

ANALISIS SOBRE CAPTURAS COMERCIALES Y SU RELACION CON LAS ARTES DE PESCA EN EL LAGO DE CHAPALA (JALISCO-MICHOACAN).

René Elizondo Garza *
Alfonso E. Rodríguez Páez *

RESUMEN

Durante el periodo de julio de 1987 a julio de 1988 se efectuó un análisis de las capturas comerciales de tilapia, carpa, charal y bagre nativo en la parte occidental del lago de Chapala. En el presente trabajo se presenta una descripción general de las artes de pesca, embarcaciones utilizadas y el rendimiento obtenido.

Se detectó que la pesquería de tilapia es la más importante, con volúmenes promedio de captura mensual de 13,971 kg. y un rendimiento de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de 23.9 kg/mes/pescador. En cuanto a la carpa, charal y bagre nativo se registraron volúmenes de captura mensual de 3,819, 966 y 180 kg., respectivamente, con una CPUE correspondiente a 10.9, 23.7 y 2.1 kg/mes/pescador. Las artes de pesca que se emplean son: redes agalleras, trampas o nasas, anzuelos, red manguadora y atarraya. Las embarcaciones son de madera con remos (70.6 por ciento), embarcaciones de fibra de vidrio con motor fuera de borda (26.5 por ciento) y no especificadas (2.9 por ciento).

Se recomienda realizar estudios encaminados a la repoblación del bagre nativo para incrementar el stock pesquero, efectuar investigaciones sobre la utilización de la red manguadora y las capturas de juveniles del pescado blanco. Asimismo, se propone reglamentar el uso de redes agalleras con abertura de malla mayor de 12 cm., fomentar el uso de la atarraya e incrementar las investigaciones biológico-pesqueras y relacionarlas con la contaminación que se presenta en el lago.

ABSTRACT

An analysis of the commercial catches of tilapia, carp, atherinids and native catfish of the western part of Lake Chapala was done from July/1987 to July/1988 giving a general description of the fishing methods, boats and yields.

The tilapia fishery is the most important with average monthly volumes of 13,971 kg. and a catch per unit effort (CPUE) of 23.9 kg/month/fisherman. For carps, atherinids and native catfish, the monthly captures were of 3,819, 966 and 180 kg, respectively, each with a CPUE of 10.9, 23.7 and 2.1 kg/month/fisherman. The fishing methods used were: gillnets, fish hooks and "manguadora" and "atarraya" nets. The boats used were mainly of wood with oars (70.6 per cent), fiberglass with engine (26.5 per cent) and not specified type (2.9 per cent).

The following recommendations are made: studies should be carried on to repopulate and increase the fishing stock of native catfish; to study the use of "manguadora" nets and the catches of young white fish. In the same way, gillnets should be ruled advising the use of those with a mesh bigger than 12 cm.; to promote the use of "atarraya" nets and increase the fishery-biology studies relating them with the pollution that the lake is suffering.

* Dirección de Análisis de Pesquerías.
Recursos de Aguas Continentales.

INTRODUCCION

La pesca es una actividad de extracción de una parte de los recursos acuáticos, que tiene como objetivos principales: proporcionar alimentos a la población y contribuir al desarrollo económico. Sin embargo, esta operación es capaz de introducir serios cambios en las poblaciones de los peces en explotación, alterando su tamaño, estructura y dinámica, lo cual, en algunos casos, puede reducir excesivamente el tamaño de la población, con el consecuente deterioro de la pesquería.

Desde el punto de vista práctico, la dinámica poblacional estudia los efectos de la pesca sobre las poblaciones de peces y la pesca misma, proporcionando las bases científicas que permitan estimar o prever las consecuencias que puedan tener las distintas modalidades de pesca. Además, la administración pesquera debe, con base en el conocimiento de la biología y dinámica poblacional de las especies, buscar y aplicar las medidas más adecuadas para el aprovechamiento racional de los recursos.

En una pesquería, es importante realizar análisis estadísticos de las capturas obtenidas, así como la estimación del esfuerzo pesquero y la captura por unidad de esfuerzo, ya que a partir de éstos es posible hacer un diagnóstico del estado actual de la actividad pesquera.

Se puede definir a la captura como el peso o número de organismos removidos de una población o stock derivada de las operaciones de pesca. En éstas, se emplean recursos materiales y económicos que implican a su vez gasto de energía y tiempo, lo que se define como el esfuerzo de pesca que se emplea para obtener una captura. Por ello, el esfuerzo de pesca se identifica con la utilización de cierto tipo y cantidad de medios (redes, embarcaciones, anzuelos, etc.) aplicados en un espacio o lugar, con cierta intensidad y durante un período determinado.

Cabe señalar, que cualquiera que sea la forma de expresar el esfuerzo de pesca, cada unidad de esfuerzo debe tener la propiedad de tomar una fracción constante de la población en cada instante, de tal manera que la tasa instantánea de mortalidad por pesca debe ser directamente proporcional a las unidades de esfuerzo empleadas y, en este caso, éstas últimas son denominadas como esfuerzo efectivo de pesca (Gulland, 1971).

Una manera de reflejar en forma directa y realista los resultados de una faena o temporada de pesca, lo constituye la captura por unidad de esfuerzo, que además permite conocer la situación y fluctuaciones de la población que se está aprovechando, siempre y

cuando se relacione el tamaño de la misma con su densidad.

De esta forma, la captura por unidad de esfuerzo se puede considerar proporcional a la densidad de la población. Asimismo, la unidad de esfuerzo pesquero es directamente proporcional a la tasa instantánea de mortalidad por pesca. Ambas cantidades pueden ser tratadas adecuadamente si una de éstas es conocida, la otra puede ser calculada siempre y cuando se conozca la captura total (Gulland, *op. cit.*; Csirke, 1980).

Dadas las crecientes demandas de información por parte del sector pesquero, es necesario continuar y ampliar el radio de acción de este tipo de estudios, ya que el país cuenta con un promedio de 1.4 millones de hectáreas de espejos de agua dulce, en los cuales se están generando pesquerías menores que tienen que ser asesoradas técnicamente.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue el de analizar las capturas de las principales especies comerciales realizadas en la parte occidental del lago de Chapala, así como describir las artes de pesca y embarcaciones utilizadas, haciendo énfasis en el rendimiento obtenido. Cabe mencionar que este trabajo es el primero que aborda los recursos de aguas continentales con un considerable alcance analítico.

ANTECEDENTES

Los estudios realizados en el lago de Chapala se remontan a Galindo (1926), quien destacó que la pesca comercial está sostenida, principalmente, por el pescado blanco, las mojarra y algunas truchas. Posteriormente, Gallardo (1976) señaló al charal, pescado blanco y bagre como las pesquerías más importantes del lago. El mismo autor, en 1977, describió la actividad pesquera del charal (*Chirostoma chapalae*) como la más abundante. En un Manual Técnico, publicado por la Secretaría de Pesca (1987), se describen los ranchos charaleros del lago con la finalidad de efectuar una repoblación de este recurso.

Aspectos estadísticos de la explotación comercial de las especies más importantes del lago fueron abordados por Dávila (1987). Rodríguez (1989) hizo importantes estudios de dinámica poblacional de cuatro de las principales especies explotadas en el embalse. Finalmente, Ortiz (1989) analizó la efectividad de pesca entre la red manguadora y la atarraya en la pesquería del charal.

A la fecha, no se cuenta con estudios que contemplen aspectos de captura, rendimiento y producción pesquera de los recursos del lago de Chapala. Solamente se tienen datos estadísticos del volumen de captura (SEPESCA, 1988); sin embargo, constituyen

registros generales que no reflejan la situación actual de la pesquería.

AREA DE ESTUDIO

El lago de Chapala junto con el río Lerma-Santiago y otros lagos como el de Pátzcuaro y Cuitzeo, forman parte de la meseta central más estudiada, con una extensión de 129,263 km².

El río Lerma-Santiago se origina en la vertiente norte de la cordillera neovolcánica en el Estado de México, cruza la altiplanicie meridional y contribuye en el riego parcial de los estados de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Aguascalientes y Zacatecas, y desemboca en la costa central de Nayarit. En épocas geológicas pasadas, los ríos Lerma y Santiago formaron líneas de drenaje independientes, pero desde la captación y unión de la cuenca del Lerma con el río Santiago a través del lago de Chapala, ambas redes hidrológicas forman un mismo sistema (SRH, 1976).

El lago de Chapala presenta una dirección este-oeste, se localiza en los límites de los estados de Jalisco y Michoacán entre los 20° 07' - 20° 21' latitud norte y 102° 41' - 103° 25' longitud oeste. En la parte oriental recibe aguas de los ríos Lerma y Duero; en la parte sur de los ríos Jiquilpan, Sahuayo y de La Pasión, y al norte del Zula. También tiene en la parte noreste al río Santiago como su principal afluente. Presenta una superficie de 1,100 km² (110 mil hectáreas), con una longitud máxima de 77.8 km, un ancho máximo de 22.5 km, una latitud de 1,523 msnm y una capacidad de 8,500 millones de m³, presentando fluctuaciones en su volumen a través del tiempo (Direc. Gral. de Geog. Terr. Nac., 1981; Matsui, 1937).

El clima del lago es del tipo ACwsl, correspondiente al semicálido subhúmedo, con las máximas precipitaciones durante el verano y las mínimas en invierno, el mes más cálido se presenta antes de junio (SRH, *op. cit.*). De acuerdo al promedio de 11 estaciones climatológicas del lago, la temperatura media anual es de 20.6°C y la precipitación promedio anual de 832 mm., con intervalos de 18.5-24°C y de 400-1,700 mm., respectivamente (DGGTN, *op. cit.*).

En las orillas del lago se produce una vegetación palustre, lo que provoca estancamientos de agua en donde se desarrollan otras especies acuáticas que se adhieren al fondo, presentando las características de una zona pantanosa. En algunas áreas centrales someras existe el establecimiento de macrofitas acuáticas en poca abundancia, detectando al tule (*Typha angustifolia*) y al lirio acuático (*Eichornia crassipes*) como las especies más representativas.

La vegetación terrestre que circunda al lago está compuesta por arbustos y matorrales, principalmente mezquites, huizaches, robles y encinos. En algunas zonas, también hay árboles frutales de importancia económica como aguacates, manzanos y mangos, entre los más importantes (SRH, *op. cit.*; Cuesta, 1925; Rzedowski y Huerta, 1978).

DESCRIPCION DE PESQUERIAS

1. Captura pesquera

De acuerdo a los registros anuales de la Secretaría de Pesca, de 1983 a 1987 se observó un incremento del 37.8 por ciento en la pesca nacional de agua dulce (Tabla 1). Además, en el lago de Chapala, el aumento de las capturas fue del 37.5 por ciento en el periodo mencionado, en el cual los estados de Jalisco y Michoacán contribuyeron con el 75.1 y 24.9 por ciento, respectivamente.

Mojarra tilapia. La pesca de tilapia a nivel nacional y en el lago de Chapala se ha incrementado en un 50.1 y 23.4 por ciento de 1983 a 1987, respectivamente. De esta manera, el lago de Chapala contribuye aproximadamente con el 9.2 por ciento de la captura nacional de este recurso pesquero.

Charal. El volumen de captura de charal en territorio nacional y en el lago de Chapala, en el periodo 1983-1987, aumentó en un 28.3 y 3.5 por ciento, respectivamente. En este lapso, el lago de Chapala ha contribuido, en promedio, con el 34.3 por ciento de la pesca de charal en el país; Ortiz (*op. cit.*) reporta 45 ranchos charaleros en el lago.

Carpa. De 1983 a 1987 la pesca nacional de carpa en el lago de Chapala, aumentó en un 72.4 y 45.5 por ciento, respectivamente. De esta manera, el lago contribuye con el 10.7 por ciento del volumen total capturado en aguas continentales.

Bagre. Con base en los registros de captura de bagre en agua dulce de 1983-1987 en territorio nacional, se observa que el volumen de pesca aumentó en un 44.3 por ciento. Sin embargo, en el lago de Chapala disminuyó en un 52.4 por ciento, participando en promedio con el 12.1 por ciento de la pesca total de este recurso pesquero.

Arzate (1988) menciona la existencia de 2,543 pescadores que trabajan en el lago, los cuales están organizados en siete sociedades cooperativas de producción pesquera (SCPP) con 286 socios, en dos proyectadas (SCPP) con 90 socios, en 43 uniones con 1,267 socios y 900 pescadores.

TABLA 1. VOLUMEN (TN) DE CAPTURAS EN AGUAS CONTINENTALES (Captura total y de cuatro especies), NACIONAL Y EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1983-1987).*

AÑO	CAPTURA TOTAL			CAPTURA TILAPIA			CAPTURA CHARAL			CAPTURA CARPA			CAPTURA BAGRE		
	Nal.	Chap.	%	Nal.	Chap.	%	Nal.	Chap.	%	Nal.	Chap.	%	Nal.	Chap.	%
83	73.039	7.686	10.5	57.558	3.725	6.5	5.59	2.469	44.2	7.235	1.068	14.8	1.317	275	20.9
84	92.941	8.934	9.6	63.569	4.652	7.3	7.98	2.292	28.7	10.088	1.069	10.6	1.793	311	17.3
85	84.349	6.71	7.9	53.746	3.786	7.6	7.39	1.701	23.0	16.549	957	5.8	1.565	123	7.9
86	102.284	16.79	16.4	65.568	9.924	15.1	7.72	3.326	43.0	20.921	3.085	14.7	2.786	246	8.8
87	117.494	122	0.1	75.093	7.49	10.0	7.8	2.556	32.8	26.17	1.958	7.5	2.366	131	5.5
Porcentaje promedio de captura															
	--	8.9	--	--	9.2	--	--	34.3	--	--	10.7	--	--	12.1	
Incremento porcentaje (1983-1987)															
	37.8	37.5	--	23.4	5.1	--	28.3	3.5	--	72.4	45.5	--	44.3	52.4	--

* SEPESCA (1983-1987)

MATERIAL Y METODOS

Los datos de captura se obtuvieron a partir de muestreos comerciales diarios, realizados en la parte occidental del lago, de julio de 1987 a julio de 1988. Se apuntó un total de 186 pescadores, de los cuales se consideró la siguiente información: fecha, nombre del pescador, características de la embarcación y artes de pesca, nombre de la localidad donde labora y peso de la captura reportada en kg, para cada especie desembarcada.

La información registrada se integró en archivos quincenales en un sistema de cómputo. Para el procesamiento de la información solamente se utilizaron datos de los meses intermedios de cada estación del año, ya que se consideró que los muestreos mensuales fueron homogéneos.

Del volumen de captura por especie se calculó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), definida por los kilogramos obtenidos en un día de jornada por un pescador. También se evaluó, para cada especie, la CPUE en relación con el tipo de embarcación, arte de pesca y zona de donde se extrae, principalmente.

Con el propósito de efectuar el análisis de la captura (interpretada en espacio y tiempo) se dividió el

lago en 10 zonas de pesca, tomando en cuenta las poblaciones de mayor importancia.

De igual forma, se definieron los diferentes tipos de embarcaciones, artes y métodos de pesca que son utilizados por los pescadores, conjuntando observaciones de campo y referencias bibliográficas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente estudio se registró un total de 186 pescadores (Tabla 2), donde el tamaño de muestra mensual tuvo un promedio de 67.6 por ciento de los pescadores en el embarcadero de Chapala, Jal., lo cual es discutible con lo mencionado por Arzate (*op. cit.*), quien señaló la existencia de 2,543 pescadores que laboran en el lago.

En este caso, no se conoce cuál es la causa de esa diferencia que, posiblemente se deba a dos razones: 1) el muestreo que se realizó fue selectivo y se estimó un número reducido de pescadores; ó 2) que realmente existe un número mayor de pescadores en la zona de captura. Por lo anterior, es conveniente profundizar al respecto para tener un registro confiable.

TABLA 2. NUMERO DE PESCADORES REGISTRADOS DURANTE 1987-1988 EN CHAPALA, LOS PORCENTAJES ESTAN EN RELACION A LOS 186 PESCADORES REGISTRADOS EN LA LOCALIDAD.

MES	NUMERO DE PESCADORES	PESCADORES REGISTRADOS	TOTAL DE PESCADORES	PORCENTAJE
JULIO/87	38	69	107	57.5
AGOSTO	133	5	138	74.2
SEPTIEMBRE	119	3	123	66.1
OCTUBRE	98	24	122	65.6
NOVIEMBRE	136	2	138	74.2
DICIEMBRE	80	--	80	43.0
ENERO/88	121	26	147	79.1
FEBRERO	166	8	174	93.5
MARZO	173	17	190	101.2
ABRIL	146	17	163	87.6
MAYO	58	2	60	32.3
JUNIO	55	2	57	30.6
JULIO	127	11	138	74.2
TOTAL	1488	186	1637	879.1
PORCENTAJE PROMEDIO				67.6

Tipos de embarcaciones

En los cuatro meses considerados en este trabajo, se detectó que los pescadores registrados emplean embarcaciones de tres tipos: 1) el 70.6 por ciento ocupan lanchas de madera con remos de 3.5 a 6 m.de eslora; 2) el 26.5 por ciento usa lanchas de fibra de vidrio con

motor fuera de borda, la mayoría de 5 m.de eslora y motores de 18-25 caballos de fuerza (Hp), los cuales son principalmente de las marcas comerciales (Evinrude y Johnson); y 3) el 2.9 por ciento utiliza embarcaciones no especificadas (Tabla 3).

TABLA 3. NUMERO DE PESCADORES POR TIPO DE EMBARCACION EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

	TIPO DE EMBARCACION			TOTAL	TIPO DE EMBARCACION			TOTAL	TOTAL DE PESC./MES
	1	2	3		1	2	3		
	NUMERO DE PESCADORES REGISTRADOS				NUMERO DE PESCADORES REGISTRADOS				
JULIO/87	22	15	1	38	45	23	1	69	107
OCTUBRE/87	59	36	3	98	16	7	1	24	122
ENERO/88	81	39	1	121	20	5	1	26	147
ABRIL/88	100	45	1	146	15	1	1	17	163
TOTAL	262	135	6	403	96	36	4	136	539
PORCENTAJE	65.3	33.7		100	70.6	26.5	2.9	100	

Tipo de embarcación:

- 1) De madera con remos
- 2) De fibra de vidrio con motor fuera de borda
- 3) No especificadas

Distribución de la captura

En la tabla 4 se presenta la relación del número de pescadores por tipo de embarcación en el área de captura (Fig. 1). Se observa que el 70.7 por ciento de la actividad pesquera se realiza en la zona III con embarcaciones de madera, fundamentalmente. En la zona V, el 26 por ciento ocupa lanchas de fibra de vidrio. Las zonas restantes muestran un porcentaje mínimo, a excepción de las zonas VIII y X que carecieron de registro estadístico, lo cual probablemente se deba a que las capturas realizadas en las mismas, se entregan en embarcaderos no considerados en este trabajo.

Se detectó que hay relación entre la distribución de la captura y el tipo de embarcación que se utiliza

en la pesca. De esta manera, la captura en la zona III se efectuó básicamente con embarcaciones de madera, y en la zona V con lanchas de fibra de vidrio.

También se registró un porcentaje menor de pescadores que capturan en zonas "lejanas" al embarcadero de Chapala (sitio de entrega de productos), por lo que es importante conocer la residencia de éstos, ya que este aspecto influye y determina el esfuerzo y rendimiento de la pesca.

Artes de pesca

Las artes de pesca empleadas en el lago se presentan en la tabla 5, mismas que se describen brevemente a continuación:

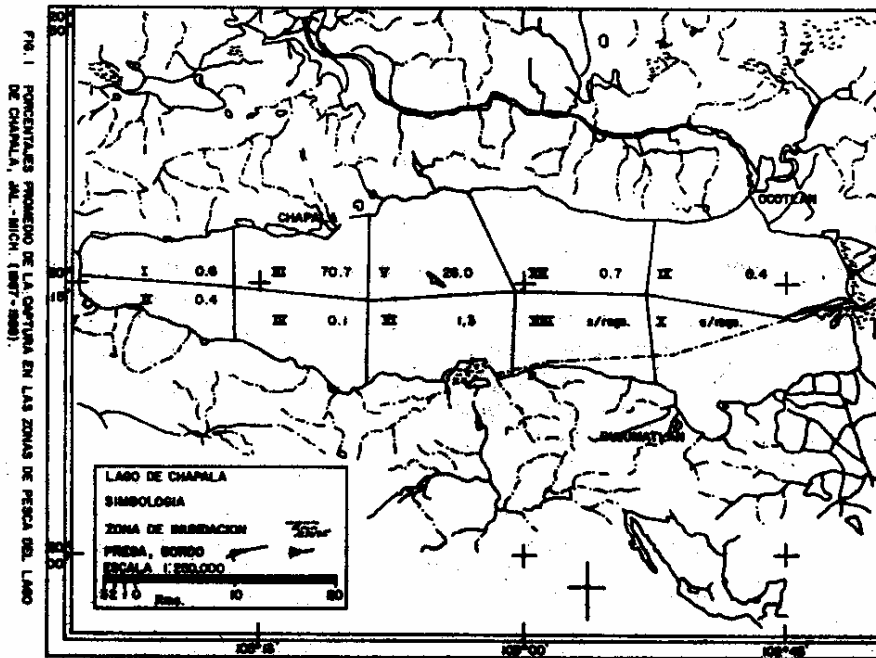


TABLA 4. NUMERO DE PESCADORES REGISTRADOS EN SIETE DE LAS DIEZ ZONAS DE PESCA EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

NUMERO DE PESCADORES/ZONA DE PESCA								
MES	I	II	III	V	VI	VII	IX	TOTAL
JULIO/87	--	--	83	21	2	--	1	107
OCTUBRE/87	--	--	81	34	3	4	--	122
ENERO/88	2	2	101	42	--	--	--	147
ABRIL/88	1	--	116	43	2	--	1	163
TOTAL	3	2	381	140	7	4	2	539
PORCENTAJE	0.6	0.4	70.7	26.0	1.3	0.7	0.4	100

ANÁLISIS SOBRE CAPTURAS COMERCIALES Y SU RELACION CON LAS
ARTES DE PESCA EN EL LAGO DE CHAPALA

TABLA 5. ARTES DE PESCA UTILIZADAS EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).						
ARTES DE PESCA RED ABERTURA MALLA (CM)	NUMERO DE PESCADORES/MES				TOTAL	PORCENTAJE
	1987		1988			
	JULIO	OCTUBRE	ENERO	ABRIL		
3.5	6	2	2	2	12	2.7
5.0	11	10	9	14	44	9.8
6.0	--	3	3	6	12	2.7
7.0	27	31	49	47	154	34.4
8.0	30	38	42	48	158	35.3
9.0	15	14	13	14	56	12.5
10.0	--	1	2	2	5	1.1
12.0	1	2	2	2	7	1.6
TOTAL					448	100
pescadores que utilizan redes (porcentaje)						83.1
TRAMPAS						
1	2	--	3	--	5	100
pescadores que utilizan trampas (porcentaje)						0.9
NUMERO DE ANZUELOS/LINEA						
350	--	1	--	--	2	33.3
500	1	1	2	1	4	66.7
TOTAL					6	100
pescadores que utilizan anzuelos (porcentaje)						1.1
REDES CON TRAMPAS						
5-1	1	--	2	2	5	7.9
6-1	--	2	--	--	2	3.2
7-1	1	4	2	5	12	19
8-9	9	5	15	10	39	61.9
9-1	1	1	1	2	5	7.9
TOTAL					63	100
pescadores que utilizan redes con trampas (porcentaje)						11.7
REDES CON ANZUELOS						
7-500	1	--	--	1	2	13.3
7-100	--	--	--	1	1	6.7
8-350	--	1	--	3	4	26.7
8-500	1	6	--	1	8	53.3
TOTAL					15	100
pescadores que utilizan redes con anzuelos (porcentaje)						2.8
TRAMPAS CON NUMERO DE ANZUELOS						
1-200	--	--	--	1	1	50
1-500	--	--	--	1	1	50
TOTAL					2	100
pescadores que utilizan trampas con anzuelos (porcentaje)						0.4
pescadores que combinan tres artes de pesca (porcentaje)						14.8
TOTAL	107	122	147	163	539	

1) Redes agalleras o de enmalle

Estas redes tienen una altura de 1.5 a 2.0 m. y una longitud de 120 a 140 m., con abertura de malla de 3.5 a 12.0 cm. Este arte opera como red fija y se utiliza, sobre todo, para la pesca de tilapia y carpa.

Se cuantificó un total de 448 redes operadas en los meses de julio, octubre, enero y abril; el 82.2 por ciento tienen una abertura de malla de 7-9 cm., el 12.5 por ciento de 5-6 cm., y el 5.4 por ciento de los pescadores emplean redes con aberturas más pequeñas o más grandes que las mencionadas.

2) Trampas o nasas

Son artes de fabricación artesanal, hechas por lo general con varas de sauce, con dimensiones de 80-90 cm. de largo y 70-60 cm. de diámetro, provistas de una puerta cubierta con red de abertura de malla de 7-9 mm.

Se emplean para la captura del bagre principalmente, también se llega a obtener carpa y, en ocasiones, tilapia.

3) Anzuelos

En el lago se utilizan líneas con 200 a 1,000 anzuelos, los cuales son de tipo noruego, No. 12-18. Este arte de pesca se emplea exclusivamente para la captura del bagre nativo (*Ictalurus dugesi* e *I. ochoterenai*).

Por otra parte, existe un porcentaje menor de pescadores del 14.8 por ciento, que combina los tres tipos de artes de pesca mencionados. De este porcentaje, el 11.7 son pescadores que utilizan redes con trampas, el 2.8 por ciento redes con anzuelos y el 0.4 por ciento trampas con anzuelos.

4) Red mangueadora

Esta red está compuesta por un cuerpo rectangular de 90-120 m. de largo y de 5-6 m. de altura, con una abertura de malla de 2.0-2.5 cm., consta de una línea de flotación y una de plomos. Los extremos de la red tienen mataderos o bolsa de 1/4" de abertura de malla y es donde se recolecta la captura (Fig. 2).

Es un arte de pesca activo que se utiliza en profundidades medias de 4-7 m., fondeándose como si fuese una red agallera, perpendicularmente a las corrientes del lago, quedando hasta cierto punto en tensión. Enseguida, la red se coloca en un extremo de la embarcación y se inicia la maniobra pasando la red por encima de la misma, con un pescador en proa y otro en popa, jalando cada uno una relinga, avanzando así la embarcación de costado por abajo de la red. Con las corrientes se forma una bolsa y los peces se van

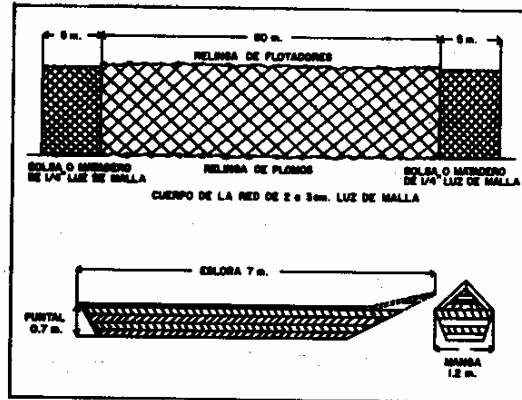


FIG. 2 ESTRUCTURA DE LA RED MANGUEADORA Y DE LA EMBARCACION (ORTIZ, 1988).

recorriendo conforme se jala la red hasta llegar a la bolsa o matadero del extremo y así sucesivamente (Fig. 3).

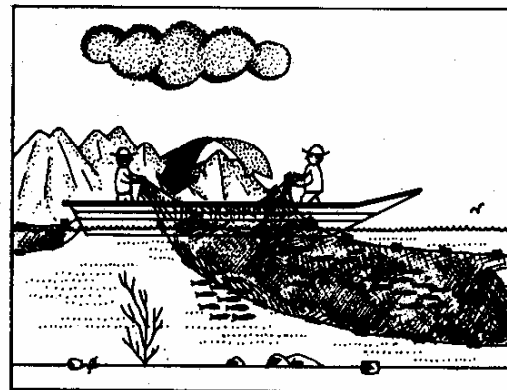


FIG. 3 OPERACION DE LA RED MANGUEADORA (ORTIZ, 1988).

Técnicamente, la pesca con mangueadora es eficiente, ya que logra capturar vivos a los peces, con lo cual se pueden seleccionar tallas y regresar al agua aquellos que no son comerciales. A pesar de lo anterior, presenta el inconveniente de que captura juveniles de pescado blanco con talla de charal, lo que ha contribuido, indudablemente, a su reducción.

En el lago de Chapala se emplean 170 redes mangueadoras que llegan a tener, en buenas tempore

radas, una producción promedio de 30 kg. de producto fresco por jornada.

5) Atarraya

Generalmente, estas redes son construidas por los pescadores de la zona, su altura es variable siendo en promedio de 1.5 a 2 m., abriendo dos veces su altura al ser lanzada (Fig. 4).

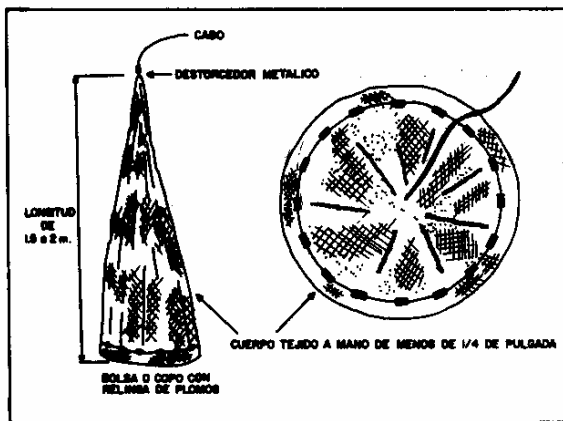


FIG. 4 ATARRAYA CHARALERA (ORTIZ 1989).

La pesca del charal con atarraya se realiza en el lago de Chapala de dos formas: en rancho charalero o en las manadas. La característica principal de la pesca en el primero, es la captura de organismos sexualmente maduros, ya que ésta se realiza en la zona de reproducción durante las 24 horas del día, a intervalos que van de una a cuatro horas. En la noche, se hacen fogatas en las orillas para atraer a los peces (lo cual aparentemente funciona); en cada jornada, en plena época de reproducción, se pueden obtener hasta 200 kg. de charal.

El concepto de rancho charalero adquiere gran importancia si se toma en consideración que las pesquerías en el lago de Chapala dependen exclusivamente de la productividad natural del mismo y salvo en esporádicas acciones se siembran crías en el lago.

Se puede considerar que la pesquería de charal con atarraya en rancho charalero sí es selectiva en cuanto a las especies comerciales, por lo que se puede estimar apropiada técnicamente, siempre y cuando se cumpla con lo establecido al otorgar el permiso de pesca: proteger al recurso durante la época de veda y en la zona de desove contra los múltiples depredadores, incluyendo al hombre.

La pesca en las manadas, consiste en localizar los cardúmenes de charal "errantes" y efectuar maniobras de captura con la atarraya, obteniendo volúmenes

considerables poco antes y poco después de la época del pico de desove de la especie.

En el área de estudio hay un total de 576 pescadores registrados para la captura del charal, de los cuales 120 operan con atarraya.

La ventaja de la pesca con atarrayas es que sus capturas son exclusivamente de charal y, en un número reducido, de peces forrajeros, cuya importancia biológica es el enlace de las cadenas alimenticias, además de que es operada por un solo pescador cercano a la playa. En cambio, para la mangueadora se requiere de dos pescadores y una embarcación, por lo que la pesca se efectúa en aguas profundas lejos de las orillas obteniendo, aparte del charal, otras especies como tilapia y pescado blanco. Este último con poca aceptación comercial, lo que perjudica al recurso, ya que muchos peces mueren a los pocos segundos de haberse capturado y los esfuerzos que se hacen por seleccionarlos resultan infructuosos.

Las artes de pesca, el avance de la tecnología y el conocimiento del comportamiento de las especies, ocasionan que su uso en el embalse se detecte como transitorio, como lo fue hasta 1985 con los chinchorros, situación que actualmente se perfila para la red mangueadora.

Registro de pescadores

De acuerdo a los registros de las actividades pesqueras en el lago, se encontró que un promedio de 114 pescadores por mes se dedican a la pesca de tilapia, constituyendo el 61.3 por ciento del total de pescadores registrados. En la captura de carpa intervienen un promedio de 95 pescadores por mes, representando un porcentaje de 51.1. En cuanto a la pesca de bagre y charal, son 37 y 17 pescadores por mes, con porcentajes de 19.9 y 9.1, respectivamente (Tabla 6).

Captura en peso

El volumen de captura de la tilapia ocupa el primer lugar en importancia con un 74.1 por ciento de la pesca total efectuada en la parte occidental del lago. Después le sigue la carpa (20.1 por ciento), el charal (5 por ciento) y el bagre (0.9 por ciento). Se observó que la pesca de tilapia y charal se incrementa en los meses de invierno (enero), al contrario de lo que sucede con la carpa y el bagre, los cuales son capturados en mayor proporción durante la primavera (abril).

En promedio, la captura de tilapia es de 13,971 kg/mes; de carpa: 3,817 kg/mes; charal: 966 kg/mes, y bagre: 180 kg/mes (Tabla 7, fig. 5).

TABLA 6. NUMERO MENSUAL DE PESCADORES POR ESPECIE EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. PORCENTAJE EN RELACION A LOS PESCADORES REGISTRADOS.

	1987		1988		PROMEDIO	PORCENTAJE
	JULIO	OCTUBRE	ENERO	ABRIL		
TILAPIA	86	107	128	135	114	61.3
CARPA	88	83	89	118	95	51.1
CHARAL	13	13	21	20	17	9.1
BAGRE	15	31	32	69	37	19.9

Captura por unidad de esfuerzo

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) por especie en los cuatro meses considerados en este estudio, se muestra en las tablas 7-11 y en la figura 6.

a) Tilapia

Esta especie constituye el principal recurso explotado en el lago, en consecuencia, el número de pescadores que participan en su captura es el mayor, con un promedio mensual de 114 pescadores, representando el 61.3 por ciento del total registrado. De éstos, el 73

TABLA 7. VOLUMEN DE CAPTURA MENSUAL EN KG, DIAS UTILIZADOS EN LA ACTIVIDAD Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE), EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

MES	TILAPIA	CARPA	CHARAL	BAGRE	TOTAL
JULIO/87					
KG.	11868.1	3662.5	667.1	60.2	16257.9
NUMERO DE DIAS	498.0	326.0	32.0	30.0	886.0
CPUE	23.8	11.2	20.8	2.0	18.3
% DE CAPTURA	73.0	2.5	4.1	0.4	100.0
OCTUBRE/87					
KG.	13701.9	3248.7	379.4	187.9	17517.9
NUMERO DE DIAS	571.0	329.0	29.0	69.0	998.0
CPUE	24.0	9.9	13.1	2.7	17.6
% DE CAPTURA	78.2	18.5	2.2	1.1	100.0
ENERO/88					
KG.	15839.8	2480.2	1643.9	78.8	20042.7
NUMERO DE DIAS	598.0	273.0	49.0	62.0	982.0
CPUE	26.5	9.1	33.5	1.3	20.4
% DE CAPTURA	79.0	12.4	8.2	0.4	100.0
ABRIL/88					
KG.	14472.8	5875.9	1172.8	392.9	21914.4
NUMERO DE DIAS	671.0	467.0	53.0	178.0	1369.0
CPUE	21.6	12.6	22.1	2.2	16.0
% DE CAPTURA	66.0	26.8	5.4	1.8	100.0
TOTAL					
KG.	55882.6	15267.3	3866.2	719.8	75735.9
NUMERO DE DIAS	2338.0	1395.0	163.0	339.0	4235.0
CPUE PROMEDIO	23.9	10.9	23.7	2.1	17.9
% CAPTURA PROMEDIO	74.1	20.1	5.0	0.9	100.0

ANÁLISIS SOBRE CAPTURAS COMERCIALES Y SU RELACION CON LAS ARTES DE PESCA EN EL LAGO DE CHAPALA

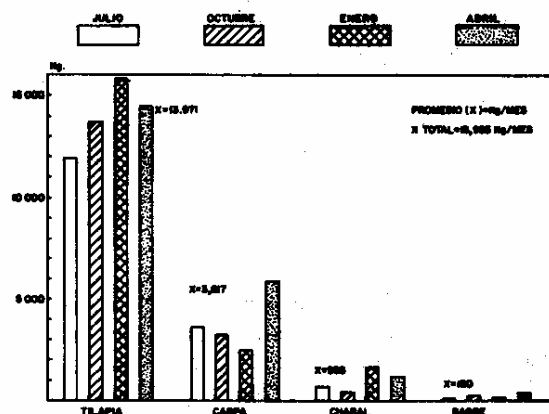


FIG. 5 CAPTURA EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

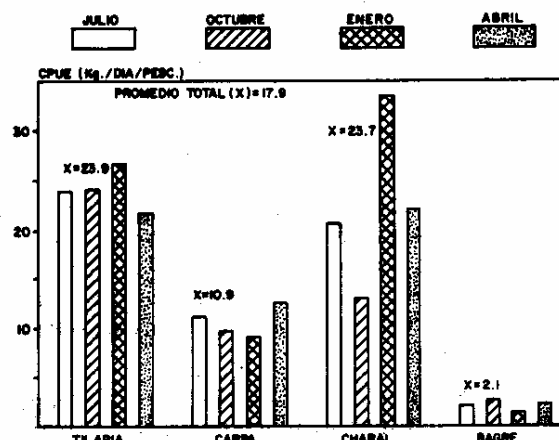


FIG. 6 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

por ciento realiza sus actividades en la zona III y el 23.5 por ciento en la zona V, siendo bajos los porcentajes de los pescadores que laboran en las zonas restantes (Tabla 8).

La CPUE promedio para esta especie fue de 23.9 kg/día/pescador. Se registra una CPUE aceptable con la utilización de redes de abertura de malla pequeña. Sin embargo, en éstas se capturan individuos jóvenes que no han tenido su primera madurez sexual, evi-

tando así un reclutamiento efectivo, lo cual afecta la estabilidad de la población y el sostenimiento de la pesquería. Por ello, es conveniente reglamentar la pesca en este sentido, permitiendo únicamente el empleo de redes de abertura de malla de 12 cm como mínimo, ya que con su uso se obtuvo la CPUE más alta (30.4 kg/día/pescador).

En lo que se refiere al tipo de embarcación para la captura de la tilapia, el 66.4 por ciento de los pesca-

TABLA 8. DATOS DE CAPTURA DE TILAPIA, *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864) EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

RED	KG.	No. DE DIAS	No. DE PESC.	No. DE PESC. / TIPO DE EMBARCACION			CPUE	No. DE PESC. / PRINCIPALES ZONAS DE CAPTURA *			
				1	2	3		II	III	V	VI
3.5	563.5	26	10	6	4	--	21.7	--	3	3	2
5.0	1336.0	103	31	27	1	3	13.0	--	26	5	--
6.0	780.4	32	13	11	1	1	24.4	--	9	4	--
7.0	21893.2	901	156	137	15	4	24.3	4	138	10	--
8.0	22258.2	962	185	101	84	--	23.1	--	127	57	--
9.0	7145.4	278	53	19	34	--	25.7	1	24	28	--
10.0	685.5	27	4	1	3	--	25.4	--	4	--	--
12.0	274.0	9	4	1	3	--	30.4	--	2	--	2
TOTAL	55882.6	2338	456	303	145	8	23.9	5	333	107	4
PORCENTAJE				66.4	31.8	1.8		1.1	73.0	23.5	0.9

* Las zonas I, VII y IX presentaron en total 1.5 %.

dores utilizan embarcaciones de madera, el 31.8 por ciento emplean lanchas de fibra de vidrio y el 1.8 por ciento no lo especificó.

b) Carpa

Un promedio de 95 pescadores por mes intervienen en la pesca de la carpa, constituyendo el 51.1 por ciento del total registrado. La principal actividad pesquera se realiza en la zona III, con el 69.6 por ciento de los pescadores de la especie; la zona V con un porcentaje del 27.2, y con valores de 1.6 por ciento en la zona VI y de un total de 0.8 por ciento en las zonas restantes.

Se estimó una CPUE promedio de 10.9 kg/día/pescador para esta especie. En cuanto a las características de la red (abertura de malla) y tipo de embarcación, en la zona VI se alcanzó el valor más alto de CPUE (32.3 kg/día/pescador) con el uso de redes de 12 cm de abertura de malla, empleando lanchas de fibra de vidrio.

En las zonas III y V es donde labora el mayor número de pescadores por mes (167), los cuales utilizan redes con abertura de malla de 8 cm y embarcaciones de madera; logrando una CPUE promedio de 8.8 kg/día/pescador. El valor más bajo registrado fue de 4.7 kg/día/pescador, mismo que se obtuvo con redes de 6 cm de abertura de malla (Tabla 9).

En el caso de la carpa, se observa una variedad de valores; es importante señalar que también presenta "altas" CPUE con el uso de redes de 3.5 cm de abertura de malla, por lo que, como en el caso de la tilapia, se recomienda reglamentar las artes de pesca que se utilizan en su captura.

En cuanto a las embarcaciones, el 62.4 por ciento de los pescadores ocupan lanchas de madera, el 36.2 por ciento de fibra de vidrio y el 1.3 por ciento no lo especificó.

c) Charal

En la captura del charal trabajan en promedio 17 pescadores por mes, representando el 9.1 por ciento, de los cuales el 56.7 por ciento efectúa sus actividades en la zona V, el 35.8 por ciento en la zona III, y de 1.5-3.0 por ciento en las zonas VI, VIII y IX.

La captura por unidad de esfuerzo promedio para la especie fue de 23.7 kg/día/pescador. Al considerar las artes de pesca (abertura de malla) y el tipo de embarcación, se cuantificó una CPUE de 22.1 kg/día/pescador con el uso de embarcaciones de madera y red de abertura de malla de un centímetro; la pesca se realizó, principalmente, en la zona V.

Por otra parte, la utilización de redes con una abertura de malla de 3.5 cm, reporta una CPUE de 18.1 kg/día/pescador, empleando lanchas de fibra de

TABLA 9. DATOS DE CAPTURA DE CARPA, *Ciprinus carpio* (Linnaeus, 1758) EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

RED ABERTURA DE MAJLA (cm)	KG	No. DE DIAS	No. DE PESC.	No. DE PESC. /TIPO DE EMBARCACION			CPUE	No. DE PESC./PRINCIPALES ZONAS DE CAPTURA *		
				1	2	3		III	V	VI
3.5	307.0	15	6	3	3	--	20.5	3	1	1
5.0	2672.7	159	47	38	7	2	16.8	31	16	0
6.0	42.1	9	6	3	2	1	4.7	3	3	--
7.0	5036.1	438	108	91	15	2	11.5	98	6	0
8.0	5341.5	610	167	87	80	--	8.8	115	52	0
9.0	1330.2	120	38	14	24	--	11.1	12	25	0
10.0	1.5	1	1	--	1	--	6.4	3	3	--
12.0	516.0	16	5	--	5	--	32.3	--	--	5
TOTAL	15247.1	368	378	236	137	5	10.9	262	103	6
PORCENTAJE				62.4	36.2	1.3		69.6	27.2	1.6

* Las zonas II, VII y IX presentaron en total 0.8 %.

vidrio; la actividad se efectuó, fundamentalmente, en la zona VI (Tabla 10).

El porcentaje correspondiente a cada tipo de embarcación en la captura del charal es el siguiente: 50.8 por ciento, lanchas de madera; 41.8 por ciento, lanchas de fibra de vidrio, y 7.5 por ciento, embarcaciones no especificadas.

d) Bagre

De acuerdo a los pescadores registrados, en la pesca del bagre intervienen alrededor de 37 pescadores/mes, los cuales representan el 19.9 por ciento. La pesca de este recurso se lleva a cabo, sobre todo, en la zona III, con la participación del 61.9 por ciento del total de pescadores apuntados, y en la zona V con el 36.1 por ciento (Tabla 11).

La CPUE promedio de la especie fue de 2.1 kg/día/pescador. En cuanto a las artes de pesca se encontró que la CPUE promedio, con el uso de redes (3.5 a 12.0 cm) y redes con trampas es de 1.6 y 0.9 kg/día/pescador, respectivamente. Estos valores son relativamente más bajos que los obtenidos con el empleo de anzuelos (6.0), trampas con anzuelos, (4.5) y redes con anzuelos (5.4).

De las especies estudiadas, el bagre registró un volumen de captura y una CPUE limitados, lo cual se debe, en parte, a que su pesca se efectúa esencialmente con anzuelos. No obstante, es necesario realizar estudios ecológico-pesqueros que permitan determinar las causas de su reducción e instrumentar su recuperación.

De los tipos de embarcaciones utilizadas en el lago para la captura del bagre, se tiene que el 50.3 por ciento de los pescadores utilizan lanchas de fibra de

vidrio, el 47.6 por ciento lanchas de madera y el 2.1 por ciento embarcaciones no especificadas.

CONCLUSIONES

La captura es considerada como la mejor medida disponible para conocer la existencia del recurso, aunque lo ideal es contar con la captura global de todo el embalse; si bien, se reconoce que sólo constituye un avance en el conocimiento de las pesquerías en general, mejora la magnitud de los índices, ya que se complementa con otras evaluaciones más precisas, al tomar en cuenta la distribución espacial de la pesca y las diferencias de captura con las artes y métodos de pesca.

En ocasiones, se obtienen resultados poco satisfactorios, debido a que los índices proporcionados quedan sujetos a interrogantes al no tener antecedentes de comparación. Por lo tanto: a) La tilapia es el principal recurso explotado en el embalse, presentando volúmenes promedio de captura mensual de 13.971 kgs., seguida de la carpa, charal y bagre con 3.819, 966 y 180 kgs., respectivamente. b) En cuanto a las artes de pesca utilizadas son: redes agalleras, trampas o nasas, anzuelos, red manguadora y atarraya. Las redes agalleras presentan un amplio rango de tamaño de abertura de malla que va de 3.5 a 12.0 cm. La zona localizada frente a Chapala (Zona III) constituyó el área de pesca más importante en el Lago, c) Este trabajo constituye sólo una contribución.

De esta manera, este trabajo es sólo una contribución, estudios más amplios y precisos obtendrán resultados que en su momento podrán cotejarse con el presente. Cabe señalar que este tipo de investigaciones proporciona fundamentos para posteriores

TABLA 10. DATOS DE CAPTURA DE CHARAL, *Chirostoma chapalae* (Jordan y Snyder, 1899) EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL.-MICH. (1987-1988).

RED	KG	No. DE DIAS	No. DE PESC.	No. DE PESC. /TIPO DE EMBARCACION			CPUE	No. DE PESC./PRINCIPALES ZONAS DE CAPTURA *				
				1	2	3		III	V	VI	VII	
ABERTURA DE MALLA (cm)												
1.0	3518.2	159	63	33	25	5	22.1	23	38	--	2	
3.5	144.5	8	4	1	3	--	18.1	1	--	2	--	
TOTAL	3662.7	167	67	34	28	5	23.7	24	38	2	2	
PORCENTAJE				50.8	41.8	7.5		35.8	56.7	3	3	

* La zona IX registró 1.5 %.

TABLA 11. DATOS DE CAPTURA DE BAGRE, <i>Ictalurus dugesii</i> (Bean, 1879) EN EL LAGO DE CHAPALA, JAL. MICH. (1987-1988).									
ARTES DE PESCA	KG	No. DE DIAS	No. DE PESC.	No. DE PESC./TIPO DE EMBARCACION			CPUE	No. DE PESC./PRINCIPALES ZONAS DE CAPTURA *	
				1	2	3		III	V
RED ABERTURA DE MALLA (cm)									
1.0	17.0	5	1	1	--	--	3.4	1	--
3.5	18.8	6	3	2	1	--	3.1	1	1
5.0	41.7	16	10	9	1	--	2.6	7	3
6.0	0.9	1	1	--	2	--	0.9	1	--
7.0	22.1	31	17	14	3	--	0.7	13	3
7.5	1.0	2	2	--	2	--	0.5	2	--
8.0	240.7	129	55	25	29	1	1.9	36	19
9.0	58.8	50	16	1	15	--	1.2	3	12
10.0	1.7	4	1	--	1	--	0.4	1	--
12.0	1.4	2	2	--	2	--	0.7	--	--
TOTAL	403.3	246	108	52	55	1	1.6	65	39
REDES CON TRAMPAS									
5-1	1.4	4	2	2	--	--	0.4	--	2
6-1	1.4	1	1	--	1	--	1.4	--	1
7-1	3.8	8	5	1	2	2	0.5	5	--
8-1	25.2	23	11	5	6	--	1.1	5	6
9-1	1.9	3	1	--	1	--	6.6	--	1
TOTAL	33.7	39	20	8	10	2	0.9	10	10
NUMERO ANZUELO /LINEA									
350	30.8	3	1	1	--	--	10.3	1	--
500	11.5	4	3	1	2	--	2.9	3	--
TOTAL	42.3	7	4	2	2	--	6.0	4	--
TRAMPAS CON ANZUELOS									
1-200	11.5	2	1	--	1	--	5.8	1	--
1-500	2.1	1	1	--	1	--	2.1	1	--
TOTAL	13.6	3	2	--	2	--	4.5	2	--
REDES CON ANZUELO									
7-300	33.7	3	1	1	--	--	11.2	1	--
7-500	7.6	1	1	1	--	--	7.6	1	--
7-1000	46.7	6	1	1	--	--	7.8	1	--
8-350	35.2	9	3	3	--	--	3.9	2	1
8-400	17.7	4	1	1	--	--	4.4	1	--
8-500	92.8	20	6	2	4	--	4.6	4	--
TOTAL	232.7	43	7	3	4	--	5.4	5	2
TOTAL	725.6	338	147	70	74	3	2.1	91	51
PORCENTAJE			100	47.6	50.3	2.1	--	61.9	36.1

evaluaciones de las poblaciones de peces y de aspectos relacionados con la biología pesquera como son el rendimiento máximo sostenible (RMS) y el coeficiente de capturabilidad (q).

Por lo anterior, es importante que se fomenten los estudios realizados con el propósito de conocer cambios en los rendimientos, a través de muestreos biológicos constantes y de la sistematización de la información estadística de captura y, en su momento, del esfuerzo.

En conclusión, los resultados que se obtuvieron del presente trabajo se indican a continuación:

- En la captura pesquera se utilizan básicamente dos tipos de embarcaciones, el 70.6 por ciento de los pescadores emplean embarcaciones de madera y el 26.5 por ciento lanchas de fibra de vidrio con motor fuera de borda. Del total de las artes de pesca utilizadas en el lago, el 80 por ciento son redes agalleras que se usan para la captura de tilapia y carpa. Las trampas y anzuelos se emplean básicamente para la pesca del bagre. En cuanto al charal, éste se captura con atarraya y red mangueadora.
 - En promedio, 114 pescadores por mes (61.3 por ciento) se dedican a la pesca de tilapia obteniendo un volumen de 13,971 kg/mes. Para la captura de carpa y bagre intervienen alrededor de 95 y 37 pescadores por mes (51.1 y 19.9 por ciento), los cuales capturan 3,817 kg y 180 kg por mes, respectivamente. En la captura del charal participan alrededor de 17 pescadores por mes (9.1 por ciento), quienes registran un peso de captura de 966 kg/mes.
 - La pesca de tilapia y carpa se lleva a cabo, principalmente, por medio de redes agalleras con abertura de malla de 7.0 a 12.0 cm., y se emplean embarcaciones de madera que laboran básicamente en la zona III, es decir, frente a las poblaciones de Ajijic, San Antonio y Chapala. La utilización de redes con abertura de malla de 12 cm. permiten la recuperación y estabilidad de la población, ya que se asegura que los organismos capturados tuvieron, por lo menos, dos desoves. Asimismo, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se alcanzó es mayor que la reportada con el uso de redes con abertura de malla más pequeña, por lo que es conveniente aplicar la regulación adecuada al respecto, con la finalidad de proteger al recurso y hacer de la pesca una fuente de trabajo reutilizable.
- El charal se captura fundamentalmente en la zona V, mientras que el bagre, la carpa y la tilapia, tienen en la zona III su área de mayor actividad pesquera.

- La CPUE de las especies en el período de estudio fue de 23.9 kg/día/pescador para la tilapia; el charal reportó un valor de 23.7 kg/día/pescador, y la carpa y el bagre registraron cantidades de 10.9 y 2.1 kg/día/pescador, respectivamente.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos de la captura comercial de tilapia, carpa, charal y bagre en el lago de Chapala, durante el período de julio de 1987 a julio de 1988 se recomienda:

- Realizar estudios encaminados a repoblar el recurso bagre nativo, ya que su volumen de captura es escaso, por lo tanto, se debe dominar su cultivo.
- Efectuar investigaciones sobre el porcentaje de las capturas de juveniles del pescado blanco que se atrapan en las redes mangueadoras, de cuyos resultados puede derivar la sustitución paulatina de las mismas.
- Participación de los propietarios de redes mangueadoras en un programa de reproducción de pescado blanco que sea coordinado por la Secretaría de Pesca en el embalse.
- Impulsar el uso de la atarraya, ya que se considera un arte de pesca selectivo.
- Reglamentar el uso de redes agalleras con abertura de malla de 12 cm.
- Fomentar investigaciones para conocer mejor la actividad pesquera en la zona occidental así como en todo el lago.
- Normar los criterios sobre el uso del agua, en los que se contemple a la actividad pesquera y se aborde con el concepto de cuenca Lerma-Santiago.
- Efectuar estudios estacionales relacionados con la contaminación y, sobre todo, que se apliquen métodos que detecten fósforo y metales pesados en toda la cuenca hidrológica.

AGRADECIMIENTOS

Al técnico Ranulfo Diego Bautista por su actividad de auxiliar en las labores de apoyo en la toma de datos de captura. A la bióloga Ma. de los Angeles Martínez Zavala por la colaboración espontánea presentada en todo momento en la revisión y terminación de este documento. A las pasantes de biología Irene Roque Villada y Samantha O. Peralta Crespo por la revisión y reestructuración de las tablas y creación de archivos de los datos presentados.

LITERATURA CITADA

- ARZATE, M.O., 1988. Análisis preliminar de las pesquerías del lago de Chapala, región Michoacán. Informe de Labores 1986-1988 del CRIP-Pátzcuaro. INP. SEPESCA. 123-125.
- CSIRKE, B.J., 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Doc. Téc. de Pesca. (192): 1-82.
- DAVILA, J.Z., 1987. Análisis de la explotación comercial de las cinco especies comerciales del lago de Chapala, Jal., durante el ciclo enero/86-junio/87. Informe técnico interno. Dpto. Recursos de Aguas Continentales, INP. SEPESCA. 11 p.
- DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA DEL TERRITORIO NACIONAL (DGGTN), 1981. Carta Hidrológica. Guadalajara (F13-12). Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- GALINDO, V.J., 1926. Geografía de la República Mexicana I Geo. Física. Soc. de Eds. y Libros Fco. México, 449 p.
- GALLARDO, M.C., 1976. Prospección pesquera del lago de Chapala, Jal. Mem. Simp. Pesq. en Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. 2: 1-42.
- _____, 1977. Contribución al estudio del charal en Chapala, *Chirostoma chapalae*. Atherinidae. Mugiliformes. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, 89 p.
- GULLAND, J.A., 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Acribia. España, 164 p.
- MATSUI, Y., 1937. Informe de la explotación realizada en el lago de Chapala. Bol. Dpto. Ftal. C. y P. 2 (7): 151-164.
- ORTIZ, M.J.M., 1989. Contribución al estudio de la pesquería del charal, *Chirostoma spp* en la laguna de Chapala, Jal., México. Tesis de licenciatura. Univ. Autónoma de Nayarit, Esc. Sup. Ing. Pesq. México, 69 p.
- RODRIGUEZ, P.A.E., 1989. Evaluación de las pesquerías de tilapia, carpa, bagre y charal en el lago de Chapala, Jal.-Mich., en el período de julio/87 a julio/88. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM. México, 130 p.
- RZEDOWSKI, J. y M.L. HUERTA, 1978. La vegetación de México. Limusa, México, 432 p.
- SECRETARIA DE PESCA (SEPESCA), 1987. Manual técnico para el aprovechamiento de las existencias silvestres. México, 225 p.
- _____, 1988. Anuario Estadístico de Pesca. DGIED, México. 357 p.
- SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS (SRH), 1976. Atlas de Agua de la República Mexicana. SRH. México, 253 p.