

## Zonificación pesquera del Lago de Chapala-Jalisco mediante criterios de extracción, especie objetivo y valor de venta

### Fishery zoning of Lake Chapala, Jalisco through extraction criteria, target species, and sale value

Luis Daniel Magadán-Revelo<sup>1</sup>  
 María Josefa Jiménez-Moreno<sup>2</sup>  
 Miguel Jorge Escalona-Maurice<sup>3</sup>

DOI:

Fecha de recibido: 01-07-2023 Fecha de aceptación: 09-09-2023

#### Resumen

La pesca artesanal en el Lago de Chapala sustenta su acción en la captura de “especies objetivo”, halladas en cuerpos de agua dulce. La pesca en esta zona desempeña un papel crucial tanto en la satisfacción de las necesidades de autoconsumo de la comunidad como en la generación de oportunidades de autoempleo; por lo que examinar y delimitar las zonas de pesca donde los sujetos desarrollan su actividad es primordial.

Se zonificó y describieron los polígonos de pesca donde las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera desarrollan su actividad en el espejo de agua para mejorar la comprensión de la dinámica pesquera del sitio. El enfoque metodológico mixto se desarrolló en cuatro etapas: a. Desarrollo y aplicación de un guion de entrevista para informantes clave, b. Creación y aplicación de encuestas dirigidas a líderes de cooperativas; c. Diseño y aplicación de cuestionarios dirigidos a pescadores, d. Estructuración y construcción de una base de datos relacional con referente visual geográfico.

La información recopilada en las entrevistas y encuestas se recabó en un Sistema de Información Geográfica, lo que permitió identificar como especies objetivos al charal y la escama de agua dulce. Los resultados muestran tres mapas de zonificación del espejo de agua basados en los criterios de: extracción, especie objetivo y valor de venta; los cuales apoyan al análisis geoestadístico de la realidad de las pesquerías, organización social y sujetos sociales de la zona.

Se concluye que el espejo de agua y las zonas de pesca se encuentran determinados sistémicamente por aspectos geográficos, sociales, biológicos y económicos, que influyen en la presión del esfuerzo pesquero en zonas focalizadas del Lago de Chapala.

**Palabras clave:** Pesquerías, sistemas de información geográfica, cooperativas de pesca artesanal, organizaciones sociales, zonas de pesca.

#### Abstract

Artisanal fishing in Lake Chapala relies on the capture of "target species" found in freshwater bodies. Fishing in this area plays a crucial role in both satisfying the community's self-consumption needs and generating self-employment opportunities. Therefore, examining and delineating fishing zones where individuals carry out their activities is crucial.

Fishing polygons were zoned and described, where Fishery Production Cooperative Societies carry out their activities in the water mirror to enhance the understanding of the fishing dynamics of the site. The mixed-methodological approach was developed in four stages: 1. Development and application of an interview script for key informants, 2. Creation and application of surveys aimed at cooperative leaders; 3. Design and application of questionnaires directed at fishermen, 4. Structuring and construction of a relational database with a geographical visual reference.

The information collected in interviews and surveys was compiled in a Geographic Information System, allowing the identification of charal and freshwater scales as target species. The results show three zoning maps of the water mirror based on criteria of extraction, target species, and sale value, supporting the geostatistical analysis of the reality of fisheries, social organization, and social subjects in the area.

It is concluded that the water mirror and fishing zones are systematically determined by geographical, social, biological, and economic factors that influence fishing effort pressure in focused areas of Lake Chapala.

**Keywords:** Fisheries, geographic information systems, artisanal fishing cooperatives, social organizations, fishing zones.

1. Doctor en Ciencias; egresado del Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática Desarrollo Rural. Posgrado en Estudios para el Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, México. Líneas de investigación: cooperativismo, socioecosistemas marinos, pesquería artesanal. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6259-4367>. Email: [magadan.luis@colpos.mx](mailto:magadan.luis@colpos.mx).
2. Investigadora; Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHACYT), México. Líneas de investigación: recursos naturales, educación ambiental, paisaje, cambio de uso del suelo y sistemas de información geográfica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4410-4699>. Email: [jimory6@gmail.com](mailto:jimory6@gmail.com).
3. Profesor-Investigador; Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México. Líneas de investigación: diseño cartográfico, sistemas de información geográfica, teledetección, regionalización, turismo rural y ordenación del territorio. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4120-7310>. Email: [mescalona@colpos.mx](mailto:mescalona@colpos.mx).

## 1. Introducción

El Lago de Chapala (LC)<sup>4</sup> es el lago más grande de México, con una extensión de 1,146.59 km<sup>2</sup>, y ocupa el tercer lugar entre los lagos más grandes de América Latina, con una capacidad de carga de alrededor de 8,000.00 Hm<sup>3</sup> (Tereschenko *et al.*, 2002). Las comunidades ribereñas que se encuentran en las orillas de este lago pertenecen a los estados de Jalisco y Michoacán, representando el 86% y el 14% del perímetro de la ribera del lago, respectivamente (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010). Desde febrero de 2009, el LC ha sido reconocido como un humedal de importancia internacional debido a su significativo aporte ecosistémico para las poblaciones de aves migratorias (Gutiérrez *et al.*, 2008).

La actividad pesquera en el LC tiene sus raíces en tiempos prehispánicos y ha evolucionado a lo largo de su historia con diversas interacciones humanas. Actualmente, para los habitantes locales, la pesca se percibe como una actividad que demanda un esfuerzo relativamente bajo y una inversión inicial de capital mínima. (Ojeda *et al.*, 2008).

La actividad pesquera artesanal se ve restringida por limitaciones en el acceso a los recursos proporcionados por el lago. Cambios en las políticas gubernamentales han llevado a los pescadores a adoptar nuevos enfoques en la reproducción y explotación de los recursos (Magadán *et al.*, 2021), lo que ha resultado en restricciones en la libertad de pesca debido a

la burocracia institucional y la normativa legal que regula esta actividad (Ortiz, 2001). La transformación de los patrones históricos de acceso a los recursos ha motivado la fragmentación de la cohesión social y generado una competencia entre la población por el acceso a los permisos gubernamentales necesarios para la pesca. (Magadán *et al.*, 2015).

La población que trabaja en las aguas del LC se estima en alrededor de 2,500 pescadores, los cuales están organizados en 30 Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP) o grupos pesqueros. (Sandoval & Hernández, 2016), la organización en SCPP representa para los pescadores la forma de acceder al recurso de manera legal (Crespo & Jiménez, 2016). La actividad se lleva a cabo de manera artesanal utilizando embarcaciones construidas con fibra de vidrio y de una longitud inferior a los 10 metros. Para la propulsión de estas embarcaciones, se utilizan comúnmente remos o pequeños motores fuera de borda con potencia no mayor a los 15 Hp.

Las pesquerías practicadas son: 1) mojarra-tilapia (*Oreochromis spp.*) 54%, 2) carpa (*Cyprinus carpio*) 34% y 3) Charal (*Chirostoma chapalae*) 12% (CONAPESCA, 2018; 2021). En el año 2018, la producción pesquera en el estado de Jalisco se estimó en un promedio de 8,576 toneladas, involucrando a 1,237 pescadores que operan bajo la estructura legal de SCPP. (Pedroza & Chavolla, 2018).

4. Dentro del documento, como recurso nemotécnico, los autores utilizarán estas siglas para referirse a este accidente geográfico.

En el municipio de Chapala, Jalisco, la actividad pesquera se centra en la captura de especies de agua dulce. La pesca desempeña un papel esencial tanto en la alimentación de autoconsumo como en la generación de autoempleo. (Honorable Ayuntamiento de Chapala, 2018). El mercado al que se destina la producción es de carácter local, atendido principalmente por compradores de la zona, factor que limita la pesquería artesanal y deja a merced de los acaparadores los beneficios de la actividad (Casado & Crespo, 2023). Posteriormente, estos productos se distribuyen en las ciudades de Guadalajara y Ciudad de México. (Sandoval & Hernández, 2016).

Los pescadores del lago se enfrentan a diversas problemáticas, que incluyen la concentración de contaminantes, la extracción excesiva de agua para satisfacer las necesidades de la ciudad de Guadalajara, la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la pesca ilegal y la introducción de especies exóticas y depredadoras. Entre estas especies introducidas se encuentra la tilapia, introducida en 1960, y más recientemente la lobina, destinada a la pesca deportiva. (Pedroza & Chavolla, 2018).

La población económicamente activa (PEA) en el sector rural, donde se engloba la actividad pesquera, ha presentado una disminución en la ocupación laboral en el municipio de Chapala representando tan solo el 6.11% de la población. (Honorable Ayuntamiento de Chapala, 2018). Las comunidades muestran una

mayor orientación de su fuerza laboral hacia actividades relacionadas con el sector turístico 45.13%, el comercio 41.93% y la industria 6.83% (Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG], 2018; 2021), por lo que la pesca artesanal en Chapala ha disminuido su representatividad como fuente de sustento para las comunidades ribereñas (Pedroza & Chavolla, 2018).

Los factores sociales, económicos, políticos y ambientales que involucra la actividad pesquera han retomado creciente importancia en la agenda internacional (Li, 2022), por lo que la gestión de las pesquerías requiere de nuevos enfoques para mejorar la comprensión de su dinámica (Lanz *et al.*, 2008).

La pertinencia y relevancia de la investigación radica en que la pesca artesanal es una actividad tradicional viva que perdura en forma de autoempleo para los sujetos sociales que genera una presión extractiva (esfuerzo pesquero) sobre el espejo de agua del LC. El objetivo principal de esta investigación fue zonificar la actividad pesquera que las SCPP realizan en el espejo de agua del LC utilizando los criterios “extracción”, “especie objetivo” y “valor de venta”.

## 2. Materiales y Métodos

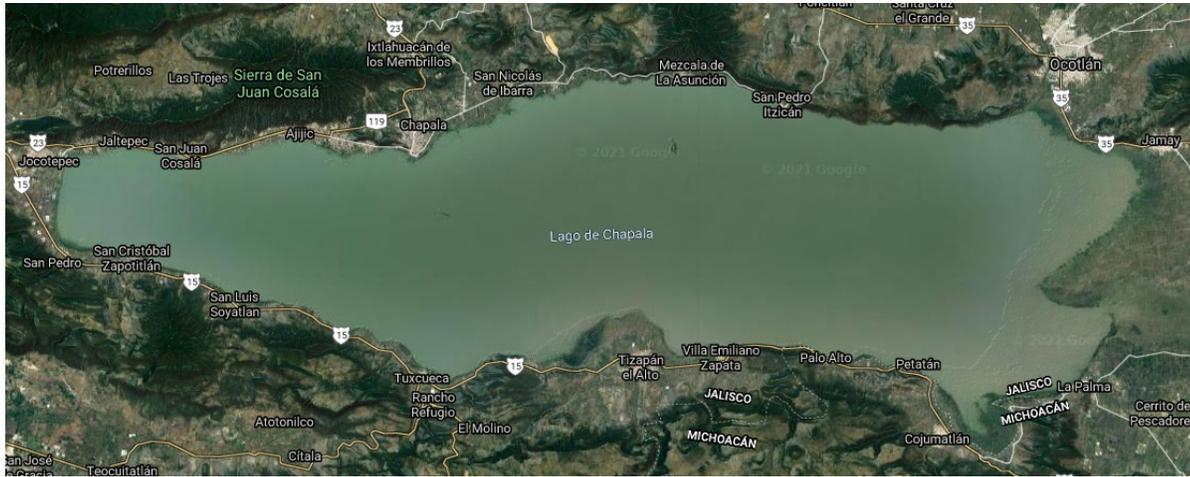
### 2.1. Ubicación del área de estudio

El municipio de Chapala está ubicado en el estado mexicano de Jalisco, tiene una extensión territorial de 128 km<sup>2</sup>. Su posición geográfica

se sitúa entre las coordenadas  $20^{\circ} 09' - 20^{\circ} 25'$  LN. y  $103^{\circ} 01' - 103^{\circ} 26'$  LW. Limita al este con Jicotepec, al norte con Ixtlahuacán de los Membrillos, al sur con el LC y al oeste con el municipio de Poncitlán (Figura 1). El clima de la región es de tipo semicálido y semihúmedo, con una temperatura promedio de  $19.4^{\circ}\text{C}$  y una precipitación anual de 889 mm. (IIEG, 2021).

### Figura 1

*Ubicación del Lago de Chalapa-Jalisco, México*



El proceso metodológico utilizado fue un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo desarrollado en cuatro etapas las cuales se describen a continuación:

#### a. Desarrollo y aplicación de un guion de entrevista para informantes clave

Con técnica de entrevista estructurada se formuló un instrumento en forma de cuestionario que se compone de 10 preguntas abiertas, que recopilan datos cualitativos. Las respuestas recopiladas proporcionan un medio para analizar la percepción personal de los investigadores y los sujetos clave interesados en los aspectos sociales de las pesquerías que poseen un acervo significativo del sector pesquero artesanal y de las SCPP, conocimientos que son útiles para tomar decisiones sobre el entorno de la zona de estudio (Sánchez, 2015).

#### b. Creación y aplicación de encuestas dirigidas a líderes de cooperativas

Mediante la técnica de encuesta estructurada se obtuvieron datos subjetivos de percepción individual con respecto al estado y funcionamiento de las SCPP. La encuesta estuvo dirigida a sujetos sociales que representan y administran la pesca artesanal en la zona, 12 representantes de SCPP (presidentes, secretarios y líderes cooperativos) se entrevistaron con ayuda de este instrumento.

El instrumento en forma de cuestionario está diseñado con preguntas que corresponden a una tabla en escala Rensis Likert. Esto permitió hacer la transición de un enfoque dicotómico (sí o no) a uno que nos facilitó comprender mejor las opiniones de las personas encuesta-

das (Fernández, 1982; Hernández *et al.*, 2010). También, se presentaron ítems que fueron contestados bajo cinco posibles situaciones de respuesta: 1) no deseada, 2) mala, 3) regular, 4) buena y 5) muy buena.

### c. Diseño y aplicación de cuestionarios dirigidos a pescadores

Se realizó una encuesta transversal con el propósito de recopilar datos cuantitativos de los pescadores. Las encuestas se aplicaron aleatoriamente a una muestra representativa de la población total de pescadores artesanales del municipio de Chapala. La determinación del tamaño de muestra ( $n=68$ ) se basó en la fórmula diseñada para estimar la proporción en un conjunto conocido. (Hernández *et al.* 2010; Rojas, 1995) de  $N=225$  pescadores afiliados en SCPP (Honorable Ayuntamiento de Chapala, 2013) en el municipio de Chapala, universo constatado en campo, aplicando una proporción esperada  $p=0.5$ , incertidumbre  $q=0.5$ , confianza  $Z=1.96$  y con un error máximo  $d=0.1$  por tratarse de un estudio social.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} = \frac{225 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.1^2 \cdot (225 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 67.52 \sim 68$$

### d. Diseño y estructura del SIG pesquero en Chapala

Para dicha etapa se utilizó el software Arcview 3.2 con la finalidad de realizar el análisis espacial por medio de superposición de capas vectoriales con formato shape (.shp) y de imágenes de satélite rasterizadas (Magadán, 2015).

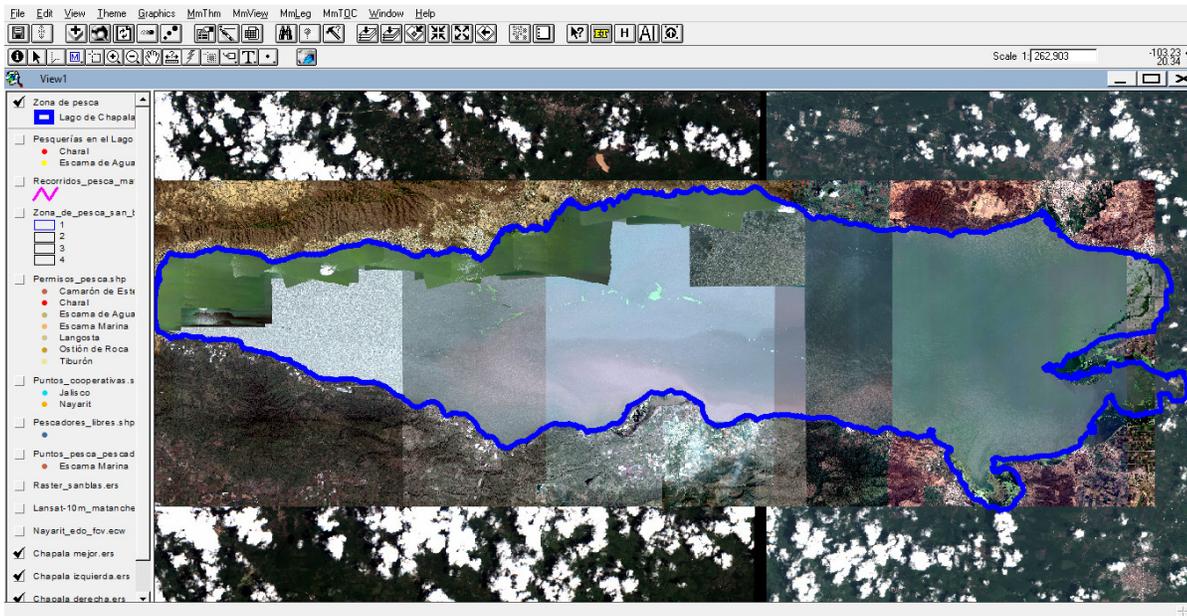
A partir de la información recopilada en las entrevistas y encuestas se vectorizaron en un Sistema de Información Geográfica (SIG) los puntos de geolocalización de los actores sociales registrados en el estudio, se consideró la información textual de: a) datos de identificación de la SCPP, b) volúmenes de extracción, c) especie objetivo, e) valores de venta. Posteriormente con apoyo del conocimiento empírico local de los sujetos sociales se realizó un mapeo comunitario, el cual con apoyo de tecnología touchscreen permitió geoposicionar los puntos de extracción frecuentados por los pescadores. Para finalizar con un análisis geoestadístico de los datos recabados y delimitar las zonas de pesca bajo los criterios de “extracción”, “especie objetivo” y “valor de venta”.

## 3. Resultados y Discusión

El primer resultado obtenido fue la generación de una capa vectorial que delimita el LC. Esta capa se creó con una escala visual de 1:10,000 utilizando un raster formato ER Mapper Data Format (.Ers) con una resolución de 1 metro por píxel. Se aplicó un sistema de proyección UTM con referencia al datum WGS 84, buscando la máxima precisión posible y bajo los estándares ITRF 92 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) (Figura 2).

## Figura 2

### Capa vectorial escala 1:10,000 del Lago de Chalapa



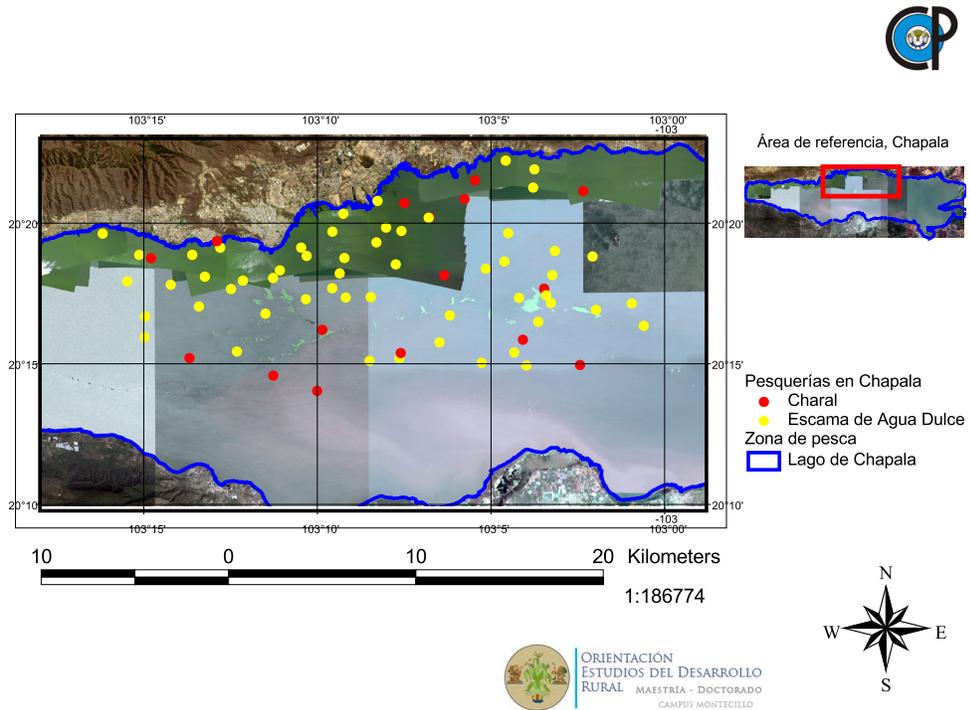
El vector poligonal de la ribera del lago muestra la extensión de la zona de pesca en donde actúan las SCPP de Chapala, así como de todos los municipios circundantes. Esta área abarca una superficie de 1,070.11 km<sup>2</sup>, lo que resalta la gran importancia del LC. Su tamaño considerable brinda una serie de beneficios pesqueros, turísticos, de abastecimiento de agua potable, socioambientales, ecológicos y culturales, beneficios que se extienden a un total de 17 comunidades cercanas.

Los pescadores artesanales practican su actividad en diferentes puntos del lago; los cuales se geocalizaron y permitieron generar una evaluación de las zonas con presión pesquera por medio de una metodología de análisis multivariado (Pérez *et al.*, 2021) y de interpolación de criterios en SIG (Gómez *et al.*, 2023). Los datos vectoriales se categorizaron con la variable “especie objetivo” información que es

constatada con los permisos de pesca mostrados por las SCPP. Se diferenció la pesca de dos “especies objetivo” 1) charal y 2) escama de agua dulce (Figura 3).

La “especie objetivo” charal se pesca con un tipo de red llamado nasa, estas redes-trampa son utilizadas en las zonas de baja o mediana batimetría (profundidad). La Figura 3 muestra la ubicación de estos sitios, los cuales se encuentran en proximidad a las islas en el área de pesca. Por otro lado, la pesquería de escama de agua dulce es particularmente abundante y abarca una región de pesca con una distribución más amplia. Estos datos permiten realizar estimaciones estadísticas sobre la presión pesquera y analizar los patrones de movimiento de las “especies objetivo” permitiendo ponderar, clasificar y delimitar zonas con base en criterios y objetivos previamente determinados (Rocha, 2022).

**Figura 3**  
*Puntos de especies objetivo*



La información de ubicación geoespacial de los puntos de pesca se obtuvo a través de la colaboración de los participantes en el estudio. Estos sujetos sociales, utilizando la tecnología touchscreen y la visualización del raster, marcaron los lugares que frecuentan para

la pesca sobre la pantalla del computador, dejando así un registro vectorial de las zonas en las que laboran, la ubicación de estos puntos fue fácilmente reconocible para los pescadores (Figura 4).

**Figura 4**  
*Mapeo participante con los pescadores*



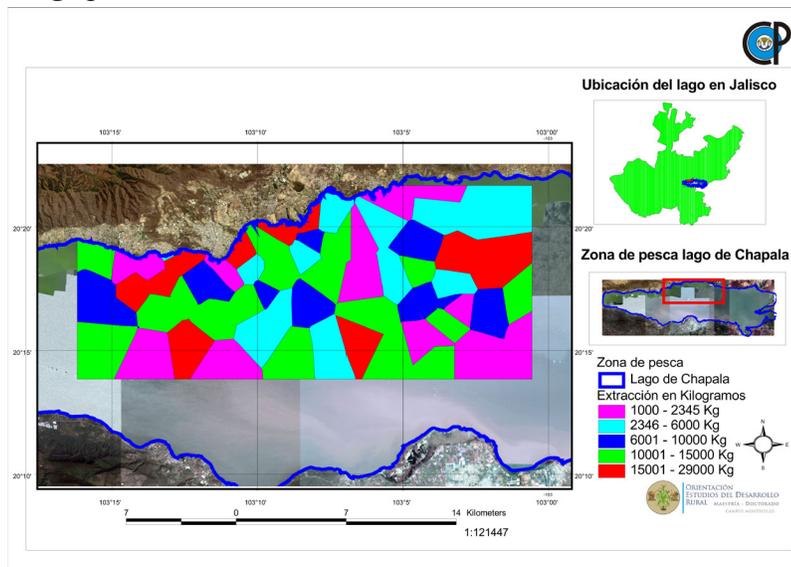
## 2.2 Zonificación de las áreas de pesca

El área de pesca representada en los siguientes mapas es producto del proceso geostadístico de interpolación de proximidad, delimitada por un polígono con límites extremos que se basan en los puntos de pesca de la muestra recopilada a través de las entrevistas con los 68 pescadores. Dadas las características del estudio y los lugares muestreados el mapa resultante permite visualizar el área del espejo de agua que es trabajada por los pescadores del municipio.

Los resultados se presentan en tres mapas con características distintivas, cada uno basado en un criterio específico: a. Extracción, b. Especie objetivo y c. Valor de venta. Cada mapa está diseñado teniendo en cuenta la escala según el área de impresión, lo que significa que los datos de escala proporcionados para el polígono principal son aplicables a cualquier trabajo o estudio de investigación que requiera esta información.

### Figura 5

*Zonificación del lago por criterio “Extracción”*



### a. Criterio: “Extracción”

La Figura 5 muestra el área de extracción y expone una diversificación notable en cuanto a la cantidad de producto obtenido. Se destaca una mayor concentración de áreas que reportan entre diez mil y quince mil kilogramos, lo que indica que estas zonas experimentan una actividad pesquera más intensa y una mayor presión de pesca.

En contraste, las áreas con una menor presión pesquera reflejan volúmenes extractivos más bajos. Estas zonas son menos frecuentadas por los pescadores y suelen ubicarse cerca de la orilla del lago o próximas a las islas, destinadas principalmente a la extracción de charal.

Este mapa proporciona una valiosa oportunidad para analizar el contexto productivo del LC y podría desempeñar un papel integral en la generación de propuestas de manejo pesquero para la zona.

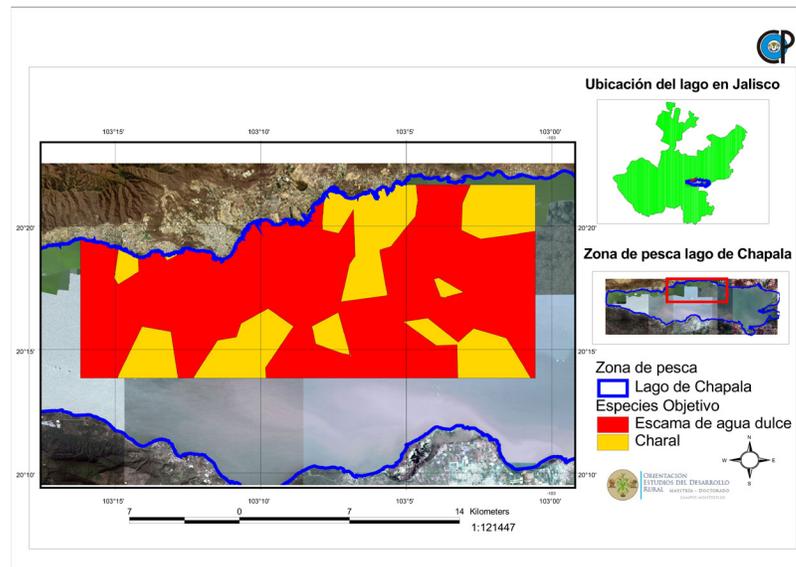
**b. Criterio: “Especie objetivo”**

En este mapa (Figura 6) se pueden identificar los lugares donde son pescadas las especies objetivo-permisionadas (charal y escama de agua dulce). Por lo tanto, el mapa muestra la zonificación de polígonos de extracción diferenciados basados en el criterio de especie objetivo.

Es evidente que la mayor parte del polígono muestra la extracción de la especie objetivo escama de agua dulce. Esta pesquería brinda la oportunidad de capturar especies como la tilapia, bagre y carpa. En contraste, el área de menor extracción corresponde a la pesquería de charal que utiliza trampas estacionarias que se colocan en las zonas con poca profundidad del lago.

**Figura 6**

*Mapeo participante con los pescadores*



**c. Criterio: “Valor de venta”**

En la Figura 7, los precios de venta se expresan en términos de costo por kilogramo de producto. El promedio del precio que los armadores pagan por la escama de agua dulce es de \$9.00 pesos mexicanos por kilogramo, mientras que el precio promedio por kilogramo de charal es de \$15.00 pesos mexicanos.

Las áreas de pesca se han categorizado en intervalos diferenciados según el criterio del valor de venta. El intervalo más extenso en el mapa se sitúa entre los \$9 y \$10, lo que indica

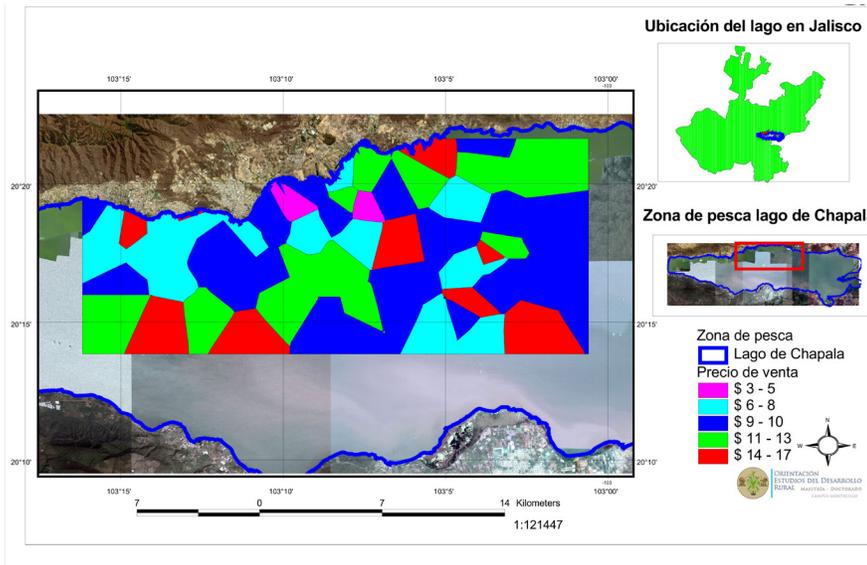
que esta área se dedica a la extracción de escama de agua dulce. En contraste, el intervalo con el mayor valor económico abarca valores entre \$14 y \$17, pero representa una superficie más reducida en el mapa, siendo identificada como áreas de extracción de charal.

Es importante destacar que el promedio de precio de venta de la especie objetivo, que es la escama de agua dulce, equivale al 37.5% del valor máximo de venta en comparación con el precio que se puede obtener por la venta de charal. Sin embargo, es fundamental notar que

los volúmenes de extracción entre ambas especies son significativamente diferentes. Hay que destacar la producción de charal que oscila entre las 89.20 toneladas anuales y representa el 4.5% de extracción anual, sin embargo, alcanza el valor de venta más alto por kilogramo.

### Figura 7

Zonificación del lago por criterio “Valor de venta”



### 4. Conclusiones

Se demuestra que el espejo de agua se encuentra determinado sistémicamente por aspectos geográficos, sociales, biológicos y económicos, que influyen en la presión del esfuerzo pesquero en zonas de pesca focalizadas en el LC. Un hallazgo relevante que se constata con apoyo de la zonificación es que la “especie objetivo” a la que se dedica el mayor esfuerzo pesquero, que da sustento y dinámica socioeconómica al lago es la tilapia, permitida como “escama de agua dulce”.

El uso de los SIG ofrece un mayor acercamiento a la comprensión de la actividad pesquera permitiendo delimitar, reconocer y clasificar polígonos dentro del espejo de agua. Con el análisis conjunto de los tres mapas “extrac-

ción”, “especie objetivo” y “valor de venta” se demuestra la importancia de la dinámica pesquera del LC.

Los mapas generados a partir del cruce de datos y la representación visual son solo una muestra del potencial que un SIG puede ofrecer cuando se maneja adecuadamente. Es fundamental destacar que la eficacia de los resultados depende de la actualización constante de los datos en el sistema.

Asimismo, es importante tener en cuenta que este estudio se limitó a un solo municipio en la ribera del lago, en este sentido, se abre una oportunidad para futuras investigaciones que podrían abordar la recopilación de datos a través de un levantamiento de información en las comunidades ribereñas circundantes, lo que ofrecería un

conocimiento más amplio y detallado de la actividad de pesca artesanal en el LC.

Por último, los hallazgos ofrecen a los tomadores de decisiones una alternativa para gestionar de manera más eficiente el sector pesquero, por

otra parte, los resultados presentados brindan una base sólida para llevar a cabo un análisis más completo de la importancia de las pesquerías para los diferentes actores sociales involucrados en otros cuerpos de agua en México.

## 5. Referencias

- Casado-Izquierdo, J. M. & Crespo-Guerrero, J. M. (2023). Organización espacial de la economía de la langosta en el estado de Yucatán, México. *Investigaciones Geográficas*, (80), 237-257 <https://doi.org/10.14198/INGEO.24920>
- Crespo-Guerrero, J. M. & Jiménez Pelcastre, A. (2016). Organización del sector pesquero comercial ribereño en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (México). *Revista Geográfica Venezolana*, 57(2). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347750606005>.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca [CONAPESCA]. (2018). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2018*. Mazatlán, Sinaloa: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca [CONAPESCA]. (2021). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2021*. Mazatlán, Sinaloa: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.
- Fernández-de-Pinedo, I. (1982). NTP 15: *Construcción de una escala de actitudes tipo Likert*. España.
- Gómez-Valenzuela, V.; Díaz-Roblero, J. R.; González-Cardoza, M.; Leyva-Flores, I.; Núñez-Hernández, D. C.; Rodríguez-Silvano, F.; Ruíz-Álvarez, J.; Sánchez-Pérez, M. F.; Vázquez-Álvaro, G. J.; Velasco-González, M. J. & Velázquez-Morales, H. E. (2023). Agro-ecological zoning of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in the eastern part of the state of Chiapas, Mexico. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 3(1), 5-20. <https://revistas.chapingo.mx/rchsagt/article/download/r.rchsagt.2022.03.02/r.rchsagt.2022.03.02/147>
- Gutiérrez-Nájera, R.; Barba-Calvillo, G. & del-Toro-Gaytan, M. R. (2008). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008 LAGO DE CHAPALA*. <https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/fichalagodechapala.pdf>
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta Edición). México: MacGraw Hill.

- Honorable Ayuntamiento de Chapala. (2013). *Plan Municipal de Desarrollo 2012-2030*. Chapala, Jalisco: Honorable Ayuntamiento de Chapala. [https://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/030\\_pmd\\_2012-2030\\_chapala.pdf](https://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/030_pmd_2012-2030_chapala.pdf)
- Honorable Ayuntamiento de Chapala. (2018). *Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza Chapala 2018-2021*. Chapala, Jalisco: Honorable Ayuntamiento de Chapala. <https://seplan.app.jalisco.gob.mx/biblioteca/archivo/descargarArchivo/3095>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2018). *Chapala diagnóstico del municipio*. Zapopan, Jalisco: Instituto de Información Estadística y Geográfica. <http://www.iieg.gob.mx/>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [IIEG]. (2021). *Chapala diagnóstico del municipio*. Zapopan, Jalisco: Instituto de Información Estadística y Geográfica. <http://www.iieg.gob.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER)*. México: INEGI. <https://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2015). *Guía Metodológica para la Generación e Integración de Metadatos Geográficos conforme a la Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos (NTM)*. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020*. México: INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>.
- Lanz, E.; Nevárez-Martínez, M.; López-Martínez, J. & Dworak, J. (2008). Spatial distribution and species composition of small pelagic fishes in the Gulf of California. *Revista de Biología Tropical*, 52(2), 575-590. [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442008000200014&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442008000200014&lng=en&tlng=en)
- Li, S. (2022). Incorporation of Fisheries Policy into Regional Blocs? —Lessons from the EU's Common Fisheries Policy. *Fishes*, 7(3), 1-18. <https://doi.org/10.3390/fishes7030102>
- Magadán-Revelo, L. D. (2015). *Evaluación del cooperativismo pesquero artesanal en Bahía Magdalena BCS. y su incorporación a un sistema de información geográfica*. [Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo]. <http://hdl.handle.net/10521/3101>

- Magadán-Revelo, L. D.; Escalona-Maurice, M. J. & Hernández-García, M. Á. (2015). El modelo neoliberal en el cooperativismo del sector pesquero artesanal. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 273–279 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243037>
- Magadán-Revelo, L. D.; Escalona-Maurice, M. J.; Aguilar-Ibarra, A. & Hernández-Juárez, M. (2021). 2030 agenda and its considerations in the framework of artisanal fishing cooperatives. *Agro Productividad*, 14(8), 13-24. doi: <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i8.1763>.
- Ojeda-Sampson, A.; Covarrubias-Villa, F. & Arceo-Ortega, M. G. (2008). El proceso de antropización del lago de Chapala. Secuencia. *Revista de historia y ciencias*, (71), 103-129. <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i71.1045>.
- Ortiz-Segura, 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), 1-17.
- Pedroza-Gutiérrez, C. & Chavolla, J. (2018). Conviviendo con la escasez. Cultura y adaptabilidad pesquera en el lago de Chapala. *Perfiles latinoamericanos*, (51), 89-121. <https://doi.org/10.18504/pl2651-004-2018>
- Pérez-Miranda, R.; Romero-Sánchez, M. E.; González-Hernández, A.; Velasco-Bautista, E. & Ramírez-García, A. G. (2021). Potential areas to establish rubber plantations (*Hevea brasiliensis* Willd. ex A. Juss) Müll. Arg.) in Oaxaca, Mexico. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 1(2), 25-40. <https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2021.02.03>
- Rocha-Miranda, E. C. (2022). Valoración ambiental y análisis multicriterio, el caso de la Alameda Norte. En O. R. Castro Martínez, J. M. Rivera Ramírez y J. C. Fontalvo Buelvas. (Eds.). *Intervenciones y estudios socioambientales Experiencias interdisciplinarias para la sustentabilidad* (pp. 253-265). Texcoco, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Rojas-Soriano, R. (1995). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdez.
- Sánchez-Maldonado, J. (2015). Ontología política de la pesca en el caribe colombiano en el marco del estudio de los tiburones. *Investigium IRE: Ciencias Sociales y Humanas*, VI (1), 145-156. doi: <http://dx.doi.org/10.15658/CESMAG15.05060111>
- Sandoval-Moreno, A. & Hernández-García, A. (2016). Pesca, política pública y condiciones socioeconómicas de los pescadores artesanales del Lago de Chapala. *Textual análisis del medio rural*, (67), 85-102. <http://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2016.67.005>
- Tereshchenko, I.; Filonov, A.; Gallegos, A.; Monzón, C. & Rodríguez, R. (2002). El Niño 1997–98 and the hydrometeorological variability of Chapala, a shallow tropical lake in Mexico. *Journal of Hydrology*, 264(1–4), 133–146. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(02\)00066-5](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(02)00066-5)