Equihua, J. L., Velázquez Machuca, M. A., Mendoza Mora, F. J., & Martínez Bravo, E. (2024). Analysis of fishermen's organizations using Elinor Ostrom's design principles. *Textual*, 83, 59-84.
doi: <http://doi.org/10.5154/r.textual/2023.83.3>

RESUMEN

El lago de Chapala atraviesa por una crisis ecológica evidenciada por altos niveles de eutrofización, excesivas extracciones de agua, pérdida de biodiversidad, azolve, abatimiento de la pesca y contaminantes tóxicos en agua, sedimentos y peces. En este contexto, urgen medidas para una gestión sustentable del lago y en esto la participación de las organizaciones pesqueras es clave. En este estudio se propone el análisis de las fortalezas de estas organizaciones colectivas a través de la teoría de los bienes comunes y los principios de diseño de instituciones de larga duración de Ostrom, considerando que el grado de cumplimiento de estos principios estará asociado con el potencial de las cooperativas pesqueras en el manejo sustentable del lago. Se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos, diseñando una matriz metodológica con criterios, indicadores e índice de cumplimiento basados en una escala de valores y entrevistas a pescadores y representantes de 17 cooperativas. Los resultados muestran índices de cumplimiento de 0.17 a 1.0 de los principios de Ostrom, indicando que las cooperativas pesqueras tienen capacidades colectivas para colaborar en beneficios mutuos y cuentan con bases para un escalamiento en sus niveles organizativos, fundamento para una organización de mayor nivel que participe activamente en el ordenamiento de la pesquería del lago.

PALABRAS CLAVE: Gestión, lago de Chapala, organizaciones colectivas.



INTRODUCTION

Lake Chapala is in the midst of an ecological crisis built up over centuries of human interventions (Paré, 1989; Hernández, 2016), currently accentuated by the so-called global environmental crisis of our time (Left, 2018) and manifested by high eutrophication, presence of toxic pollutants in water, sediments and fish, excessive water withdrawals, loss of biodiversity, lake siltation and a reduction in fish levels (Dolores, 2012; Sandoval & Hernández, 2013; Oregel et al., 2021); in this last aspect, the catch reached 17 700 tons in 1981, while by 2006 it was only 4 000 tons (NOM 032, 2015). In this context, it is urgent to establish measures aimed at the sustainable

INTRODUCCIÓN

El lago de Chapala atraviesa por una crisis ecológica construida durante siglos de intervenciones humanas (Paré, 1989; Hernández, 2016), acentuada actualmente por la denominada crisis ambiental global de nuestro tiempo (Left, 2018) y que se manifiesta por una elevada eutrofización, presencia de contaminantes tóxicos en agua, sedimentos y peces, excesivas extracciones de agua, pérdida de biodiversidad, azolve del lago y abatimiento de los niveles de pesca (Dolores, 2012; Sandoval, & Hernández, 2013; Oregel et al., 2021); en este último aspecto, la captura alcanzó 17 700 toneladas en 1981, mientras que para 2006 ésta fue solamente de 4 000 (NOM 032, 2015). En

management of the lake, where the participation of fishermen's organizations is key. Common ownership is still the predominant modality regarding fishery resources in the world (Hannesson, 1989), and its management has been addressed by some authors (Soto et al., 2022) through the principles of user self-organization proposed by Ostrom (2000a). In Lake Chapala, according to federal law, the waters and fish belong to the State, although in practice the lake is an open resource and there is a perception among cooperative fishermen that it is common property (Pomeroy, 1992).

THE COMMONS

Commons theory defines common-pool resources (CPRs) as those that are used by multiple individuals and that are not privately owned or owned by a single individual, but rather belong to groups of users (Ostrom, 2000a). CPRs are critical for sustaining humanity by providing important services for food and the environment. The condition of common use would oblige users to act and react in a timely manner to choose viable alternatives for managing these CPRs, if they wish to conserve them. However, their management under these conditions implies a number of economic and social costs for users, who must also face internal and external factors that force social collectives to make permanent adjustments and decisions to adapt to uncertain, dynamic and complex conditions (Wasabe, et al., 2015). Collective action theorists have proposed various perspectives and reflections on who can best manage CPRs (the State, the market or collective organizations) and how to take advantage of

este contexto, es urgente establecer medidas tendientes a la gestión sustentable del lago, donde la participación de las organizaciones de pescadores es clave. La propiedad común sigue siendo la modalidad predominante en lo que se refiere a los recursos pesqueros en el mundo (Hannesson, 1989), y su gestión ha sido abordada por algunos autores (Soto et al., 2022) a través de los principios de autoorganización de los usuarios planteados por Ostrom (2000a). En el lago de Chapala, de acuerdo con la ley federal, las aguas y los peces son del Estado, aunque en la práctica, el lago es un recurso abierto y existe en los pescadores cooperativistas, la percepción de que es una propiedad común (Pomeroy, 1992).

LOS BIENES COMUNES

La teoría de los bienes comunes define los recursos de uso común (RUC) como aquellos que son utilizados por múltiples individuos y que no son de propiedad privada o de un solo individuo, sino que pertenecen a grupos de usuarios (Ostrom, 2000a). Los RUC son críticos para el sostenimiento de la humanidad al proporcionar servicios importantes para la alimentación y el medio ambiente. La condición de uso común obligaría a los usuarios a actuar y reaccionar oportunamente para elegir alternativas viables de manejo de estos RUC, si desean conservarlos. Sin embargo, su manejo en estas condiciones implica para los usuarios una serie de costos económicos y sociales, así como enfrentar factores internos y externos que obligan a los colectivos sociales a realizar ajustes permanentes y a tomar decisiones para adaptarse a condiciones de incertidumbre, dinámicas y complejas (Wa-

them and conserve them for present and future generations. In Hardin's (1968) theoretical line, the management of CPRs by users will always end in tragedy, because individuals will not be able to observe the common good, limit their use and moderate their selfishness; in this line of argument, users will tend to overexploit and exhaust these common resources, which is why it is proposed that private ownership and management of these resources would be the most appropriate given the owner's interest in conserving them as patrimony and the profits that can be obtained from them. However, in his analysis Hardin equated a common good with an open access good, where there are no rules for its use (Anderies & Jansen, 2013).

Ostrom (2000a), in a series of investigations on the institutions that govern CPRs in various parts of the world, indicates that there is another alternative to improve the management and administration of these resources: organized local users. However, she proposes that certain conditions must be met for these organizations to persist in the long term, among them, designing and complying with agreements for the management of CPRs and equitably sharing the costs of such agreements and the sustainable returns. Eight design principles that would be met by long-enduring (sustainable) user organizations are proposed: 1) Clearly defined boundaries, 2) Coherence between appropriation and provision rules and local conditions, 3) Collective-choice arrangements, 4) Monitoring, 5) Graduated sanctions, 6) Conflict resolution mechanisms, 7) Minimal recognition of rights to organize, and 8) Nested enterprises. Each

sabe, et al., 2015). Los teóricos de la acción colectiva han propuesto diversas perspectivas y reflexiones acerca de quién puede administrar mejor los RUC (el Estado, el mercado o las organizaciones colectivas) y cómo aprovecharlos y conservarlos para las presentes y futuras generaciones. En la línea teórica de Hardin (1968), el manejo de los RUC por los usuarios terminará siempre en tragedia, debido a que los individuos no serán capaces de observar el bien común, limitar su uso y moderar su egoísmo; en esta línea argumentativa, los usuarios tenderán a sobreexplotar y agotar esos recursos comunes, razón por la cual se propone que la propiedad y administración privada de estos recursos sería la más adecuada dado el interés del propietario de conservarlos como patrimonio y las ganancias que puede obtener de ellos. Sin embargo, en su análisis Hardin equiparó un bien común con un bien de acceso abierto, donde no existen reglas para su uso (Anderies, & Jansen, 2013).

Ostrom (2000a), en una serie de investigaciones sobre las instituciones que gobiernan los RUC en diversas partes del mundo, indica que existe una alternativa más para mejorar la gestión y administración de estos recursos: los usuarios locales organizados. Sin embargo, plantea que deberán cumplirse ciertas condiciones para que estas organizaciones persistan en el largo plazo, entre ellas, diseñar y cumplir acuerdos para el manejo de los RUC y compartir equitativamente los costos de tales acuerdos y los rendimientos sustentables. Se proponen ocho principios de diseño que cumplirían las organizaciones de usuarios de larga duración (sostenibles): 1) Límites claramente definidos, 2) Coherencia en-

of these principles can be met to a greater or lesser extent, depending on the organizations and their local conditions.

In Mexico, social organizations that manage common-pool resources are very important, considering the surface area of land under their charge; thus, in terms of forests and jungles, ejidal and communal organizations have 66 million hectares under this property regime, representing 80 % of these resources (Madrid et al., 2009). In relation to fishing, CONAPESCA (2023) reports 10 117 fishing organizations, most of which are cooperative societies. As in other cases around the world, fishermen's organizations in the country face different organizational and sustainable fishing dilemmas that require strengthening proposals, which should contribute to their permanence over time with appropriate management of the common resources they are responsible for. At the international level, the cases of Japan, Norway and Canada show that socially stable, economically and environmentally viable fishing is possible if the rules are agreed upon and there is support from the State (Wasabe et al., 2015).

The questions that guided this research are: Do the fishermen's organizations of Lake Chapala comply with the design principles for long-enduring institutions proposed by Ostrom? Do these organizations participate collectively in fishing activities? What co-management actions do they carry out with the State and how do they affect the strengthening or weakening of their organizations?

tre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales, 3) Arreglos de elección colectiva, 4) Supervisión, 5) Sanciones graduadas, 6) Mecanismos para la resolución de conflictos, 7) Reconocimiento mínimo de derechos de organización, y 8) Entidades anidadas. Cada uno de estos principios pueden cumplirse con mayor o menor medida, dependiendo de las organizaciones y de sus condiciones locales.

En México, las organizaciones sociales que manejan recursos de uso común son muy importantes, considerando la superficie de terreno a su cargo; así, en cuanto a bosques y selvas, las organizaciones ejidales y comunales tienen bajo este régimen de propiedad 66 millones de hectáreas, que representan el 80 % de estos recursos (Madrid et al., 2009). En relación con la pesca, CONAPESCA (2023) reporta 10 117 organizaciones pesqueras, la mayoría en sociedades cooperativas. Las organizaciones de pescadores en el país, al igual que otros casos en el mundo, enfrentan distintos dilemas organizativos y de pesca sustentable que requieren de propuestas de fortalecimiento, las cuales deberán coadyuvar a su permanencia en el tiempo con un manejo apropiado de los recursos comunes a su cargo. A nivel internacional, los casos de Japón, Noruega y Canadá muestran que es posible la pesca socialmente estable, económica y ambientalmente viable si las reglas son consensuadas y se cuenta con apoyos del Estado (Wasabe et al., 2015).

Las preguntas que guiaron esta investigación son: ¿Las organizaciones de pescadores del lago de Chapala cumplen los

The hypothesis set out considers that if there are minimum conditions of collective behavior and internal institutional strengths, the fishermen's organizations of Lake Chapala can participate, based on their collective capabilities and in co-management with the State, in surveillance, control and monitoring for sustainable fishing. The proposed objective is to identify strengths and weaknesses of Lake Chapala fishermen's organizations using as a basis the degree of compliance with the design principles of long-enduring institutions proposed by Ostrom (2000a), and to analyze their potential to carry out collective actions for sustainable fisheries.

METHODOLOGY

The methodological approach included qualitative and quantitative methods. A review of scientific literature and documentary material was carried out on general aspects of fishing in Lake Chapala, statistics and maps; with this information, the villages and communities fronting Lake Chapala that have fishing as an economic activity were located, and a list of fishing organizations was created. For the analysis of Ostrom's (2000a) design principles, a methodological matrix was developed where each design principle was considered as a criterion with its indicators (Table 1), and for its quantification a scale of values was used for the indicators (0 = total non-compliance, 1 = little or low compliance, 2 = moderate compliance and 3 = total compliance). An index (maximum value of 1.0) was calculated from the values assigned to each indicator on the scale used according to the results of the the inter-

principios de diseño para instituciones de larga duración planteados por Ostrom? ¿Esas organizaciones participan de forma colectiva en la actividad pesquera? ¿Qué acciones de cogestión realizan con el Estado y cómo inciden en el fortalecimiento o debilitamiento de sus organizaciones?

La hipótesis planteada considera que, si se tienen condiciones mínimas de comportamiento colectivo y fortalezas internas institucionales, las organizaciones de pescadores del lago de Chapala pueden participar, desde sus capacidades colectivas y en cogestión con el Estado, en la vigilancia, control y monitoreo para la pesca sustentable. El objetivo propuesto es identificar fortalezas y debilidades de las organizaciones de pescadores del lago de Chapala utilizando como base el grado de cumplimiento de los principios de diseño de instituciones de larga duración propuestos por Ostrom (2000a), y analizar su potencial para realizar acciones colectivas para la pesca sustentable.

METODOLOGÍA

El abordaje metodológico incluyó métodos cualitativos y cuantitativos. Se realizó una revisión de literatura científica y material documental sobre aspectos generales de la pesca en el lago de Chapala, estadísticas y mapas; con esta información se ubicaron los pueblos y comunidades ribereñas del lago de Chapala que tienen como actividad económica la pesca, así como un listado de organizaciones pesqueras. Para el análisis de los principios de diseño de Ostrom (2000a), se elaboró una matriz metodológica donde cada principio de diseño se

Table 1. Methodological matrix designed to evaluate compliance with the design principles for long-enduring institutions in fishermen's organizations in Lake Chapala.

Cuadro 1. Matriz metodológica diseñada para evaluar el cumplimiento de los principios de diseño para instituciones de larga duración en organizaciones de pescadores del lago de Chapala.

Design principles / Principios de diseño	Criterion / Criterio	Indicators / Indicadores
I. Clearly defined boundaries / Límites claramente definidos	Fishermen have fishing rights and there are defined boundaries for the provision and appropriation of the fishing resource. / Los pescadores cuentan con derechos de pesca y existen límites definidos para la provisión y apropiación del recurso de pesca.	1) Most fishermen are registered with an organization. 2) Quantity limits are respected, fishing per organization. 3) Exclusion mechanisms are in place. / 1) La mayoría de pescadores tienen registro en una organización. 2) Se respetan límites de cantidades, pesca por organización. 3) Existen mecanismos de exclusión.
II. Coherence between appropriation and provision rules and local conditions / Coherencia entre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales	The rules of NOM-032-SAG/PESC-2015 (time, place, technology and amount of fishing allowed) are related to local conditions. / Las reglas de la NOM-032-SAG/PESC-2015 (tiempo, lugar, tecnología y cantidad de pesca permitida) se relacionan con las condiciones locales.	1) Closed fishing seasons are respected. 2) There are defined fishing areas or zones. 3) Permitted fishing gear is respected. 4) Permitted fishing amounts (kg-species-day ⁻¹) are respected. / 1) Se respetan los tiempos de veda de pesca. 2) Existen áreas o zonas de pesca definidas. 3) Se respetan artes de pesca permitidas. 4) Se respetan cantidades de pesca permitida (kg-especie-día ⁻¹).
III. Collective-choice arrangements / Arreglos de elección colectiva	Fishermen participate in the design and modification of operating rules. / Los pescadores participan en el diseño y modificación de las reglas operativas.	1) Fishermen participate in the design of formal rules. 2) Fishermen design the internal rules of the cooperative or informal agreements. / 1) Los pescadores participan en el diseño de reglas formales. 2) Los pescadores diseñan las reglas internas de la cooperativa o acuerdos informales.
IV. Monitoring / Supervisión	Supervisors are fishermen and are accountable to them or hire personnel for supervision. / Los supervisores son pescadores y son responsables ante ellos o contratan personal para la supervisión.	1) Only fishermen or employees hired by the organization perform monitoring. 2) Fishermen and government officials perform monitoring. / 1) Supervisan solo pescadores o empleados contratados por la organización. 2) Supervisan los pescadores y funcionarios gubernamentales.
V. Graduated sanctions / Sanciones graduadas	Fishermen consider that the sanctions applied by the organization or officials correspond to the seriousness and context of the infraction. / Los pescadores consideran que las sanciones que se aplican por la organización o los funcionarios corresponden a la gravedad y contexto de la infracción.	1) There is a graduation of sanctions applied by the fishermen themselves 2) There is a graduation of sanctions applied by government officials. / 1) Existe graduación de sanciones aplicadas por los propios pescadores. 2) Existe graduación de sanciones aplicadas por los funcionarios gubernamentales.

Table 1. Methodological matrix designed to evaluate compliance with the design principles for long-enduring institutions in fishermen's organizations in Lake Chapala. (cont.)**Cuadro 1.** Matriz metodológica diseñada para evaluar el cumplimiento de los principios de diseño para instituciones de larga duración en organizaciones de pescadores del lago de Chapala. (cont.)

Design principles / Principios de diseño	Criterion / Criterio	Indicators / Indicadores
VI. Conflict resolution mechanisms / Mecanismos para la resolución de conflictos	Local authorities to resolve conflicts quickly and at low cost. / Instancias locales para resolver conflictos de manera rápida y a bajo costo.	1) Resolution of conflicts between fishermen in local instances, with little time and low cost for the fishermen. 2) Conflicts between fishermen and government officials are resolved by local authorities, with little time and at low cost to the fishermen. / 1) Resolución de conflictos entre pescadores en instancias locales, con poco tiempo y bajo costo para los pescadores. 2) Resolución de conflictos entre pescadores y funcionarios gubernamentales en instancias locales, con poco tiempo y bajo costo para los pescadores.
VII. Minimal recognition of rights to organize / Reconocimiento mínimo de derechos de organización	Fishermen's organizations are not questioned and are recognized through governmental support. / Las organizaciones de pescadores no son cuestionadas y son reconocidas a través de apoyos gubernamentales.	1) There is legal recognition. 2) They receive support from the State. / 1) Existe reconocimiento legal. 2) Reciben apoyos del Estado.
VIII. Nested enterprises / Entidades anidadas	Organizational levels that perform provision, monitoring, enforcement, conflict resolution and management functions. / Niveles organizativos que realizan funciones de provisión, supervisión, aplicación de normas, resolución de conflictos y gestión.	1) There is a family organizational level. 2) There is a cooperative organizational level. 3) There is a multicooperative organizational level. / 1) Existe nivel organizativo familiar. 2) Existe nivel organizativo de cooperativa. 3) Existe nivel organizativo multicooperativas.

Source: Self-made based on Ostrom (2000a) and field work.**Fuente:** Elaboración propia con base en Ostrom (2000a) y trabajo de campo.

views with key actors. Value scales are useful in the analysis of qualitative variables that show some order, and allow describing the respondents' perception of these variables (Lee et al., 2019). Semi-structured interviews were designed to be applied to key informants (municipal officials, leaders of fishermen's cooperatives and their

consideró como un criterio con sus indicadores (Cuadro 1), y para su cuantificación se utilizó una escala de valores para los indicadores (0 = total incumplimiento, 1 = poco o bajo cumplimiento, 2 = cumplimiento moderado y 3 = cumplimiento total). Se calculó un índice (valor máximo de 1.0) a partir de los valores asignados a cada

fishermen members), with questions that allowed obtaining information on the indicators proposed in the methodological matrix and the information was complemented with open interviews to obtain other data related to fishing activity in the area.

Tours were made along the shores of Lake Chapala to visit the villages with fishing activity and to identify the fishermen's organizations and key informants, who were interviewed. The responses obtained were organized according to the criteria and their indicators marked in Table 1.

RESULTS AND DISCUSSION

FISHING VILLAGES

There are 40 fishing villages and communities on the shores of Lake Chapala, of which twelve were selected for this research (Figure 1). Fishing is an age-old activity on the lake, with fish consumption being an important part of the fishermen's family diet and a safe food alternative. Fishing is part of their lake culture and of the set of economic activities engaged in by families (fishing, agriculture, livestock, commerce, services) (Ortiz, 2001; Hernández, 2013; Pedroza and Chavolla, 2018). The type of fishing is small-scale with low investment and catch levels, characteristics that have been associated with conditions of poverty, marginalization, vulnerability, exclusion, discrimination and low political power, although also with some environmental benefits (minimal energy consumption of the technology used, low fishing rates) and social benefits (family food self-supply, labor employment, social

indicador en la escala utilizada de acuerdo con los resultados de las entrevistas a los actores clave. Las escalas de valor son útiles en el análisis de variables cualitativas que muestran algún orden, y permiten describir la percepción de los encuestados sobre dichas variables (Lee et al., 2019). Se diseñaron entrevistas semiestructuradas para aplicarse a informantes clave (funcionarios municipales, dirigentes de cooperativas de pescadores y socios pescadores), con preguntas que permitieran obtener información sobre los indicadores propuestos en la matriz metodológica y la información se complementó con entrevistas abiertas para conocer otros datos relacionados con la actividad pesquera en la zona.

Se hicieron recorridos por la ribera del lago de Chapala para visitar los pueblos con actividad pesquera e identificar las organizaciones de pescadores y los informantes clave, a quienes se entrevistaron. Las respuestas obtenidas se organizaron de acuerdo con los criterios y sus indicadores marcados en el Cuadro 1.

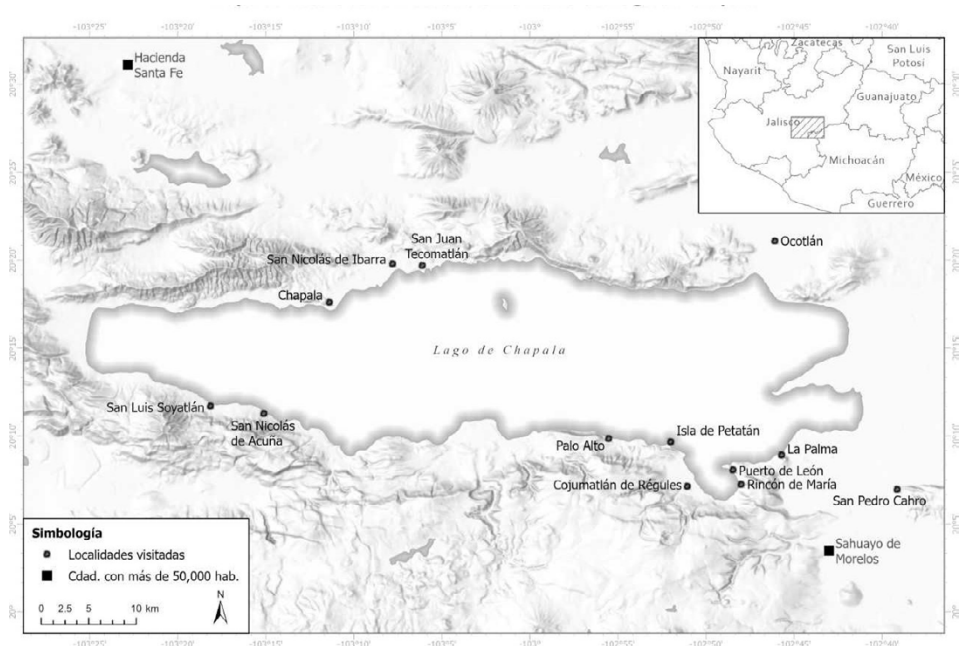
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

LOS PUEBLOS DE PESCADORES

En la ribera del lago de Chapala se ubican 40 pueblos y comunidades pesqueras, de los cuales se seleccionaron doce en esta investigación (Figura 1). La actividad pesquera es ancestral en el lago, siendo el consumo de pescado una parte importante de la dieta familiar de los pescadores y una alternativa segura de alimento. La pesca forma parte de su cultura lacustre y del

Figure 1. Location of selected fishing villages and communities on the shores of Lake Chapala.

Figura 1. Ubicación de los pueblos y comunidades de pescadores seleccionadas en la ribera del lago de Chapala.



cohesion and identity as a way of life) (McGoodwin, 2002; Nayak et al., 2014).

FISHERMEN'S ORGANIZATION

There are 61 fishing cooperatives and about 3,000 fishermen registered; they are distributed in about 40 villages in the lake-front municipalities of Venustiano Carranza, Cojumatlán (Michoacán), Jocotepec, Tuxcueca, Tizapán, Chapala, Jamay, Ocotlán and Poncitlán (Jalisco) (NOM 032, 015). The fishermen's formal organizational experience dates back about 50 years when they formed "Fishermen's Unions," with this activity being "free" until the dawn

conjunto de actividades económicas de las familias (pesca, agricultura, ganadería, comercio, servicios) (Ortiz, 2001; Hernández, 2013; Pedroza, y Chavolla, 2018). El tipo de pesca es de pequeña escala con bajos niveles de inversión y de captura, características que se han asociado a condiciones de pobreza, marginación, vulnerabilidad, exclusión, discriminación y bajo poder político, aunque también a algunos beneficios ambientales (mínimo consumo de energía de la tecnología empleada, bajas tasas de pesca) y sociales (autoabasto familiar de alimentos, empleo de mano de obra, cohesión social e identidad como modo de vida) (McGoodwin, 2002; Nayak et al., 2014).

of the 20th century (Ortiz, 2001). In 2004, these unions were organized as “Cooperative Societies” by the State, a condition in which they remain to date; this permanence over time of the fishermen’s organizations could be explained by the internal and external arrangements that have kept them cohesive (Ostrom, 2000b). In some municipalities, several fishing organizations are registered, such as Cojumatlán which has eight cooperatives, Ocotlán with seven and Venustiano Carranza with five (Table 2). This fragmentation of the organizations is probably a strategy to make communication between members more

LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES

Se tienen registradas 61 cooperativas pesqueras y cerca de 3 000 pescadores; éstos se distribuyen en unos 40 pueblos de los municipios ribereños de Venustiano Carranza, Cojumatlán (Michoacán), Jocotepec, Tuxcueca, Tizapán, Chapala, Jamay, Ocotlán y Poncitlán (Jalisco) (NOM 032, 015). La experiencia organizativa formal de los pescadores data de unos 50 años, cuando constituyeron “Uniones de pescadores”, siendo esta actividad “libre” hasta los albores del siglo XX (Ortiz, 2001). En 2004 estas uniones fueron organizadas como “Sociedades coo-

Table 2. General data of the 17 fishermen’s organizations participating in the research.

Cuadro 2. Datos generales de las 17 organizaciones de pescadores participantes en la investigación.

Name of organization / Nombre de la organización	Age (years) / Antigüedad (años)	No. of members / Núm. socios	Headquarters location and municipality / Localidad sede y municipio
La Esperanza S.C. de R.L. de C.V.	50	45	Palo Alto, Cojumatlán
Pescadores de Michoacán y Jalisco S.C. de R.L. de C.V.	50	85	Petatán, Cojumatlán
Isla de Petatán S.C. de R.L. de C.V.	50	78	Petatán, Cojumatlán
Cojumatlán S.C. de R.L. de C.V.	50	47	Cojumatlán, Cojumatlán
La María S.C. de R.L. de C.V.	40	40	Puerto León, Cojumatlán
Rincón de María S.C. de R.L. de C.V.	45	42	El Rincón de María, Cojumatlán
Pescadores de el Voladero S.C. de R.L. de C.V.	40	47	La Palma, Venustiano Carranza
Pescadores organizados de La Palma S.C. de R.L. de C.V.	60	47	La Palma, Venustiano Carranza
Flor del Agua del Lago de Chapala S.C. de R.L. de C.V.	50	97	La Palma, Venustiano Carranza
Pescadores de San Pedro Caro S.C. de R.L. de C.V.	55	23	San Pedro Caro, Venustiano Carranza
San Pedro Caro S.C. de R.L. de C.V.	40	6	San Pedro Caro, Venustiano Carranza
San Luis Obispo S.C. de R.L. de C.V.	40	30	San Luis Soyatlán, Tuxcueca
San Nicolás S.C. de R.L. de C.V.	40	23	San Nicolás de Acuña, Tuxcueca

Table 2. General data of the 17 fishermen's organizations participating in the research. (cont.)
Cuadro 2. Datos generales de las 17 organizaciones de pescadores participantes en la investigación. (cont.)

Name of organization / Nombre de la organización	Age (years) / Antigüedad (años)	No. of members / Núm. socios	Headquarters location and municipality / Localidad sede y municipio
La Gaviota S.C. de R.L. de C.V.	30	30	Ocotlán, Ocotlán
Redes del río Lerma S.C. de R.L. de C.V.	30	96	Ocotlán, Ocotlán
Punta del Rincón S.C. de R.L. de C.V.	40	20	San Juan Tecamatlán, Poncitlán
San Nicolás de Ibarra S.C. de R.L. de C.V.	50	12	San Nicolas de Ibarra, Chapala
Unión de Trabajadores y Pescadores del Lago de Chapala S.C. de R.L. de C.V.	50	126	Chapala, Chapala

Source: Interviews with officials, cooperative leaders and fishermen. 2022.
Fuente: Entrevistas a funcionarios, dirigentes de cooperativas y pescadores. 2022.

efficient and to reduce the conflicts and distrust that could arise between members and leaders when the number of participants is high.

ANALYSIS OF FISHERMEN'S ORGANIZATIONS USING THE DESIGN PRINCIPLES (DP) OF LONG-ENDURING INSTITUTIONS

CLEARLY DEFINED BOUNDARIES

In relation to this principle, in general, in the lake there are no physical limits of access to the fishing resource, with the “*ranchos charaleros*” being the only ones with a territorial concession registered with the SARH, as also observed by Paré (1989) and Pomeroy (1992). Although it is not possible to close access to other appropriators of the resource and it is possible to fish anywhere, the individuals with fishing rights are formally registered in a cooperative. There are “*pescadores libres*” (free riders) who are not registered in the cooperatives (10 to 30 % of the total number of fishermen), evidencing the difficulty of exclud-

perativas” por el Estado, condición en la que se encuentran a la fecha; esta permanencia en el tiempo de las organizaciones de pescadores podría explicarse por los arreglos internos y externos que las han mantenido cohesionadas (Ostrom, 2000b). En algunos municipios se registran varias organizaciones pesqueras, como es el caso de Cojumatlán que cuenta con ocho cooperativas, Ocotlán con siete y Venustiano Carranza con cinco (Cuadro 2). Esta fragmentación de las organizaciones es, probablemente, una estrategia para eficientizar la comunicación entre socios y disminuir los conflictos y desconfianza que podrían presentarse entre socios y dirigentes cuando el número de participantes es alto.

ANÁLISIS DE LAS ORGANIZACIONES DE PESCADORES MEDIANTE LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO (PD) DE INSTITUCIONES DE LARGA DURACIÓN

LÍMITES CLARAMENTE DEFINIDOS

En relación con este principio, en general, en el lago no existen límites físicos de acceso

ing potential users in the fisheries, as Ostrom (2014) observed, due to the structure of the resource (mobility of fish in the lake). The clear definition of boundaries, that is, who can and who cannot use the resource, is recognized as the first step in establishing an organization for collective action and its absence increases the chances of its destruction (Pomeroy, 1992).

The general regulations governing cooperatives do not mention the territorial limits or fishing zones assigned to each organization or to each individual fisherman: “*the permit is for the entire lake;*” for practical purposes (less effort and fuel savings), the fishermen most often carry out their activity on the lakeshore in front of their village. They recognize, however, certain informal agreements on a “distribution” of fishing sites. On the other hand, there are no limits on catch weight or fishing hours, with the exception of the limit set in NOM 032 on self-consumption, which is 3 kg·day⁻¹ per family. The remoteness of the fishing area, with the consequent fuel costs, the hours they can dedicate to the activity, and the technology they use are the factors that restrict the catch weight. In general, they spend 4 to 5 hours a day to obtain 4 to 15 kg (winter) or 300 kg (spring and summer) of fish. This lax regulation on the appropriation limit reduces the possibility of resource conservation (Hannesson, 1989) by not establishing an equitable allocation of the products among the organization’s members and those who have better equipment will have the possibility of fishing beyond their territories (Dolores, 2012). The index for this criterion was low (Table 3).

al recurso de la pesca, siendo los “ranchos charaleros” los únicos con una concesión territorial registrada ante la SARH, como también lo observaron Paré (1989) y Pomeroy (1992). Aunque no es posible cerrar el ingreso a otros apropiadores del recurso y se puede pescar en cualquier sitio, los individuos con derechos de pesca están formalmente registrados en alguna cooperativa. Existen pescadores “libres” (*free riders*) que no están registrados en las cooperativas (10 a 30 % del total de pescadores), evidenciando la dificultad para excluir usuarios potenciales en las pesquerías, como observó Ostrom (2014), debido a la estructura del recurso (movilidad de los peces en el lago). La definición clara de límites, es decir, quien puede y quien no puede usar el recurso, se reconoce como el primer paso de la organización para la acción colectiva y su ausencia incrementa las posibilidades de su destrucción (Pomeroy, 1992).

En la normativa general que rige a las cooperativas no se mencionan los límites territoriales o zonas de pesca asignadas para cada organización o para cada pescador individual: “*el permiso es para todo el lago*”; para efectos prácticos (menor esfuerzo y ahorro de combustible), los pescadores llevan a cabo su actividad con mayor frecuencia en la ribera del lago frente a su pueblo. Reconocen, sin embargo, ciertos acuerdos informales sobre una “distribución” de sitios de pesca. No se cuenta, por otra parte, con límites de la cantidad de pescado que se extrae o las horas de pesca, con excepción del marcado en la NOM 032 sobre el autoconsumo, que es de 3 kg·día⁻¹ por familia. La lejanía de la zona de pesca, con el consecuente gasto en combustible, las horas que pueden dedicar a la actividad, y

Table 3. Quantification of the behavior of the design principles (DP) in the fishermen's organizations studied.

Cuadro 3. Cuantificación del comportamiento de los principios de diseño (PD) en las organizaciones de pescadores estudiadas.

Design principle (Criterion) / Principio de diseño (Criterio)	Indicators / Indicadores	Score obtained / Puntaje obtenido	Index / Índice
I. Clearly defined boundaries / Límites claramente definidos	1)	3	0.33
	2)	0	
	3)	0	
II. Coherence / Coherencia	1)	0	0.08
	2)	0	
	3)	1	
	4)	0	
III. Collective-choice arrangements / Arreglos de elección colectiva	1)	0	0.33
	2)	2	
IV. Monitoring / Supervisión	1)	0	0.17
	2)	1	
V. Graduated sanctions / Sanciones graduadas	1)	3	0.5
	2)	0	
VI. Conflict resolution mechanisms / Mecanismos de resolución de conflictos	1)	3	0.5
	2)	0	
VII. Minimal recognition of rights to organize / Reconocimiento mínimo de derechos de organización	1)	3	1.0
	2)	3	
VIII. Nested enterprises / Entidades anidadas	1)	3	0.67
	2)	3	
	3)	0	
Total			3.58

COHERENCE BETWEEN APPROPRIATION AND PROVISION RULES AND LOCAL CONDITIONS

For the appropriation of the fishery resource in the lake, the cooperatives are governed by the Official Mexican Standard *NOM-032-SAG/PESC-2015*; this standard details the species authorized for commercial fishing, the characteristics of the boats (engine with maximum power of 75 horsepower), fishing gear and fishing methods by species, fishing gear limits per fisherman, distance between fishing gear (minimum of 100 m), minimum catch sizes by species, maximum amount of fishing for domestic consumption and sport-recreational fishing, prohibited fishing activities, arrival and disembarkation sites for each organization, registration of logbooks and their monthly submission to the authority, and closed fishing periods and zones.

There are closed seasons for charal and catfish species for three months of the year, although these are not respected by most of the cooperative members due mainly to the lack of monitoring in the lake, an aspect also observed by Paré (1989) and Sandoval and Hernández (2013). Regarding technology, materials (fishing gear) and equipment, the boats used are on average 10.5 m long and have engines of 30 to 75 horsepower, in accordance with official regulations; permitted nets (maximum mesh size of 3.5 inches) and non-permitted ones, such as *mangueadoras* (nets for catching small fish) and *chinchorros* (trawl nets) are used, as well as prohibited practices such as *apaleo* (action of hitting the water with a stick so that the fish go to the

la tecnología que utilizan, son los factores que restringen la cuantía de peces extraídos. De forma general, invierten de 4 a 5 horas al día para obtener 4 a 15 kg (invierno) o 300 kg (primavera y verano) de pescado. Esta reglamentación laxa sobre el límite de apropiación reduce la posibilidad de conservación del recurso (Hannesson, 1989) al no establecer una asignación equitativa de los productos entre los socios de la organización y quienes tienen mejor equipamiento tendrán la posibilidad de pescar más allá de sus territorios (Dolores, 2012). El índice para este criterio fue bajo (Cuadro 3).

COHERENCIA ENTRE LAS REGLAS DE APROPIACIÓN Y PROVISIÓN CON LAS CONDICIONES LOCALES

Para la apropiación del recurso pesquero en el lago, las cooperativas están regidas por la Norma Oficial Mexicana *NOM-032-SAG/PESC-2015*; en ésta se detallan las especies autorizadas para pesca comercial, las características de las embarcaciones (motor con potencia máxima de 75 caballos de fuerza), las artes de pesca y métodos de pesca por especie, límites de artes de pesca por pescador, distancia entre artes de pesca (mínimo de 100 m), tallas mínimas de captura por especie, cantidad máxima de pesca para consumo doméstico y pesca deportivo-recreativa, actividades prohibidas de pesca, sitios de arribo y desembarque para cada organización, registro de bitácoras y su entrega mensual a la autoridad, períodos y zonas de veda.

Se cuenta con vedas para las especies de charal y bagre durante tres meses del año, aunque éstas no son respetadas por

nets), *cueveo* (action of catching adult fish within the oviposition sites of their young) and *motoreo* (action of using the outboard motor to drive the fish to the nets). According to the fishermen, compliance with the rules is difficult because there is a market for all sizes of fish, and there is little supervision to monitor compliance; this encourages supply and “*the temptation to fish for everything*.” It is evident, therefore, that management based on family and community rules and customs does not correspond to official rules (FAO, 2002), hence its low index (Table 3).

COLLECTIVE-CHOICE ARRANGEMENTS

The regulations governing the life of cooperatives (Official Standards, cooperative statutes) were designed by government institutions, without the participation of fishermen's organizations. Attendance at monthly meetings and payment of dues are regulations that the majority of cooperative members generally abide by, due to the vigilance of the representatives and the sanctions that are applied when they are violated (expulsion from the cooperative). It should be noted that some of the formal rules imposed have been modified by the organizations, such as the distance between fishing nets; in this case, the regulations set a minimum distance between nets of 100 m, while the agreement among the fishermen is that they should remain 50 or 150 m apart, depending on the fishing area. There are other informal agreements such as the financial and physical support provided by the organizations in the event of death, loss of equipment or heavy

la mayoría de los cooperativistas debido principalmente a la falta de supervisión en el lago, aspecto también observado por Paré (1989) y Sandoval, y Hernández (2013). En lo que respecta a la tecnología, materiales (artes de pesca) y equipamiento, las embarcaciones utilizadas tienen en promedio 10.5 m de eslora y motores de 30 a 75 caballos de fuerza, en concordancia con la normativa oficial; se utilizan redes permitidas (malla máxima de 3.5 pulgadas) y no permitidas (redes de arrastre como las *mangueadoras y chinchorros*), además de prácticas prohibidas como el *apaleo, cueveo y motoreo*, para conducir a los peces hacia las redes. A decir de los pescadores, el cumplimiento de las reglas se dificulta, porque existe mercado para todos los tamaños de peces, además de que se tiene poca supervisión para vigilar su cumplimiento; esto incentiva la oferta y “*la tentación de pescar de todo*”. Es evidente, por tanto, que el ordenamiento basado en las reglas y costumbres familiares y comunitarias no se corresponde con las reglas oficiales (FAO, 2002), de ahí su bajo índice (Cuadro 3).

ARREGLOS DE ELECCIÓN COLECTIVA

La normatividad que rige la vida de las cooperativas (Normas Oficiales, estatutos de cooperativas) fue diseñada por instituciones gubernamentales, sin la participación de las organizaciones de pescadores. La asistencia a las reuniones mensuales y el pago de la cuota son reglamentaciones que en general acata la mayoría de los cooperativistas, esto debido a la vigilancia de los representantes y las sanciones que se

fines imposed on one of the members; in these situations, the family and community networks of the fishermen play a very important role. Based on the existence of these agreements in the cooperatives, an average value was given to the index in this criterion (Table 3). It is recognized that consensual agreements (formal and informal) and the presence of mechanisms that ensure their compliance strengthen collective organizations and can play an important role in their permanence over time (Smith et al., 2001; Ostrom, 2014).

MONITORING

The supervisors are employees of the State and are not accountable to the fishermen. Those interviewed agree that there are few supervision and monitoring actions by the State; there are few supervisors and they have insufficient resources to carry out their function, lake inspections are carried out once or twice a month (sometimes it takes up to four months) and on some occasions it is the fishermen themselves who lend the boats and guide the inspectors in the lake, indicating the location of the offending fishermen. Based on these observations, a low level of compliance with this criterion was assigned (Table 3). Probably for the State, the costs of surveillance outweigh the benefits, and there are no organizational levels of users that could absorb the costs of supervision and monitoring. On the other hand, fishermen do carry out some monitoring actions such as organizing night patrols to detect “free riders” and appropriate their equipment, nets and fishing resources.

aplican al infringirlas (expulsión de la cooperativa). Es de notar que algunas de las reglas formales impuestas han sido modificadas por las organizaciones, como es el caso de la distancia entre redes de pesca; en este caso, la normativa marca una distancia mínima entre redes de 100 m, mientras que el acuerdo entre los pescadores es que se mantengan a 50 o 150 m, dependiendo de la zona de pesca. Existen otros acuerdos informales como el apoyo económico y físico que brindan las organizaciones en caso de fallecimiento, pérdida de equipo o multas elevadas que sufre alguno de los socios; en estas situaciones juegan un papel muy importante las redes familiares y comunitarias de los pescadores. A partir de la existencia de estos acuerdos en las cooperativas se dio un valor medio al índice en este criterio (Cuadro 3). Se reconoce que los acuerdos consensuados (formales e informales) y la presencia de mecanismos que aseguren su cumplimiento, fortalecen las organizaciones colectivas y pueden jugar un importante papel para su permanencia en el tiempo (Smith et al., 2001; Ostrom, 2014).

SUPERVISIÓN

Los supervisores son empleados del Estado y no son responsables ante los pescadores. Los entrevistados coinciden en que existen escasas acciones de supervisión y vigilancia por parte del Estado; son pocos supervisores y cuentan con recursos insuficientes para realizar su función, la inspección en el lago la realizan una o dos veces por mes (algunas veces tardan hasta cuatro meses) y en algunas ocasiones

GRADUATED SANCTIONS

Sanctions can be applied by the cooperatives (internal sanctions) or by inspectors (external sanctions). In the first case, members may be expelled for transgressions such as: three consecutive failures to attend monthly meetings, failure to pay dues to the cooperative, failure to pay the fishing permit, or failure to submit the fishing logbook in a timely manner; in general, fishermen do not show disagreement with these measures. Outside, sanctions are imposed by inspectors and are applied individually in cases such as not having a fishing permit, lack of adequate equipment on the fishing boat (lifesaving equipment, flashlights, first aid kit, and logbook). Fishermen consider the inspectors' fines excessive, which can range from 5 000 to 10 000 pesos and even include seizure of fishing gear; in these cases, they contact the leaders of the cooperatives to ask the authorities to reduce the penalty. Although the graduation of sanctions is a subjective assessment, we can infer that this criterion is met only with those applied within the cooperatives (medium value of the index, Table 3); external sanctions are considered excessive: *"once the inspector catches you, be careful, because it costs you a lot, the fine or the bribe."* It is recognized, however, that there is a lack of harmonization between laws, regulations and standards to specify offenses and the corresponding sanctions in the fishing sector (Zamora, 2023).

CONFLICT-RESOLUTION MECHANISMS

Conflicts can be internal (between fishermen) or external (fishermen and authori-

son los propios pescadores quienes prestan las lanchas y guían a los inspectores en el lago, indicando la ubicación de los pescadores infractores. A partir de estas observaciones se asignó un bajo nivel de cumplimiento de este criterio (Cuadro 3). Probablemente para el Estado, los costos de vigilancia superan los beneficios, y no existen los niveles organizativos de usuarios que pudieran absorber los costos de la supervisión y vigilancia. Por otro lado, los pescadores efectúan algunas acciones de supervisión como la organización de rondines nocturnos para detectar pescadores "libres" que se apropian de sus equipos, redes y recursos pesqueros.

SANCIONES GRADUADAS

Las sanciones pueden aplicarse a las cooperativas (sanciones internas) o los inspectores (sanciones externas). En el primer caso, los socios pueden ser expulsados por faltas como: inasistencia consecutiva por tres ocasiones a las reuniones mensuales, no cubrir las cuotas a la cooperativa, no pagar el permiso de pesca o no entregar oportunamente la bitácora de pesca; en general, los pescadores no muestran inconformidad con estas medidas. Al exterior, las sanciones las imponen los inspectores y se aplican de manera individual en casos como no contar con el permiso de pesca, falta de equipamiento adecuado en la lancha o bote de pesca (equipo salvavidas, linternas, botiquín de primeros auxilios y bitácora de registros). Los pescadores consideran excesivas las multas de los inspectores, que pueden ser de 5 000 a 10 000 pesos e incluso, con incautación de artes de pesca; en estos casos acuden

ties). Examples of the first case are: 1) invasion of their traditional fishing areas, 2) not respecting the minimum distance between fishing nets, 3) fish theft, 4) appropriation of another fishermen's equipment or nets. These types of conflicts can be resolved between fishermen, and if that does not work, they request the intervention of the organization's representatives or report it at the monthly meetings of the cooperative. Thus, the mechanisms for resolving conflicts between fishermen are local, quickly accessible and inexpensive.

In relation to external conflicts, fishermen or their leaders must go to governmental agencies outside the community, entailing high costs and considerable time for resolution; this condition puts the organizations at risk because conflicts can grow and even destroy them (Ostrom, 2000b). With these criteria, a medium value was assigned to the index (Table 3).

MINIMAL RECOGNITION OF RIGHTS TO ORGANIZE

The sustainability of fishing activities requires regulations to control access to the resource and set limits on its use; a fundamental part of these regulations is the definition of property rights and access to the legal means offered by the State to guarantee them (Hannesson, 1989). In this sense, fishermen's organizations have the recognition of rights by the State through the formal cooperative registries (National Fishing Registry), regulations and laws for fisheries management and support programs through governmental institutions.

con los dirigentes de las cooperativas para que gestionen ante la autoridad una rebaja a la sanción. Si bien es una apreciación subjetiva la graduación de las sanciones, podemos inferir que este criterio se cumpla solamente con aquellas que se aplican al interior de las cooperativas (valor medio del índice, Cuadro 3); las sanciones externas son consideradas excesivas: *"una vez que te agarra el inspector cuidado, porque te sale caro, la multa o la mordida"*. Se reconoce, sin embargo, la ausencia de armonización entre leyes, reglamentos y normas para precisar las faltas y las sanciones correspondientes en el sector pesquero (Zamora, 2023).

MECANISMOS PARA LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Los conflictos pueden ser internos (entre pescadores) o externos (pescadores y autoridades). Ejemplos del primer caso son: 1) invasión de sus espacios de pesca tradicionales, 2) no respetar la mínima distancia entre las redes de pesca, 3) el robo de peces, 4) apropiación del equipo o las redes de otro pescador. Este tipo de conflictos pueden resolverse entre pescadores, y si eso no funciona solicitan la intervención de los representantes de la organización o se denuncia en las reuniones mensuales de la cooperativa. De esta manera, los mecanismos para resolver conflictos entre pescadores son locales, de acceso rápido y bajo costo.

En relación con los conflictos externos, los pescadores o sus dirigentes deben acudir a instancias gubernamentales fuera de la comunidad, lo que genera altos costos y

Article 27 of the Political Constitution of the United Mexican States provides the legal framework for regulating and managing fishery resources (Pomeroy, 1992), establishing responsibilities at the federal, state and municipal levels with the participation of fishery producers (SADER, 2007). The regulation of this law is embodied in the Official Mexican Standard NOM-032-SAG/PESC-2015, specific to Lake Chapala.

The federal institutions responsible for programs to support and monitor fishing activities are: the Secretariat of Rural Development (SADER), with auxiliary organizations such as the National Fisheries Council (CONAPESCA) and the National Fisheries Institute (INAPESCA); Secretariat of the Mexican Navy (SEMAR), with a harbor master office at Lake Chapala; National Water Commission (water quality studies, lake level measurements). State support programs for fishermen consist of financing for the purchase of fuel for boats, tools, and fishing equipment (nets, motors, and boats). The Bienpesca program grants an annual amount to each registered fisherman (7 000 pesos). In exchange, fishermen's organizations must provide information to State institutions on catch volumes by species. This legal recognition strengthens the organizations and can be considered an advance with respect to their situation three decades ago, when the legal framework was not clear for fishermen (Pomeroy, 1992). This index, therefore, reached the maximum value (Table 3).

tiempo para su resolución; esta condición pone en riesgo a las organizaciones pues los conflictos pueden crecer e incluso destruirlas (Ostrom, 2000b). Con estos criterios, se asignó un valor medio al índice (Cuadro 3).

RECONOCIMIENTO MÍNIMO DE DERECHOS DE ORGANIZACIÓN

El sostenimiento de la actividad pesquera requiere de ordenamientos para controlar el acceso al recurso y establecer límites en su uso; parte fundamental de estos ordenamientos es la definición de los derechos de propiedad y el acceso a los medios legales que ofrece el Estado para su garantía (Hannesson, 1989). En este sentido, las organizaciones de pescadores cuentan con el reconocimiento de derechos por parte del Estado a través de los registros formales de las cooperativas (Registro Nacional de Pesca), normatividad y leyes para el ordenamiento pesquero y programas de apoyo vía instituciones gubernamentales. La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27 proporciona el marco jurídico para regular y administrar los recursos pesqueros (Pomeroy, 1992), estableciendo responsabilidades a nivel federal, estatal y municipal con la participación de los productores pesqueros (SADER, 2007). La reglamentación de esta ley se concreta en la Norma Oficial Mexicana NOM-032-SAG/PESC-2015, específica para el lago de Chapala.

Las instituciones federales responsables de programas de apoyo y vigilancia a las

NESTED ENTERPRISES (ORGANIZATIONAL LEVELS)

Fishermen in the area are organized at two levels: family and cooperatives. To date, cooperatives have not been structured at a higher organizational level, such as groupings of cooperatives within the same community (third level) or an organization that integrates all the cooperatives of the riparian communities of Lake Chapala (fourth level). There are, however, precedents in terms of initiatives for fishermen's organizations to participate in the improvement of fishing and the conservation of Lake Chapala through the formation of a multi-community organization (Paré, 1989; Hernández, 2013). Possibly the territorial dispersion of the fishing communities is a factor against a larger scale organization. It is worth noting some co-management actions between fishermen's organizations and the State, such as stocking fish and removing water lilies and other plants on the edges of the lake, in addition to sharing information on fishing volumes and species. That is, there are organizational bases for scaling up; however, the absence of consolidated nested enterprises decreases the chances that participants will make sustainable use of the resource (Ostrom, 2000b). On this basis, the index value was medium (Table 3).

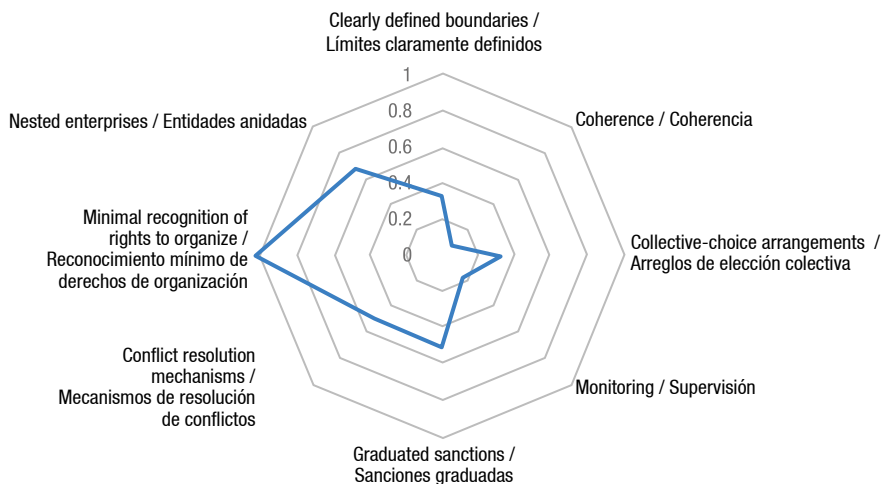
In summary, the quantitative assignment to Ostrom's (2000a) organizational design principles, proposed in this work based on the selection of indicators for each criterion or principle, is shown in Figure 2.

actividades pesqueras son: la Secretaría de Desarrollo Rural (SADER), con organismos auxiliares como el Consejo Nacional de la Pesca (CONAPESCA) y el Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA); Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR), con Capitanía en el lago de Chapala; Comisión Nacional del Agua (estudios de calidad del agua, medición de niveles del lago). Los programas estatales de apoyo a pescadores consisten en financiamiento para adquisición de combustible para las lanchas, herramientas y equipo para la pesca (redes, motores y lanchas). El programa Bienpesca otorga una cantidad anual a cada pescador registrado (7 000 pesos). A cambio, las organizaciones de pescadores deben proporcionar información a las instituciones del Estado sobre volúmenes de captura por especie. Este reconocimiento legal fortalece a las organizaciones y puede considerarse un avance con respecto a su situación tres décadas atrás, cuando el marco jurídico no era claro para los pescadores (Pomeroy, 1992). Este índice, por tanto, alcanzó el valor máximo (Cuadro 3).

ENTIDADES ANIDADAS (NIVELES ORGANIZATIVOS)

Los pescadores de la zona se organizan en dos niveles: familiar y cooperativas. A la fecha, no se han estructurado las cooperativas en un nivel organizativo mayor, como podrían ser, agrupaciones de cooperativas dentro de la misma comunidad (tercer nivel) o una organización que integre todas las cooperativas de las comunidades ribereñas del lago de Chapala (cuarto nivel). Se tienen, sin embargo, antecedentes de

Figure 2. Quantitative dimension of Ostrom's design principles applied to Lake Chapala fishermen's organizations.
Figura 2. Dimensión cuantitativa de los principios de diseño de Ostrom aplicada a las organizaciones de pescadores del lago de Chapala.



With 44 % compliance (3.58 points out of a maximum of 8, Table 3) with Ostrom's principles, the fishing cooperatives analyzed show collective capabilities to collaborate for mutual benefits, with a basis for scaling up their organizational levels. Other aspects that impact Lake Chapala cooperatives, either strengthening or weakening their internal structures, are: 1) carrying out additional collective actions such as stocking fish and removing aquatic weeds, 2) little influence on fish prices, 3) low self-financing capacity (the quotas do not translate into economic strengthening or capitalization or savings funds and other economic strengthening activities such as the supply of inputs or joint marketing of fish are not carried out), 4) size of the organizations (few fishermen in the cooperatives), which allows agility in decision making and rapid

iniciativas para que las organizaciones de pescadores participen en el mejoramiento de la pesca y la conservación del lago de Chapala a través de la conformación de una organización multicomunitaria (Paré, 1989; Hernández, 2013). Posiblemente la dispersión territorial de las comunidades pesqueras sea un factor en contra de una organización de mayor escala. Cabe destacar algunas acciones de cogestión entre las organizaciones de pescadores y el Estado, como la siembra de peces, la eliminación del lirio acuático y otras plantas en los bordes del lago, además de compartir información sobre volúmenes de pesca y especies. Es decir, existen bases organizativas para el escalamiento; sin embargo, la ausencia de entidades anidadas consolidadas disminuye las posibilidades de que los participantes hagan un uso sustentable del recurso (Os-

communication between members, thereby avoiding more bureaucracy.

CONCLUSIONS

Fishermen's organizations are active and present on the shores of Lake Chapala and comply, to varying degrees, with the eight principles of organizational design for long-enduring institutions proposed by Ostrom; they have, therefore, collective capabilities to collaborate for mutual benefit and to participate in co-management actions with the State in favor of fisheries management and the sustainability of Lake Chapala. Ostrom's design principle that is fulfilled to the greatest extent is that of minimal recognition of rights to organize, based on the existence of a legal framework, the granting of fishing permits and the financial support offered by the State. Coherence between appropriation and provision rules is the principle with the lowest degree of compliance, possibly due to its imposition by external agencies. Thus, these organizations show the potential to self-manage collective action dilemmas and organizational tensions. Strengthening the cooperation and collective actions of small local organizations can be the basis for attempting a higher-level organization that actively participates in the management of the fishery throughout Lake Chapala.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful for the financial support received from the *Colegio de Postgraduados* and the *Instituto Politécnico Nacional*.

End of English version

trom, 2000b). Con estos fundamentos, el valor del índice fue medio (Cuadro 3).

De manera sintética, la asignación cuantitativa a los principios de diseño organizativo de Ostrom (2000a), propuesta en este trabajo a partir de la selección de indicadores para cada criterio o principio, se muestra en la Figura 2.

Con un cumplimiento del 44 % (3.58 puntos de un máximo de 8, Cuadro 3) de los principios de Ostrom, las cooperativas pesqueras analizadas muestran capacidades colectivas para colaborar en beneficios mutuos, con bases para un escalamiento en sus niveles organizativos. Otros aspectos que impactan a las cooperativas del lago de Chapala, ya sea fortaleciendo o debilitando sus estructuras internas son: 1) realización de acciones colectivas adicionales como la siembra de peces y limpieza de malezas acuáticas, 2) poca influencia en los precios del pescado, 3) baja capacidad de autofinanciamiento (las cuotas no se traducen en fortalecimiento económico o fondos de capitalización o de ahorro y no se realizan otras actividades de fortalecimiento económico como el abasto de insumos o la comercialización en conjunto del pescado), 4) tamaño de las organizaciones (pocos pescadores en las cooperativas), que permite agilidad en la toma de decisiones y rápida comunicación entre socios, evitando mayor burocracia.

CONCLUSIONES

Las organizaciones de pescadores están activas y presentes en la ribera del lago de Chapala y cumplen, en dimensiones variables, los ocho principios de diseño organi-

REFERENCES

- Anderies, J. M., y Janssen, M. A. (2013). Sostenibilidad de los bienes comunes. Center for Behavior, Institutions and the Environment. Arizona State University, Palm Walk, Tempe. <https://sustainingthecommons.org/wp-content/uploads/2020/09/Sostenibilidad-de-los-Bienes-Comunes-v2.0.pdf>
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Anuario estadístico de Acuacultura y Pesca. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca | Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx). Consultado: 01/02/2023.
- Dolores, B. J. (2012). Los usos diferenciados de un espacio común: perspectivas de grupos cooperativistas de pescadores en el Lago de Chapala. En: H. Ruíz Rueda, L. Korsbaek & R. Contreras Soto. (Coord.). Diversidad Cultural, Identidades y Territorio: Adscripción, Apropiación y Re-Creación (pp. 48-67). https://www.eumed.net/librosgratis/2012a/1149/los_usos_diferenciados_de_un_espacio_comun.html
- FAO (2002). Comprender las culturas de las comunidades pesqueras: clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria. Documento Técnico de Pesca 401, Roma, 301 p.
- Hannesson, R. (1990). Las Organizaciones de Pescadores y su función en la ordenación de la Pesca: Consideraciones teóricas y experiencias en los países industrializados. En: Estudios sobre la función de las organizaciones de pescadores en la ordenación de la pesca. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación (FAO). Documento Técnico

zativo para instituciones de larga duración propuestos por Ostrom; tienen, por tanto, capacidades colectivas para colaborar en beneficio mutuo y para participar en acciones de cogestión con el Estado a favor del ordenamiento pesquero y la sustentabilidad del lago de Chapala. El principio de diseño de Ostrom que se cumple en mayor medida es el de reconocimiento mínimo de derechos a la organización, a partir de la existencia de un marco legal, la entrega de permisos de pesca y los apoyos financieros que ofrece el Estado. La coherencia entre las reglas de apropiación y provisión es el principio con menor grado de cumplimiento a causa, posiblemente, de su imposición desde agencias externas. De esta manera, estas organizaciones muestran potencial para resolver autogestivamente los dilemas de acción colectiva y las tensiones organizativas. El fortalecimiento de la cooperación y las acciones colectivas de las pequeñas organizaciones locales puede ser la base para intentar una organización de un nivel mayor que participe activamente en el ordenamiento de la pesquería en todo el lago de Chapala.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero del Colegio de Postgraduados y al Instituto Politécnico Nacional.

Fin de la versión en español

- de Pesca. No. 300. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UES.106287/Details>
- Hardin, G. (1968). Tragedy of the commons. *Science*, 162, 1243-1248.
- Hernández, G. A. (2013). Políticas públicas y pescadores en el lago de Chapala. *Revista Estudios de la Ciénega*, 14 (28), 143-156.
- Hernández, G. A. (2016). El lago de Chapala y su importancia ambiental. Reflexiones sobre el patrimonio biocultural de Jalisco y Michoacán. *Revista Estudios de la Ciénega*, 17 (34), 135-148. <https://math.uchicago.edu/~shmuel/Modeling/Hardin,%20Tragedy%20of%20the%20Commons.pdf>
- Lee, P., Joo, S. H., & Lee, S. 2019. *Examining stability of personality profile solutions between Likert-type and multidimensional forced choice measure*. *Journal Personality and Individual Differences*, Vol. 142, USA, 13-20 pp.
- Left, E. (2018). Pensar la complejidad ambiental. En: Left, E. (Ed.), *La complejidad ambiental*. (pp. 7-53). Siglo XXI. México. https://www.researchgate.net/publication/328653293_PENSAR_LA_COMPLEJIDAD_AMBIENTAL
- Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., y Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental*. 1 (2), 179-196. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/INVEAMB000016.pdf>
- McGoodwin, J. R. (2002). Comprender las culturas de las comunidades pesqueras: clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria. En: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación (FAO). Documento Técnico de Pesca. Núm. 401. <https://www.fao.org/fishery/en/publications/80772>
- Nayak, P., Oliveira, L. E., & Berkes, F. (2014). Resource degradation, marginalization, and poverty in small-scale fisheries: threats to social-ecological resilience in India and Brazil. *Ecology and Society* 19(2): 73. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06656-190273>
- Norma Oficial Mexicana NOM-032-SAG/PESC-2015. Pesca responsable en el Lago de Chapala, ubicado en los estados de Jalisco y Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Diario Oficial de la Federación, 19 de junio de 2015. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5397400&fecha=19/06/2015#gsc.tab=0
- Oregel, Z. E., Álvarez, B. D., Hernández, M. O., Buelna, O. H. R., & Mora, M. (2021). Bioaccumulation of PCBs and PBDEs in fish from a tropical lake Chapala, Mexico. *Toxics*. 9(10), 241. <https://doi.org/10.3390/toxics9100241>
- Ortiz, S. C. (2001). Todo tiempo pasado fue mejor, o la pesca en el lago de Chapala antes de la desecación de su ciénega. *Gazeta de Antropología*, 17, Artículo 26. <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=3291>
- Ostrom, E. (2000a). El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica. https://base.socioeco.org/docs/el_gobierno_de_los_bienes_comunes.pdf
- Ostrom, E. (2000b). Diseños complejos para manejos complejos. *Gaceta Ecológica*, 54, 43-58. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Distrito Federal, México. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53905404.pdf>

- Ostrom, E. (2014). Más allá de los mercados y los Estados: gobernanza policéntrica de sistemas económicos complejos. *Revista Mexicana de Sociología*, 76(spe),15-70. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032014000600002
- Paré, L. (1989). Los pescadores de Chapala y la defensa de su lago. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Repositorio Institucional del ITESO. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/149>
- Pedroza, G. C., y Chavolla, J. (2018). Conviviendo con la escasez. Cultura y adaptabilidad pesquera en el lago de Chapala. *Perfiles Latinoamericanos*, 26(51), 89-121 https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018876532018000100089
- Pomeroy, C. (1992). Two Factors Affecting the Solution of Social Dilemmas in a Mexican Fishery. Presented at the 3rd Conference of the International Association for the Study of Common Property Washington, DC. https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/1745/Two_Factors_Affecting_the_Solution_of_Social_Dilemmas_in_a_Mexican_fishery.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SADER (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). DECRETO por el que se expide la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables de 2007. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4994238&fecha=24/07/2007#gsc.tab=0
- Sandoval, M. A., y Hernández, G. A. (2013). Cambios socioambientales y crisis de los pescadores en el lago de Chapala, en México. *Ambiente y Desarrollo*. 17(32), 13-27. [file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-CambiosSocioambientalesYCrisisDeLosPescadoresEnEL-4468363%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-CambiosSocioambientalesYCrisisDeLosPescadoresEnEL-4468363%20(8).pdf)
- Smith, C. R., Pinedo, D., Summers, P., & Almeyda-Zambrano, A. M. (2001). Tropical rhythms and collective action: community-based fisheries management in the face of Amazonian unpredictability. *IDS Bulletin*, 32(4), 36-46. https://www.researchgate.net/publication/229713025_Tropical_Rhythms_and_Collective_Action_Communitybased_Fisheries_Management_in_the_Face_of_Amazonian_Unpredictability1
- Soto, R. G. E., Valenzuela, F. V., Gil-Lafuente, A. M., y Sánchez, V. K. (2022). Los efectos olvidados en las cooperativas pesqueras de la bahía de Altata. *Inquietud Empresarial*, 22(1), 35-56. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/inquietud_empresarial/article/view/13180
- Wasave, S. M., Arpita S., & Wasave, S. (2015). A Glance of Fishermen's Cooperative Societies of Various Countries Around the Globe. *Journal of Extension Systems*. 31(1). https://www.researchgate.net/publication/283780585_A_GLANCE_OF_FISHERMEN'S_COOPERATIVE_SOCIETIES_OF_VARIOUS_COUNTRIES_AROUND_THE_GLOBE
- Zamora, S. I. B. (2023). Multas y sanciones en el sector pesquero. *Temas de la Agenda* 46. Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República, Ciudad de México, 1-5. [TA_46_Sanciones pesca.pdf](TA_46_Sanciones_pesca.pdf) (senado.gob.mx).