

S.I.C./SUBSECRETARIA DE PESCA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



OFICINA DE MEJORAMIENTO EN EL
HABITAT.

**ALGUNOS ASPECTOS BIOLOGICOS DE LA CARPA
COMUN *Cyprinus carpio* Y PESQUERIAS EN LA PRESA
PRESIDENTE MANUEL AVILA CAMACHO (Valsequillo), PUE.**

54

**SERIE
INFORMACION**



ISABEL GONZALEZ VILLALOBOS:

ALGUNOS ASPECTOS BIOLOGICOS DE LA CARPA COMUN
(*Cyprinus carpio*) Y PESQUERIAS EN LA PRESA
PRESIDENTE MANUEL AVILA CAMACHO (VALSEQUILLO), PUE.

Origen de esta publicación

El presente informe es parte de los resultados del trabajo efectuado en las comisiones a la Presa Presidente Manuel Avila Camacho, Pue., cuyos principales objetivos estuvieron encuadrados al conocimiento y estudio de las pesquerías.

Resumen

Se aportan datos del ciclo de reproducción, hábitos alimenticios y el factor de condición de la carpa común. Asimismo se contribuye al conocimiento del estado actual de las pesquerías en la Presa Presidente Manuel Avila Camacho (Valsequillo), Pue.

Distribución

Pescadores e instituciones interesadas en la captura de esta especie y pesquerías del embalse.

Cita bibliográfica

González Villalobos, Isabel. Algunos Aspectos Biológicos de la Carpa común (*Cyprinus carpio*) y Pesquerías en la Presa Presidente Manuel Avila Camacho (Valsequillo), Pue. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i54

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi reconocimiento a los C.C. Biólogos Aurelio Solórzano Preciado y Ernesto Ramírez Hernández, por su revisión y valiosas sugerencias para el presente trabajo.

CONTENIDO	Página
Introducción	1
Area de Estudio	1
Material y Métodos	1
Resultados	3
Aspectos Biológicos	3
Pesquerías	5
Discusiones y Conclusiones	9
Bibliografía Citada	10

INTRODUCCION

El principal problema que tienen los pescadores y ribereños en el embalse de Valsequillo, Pue., es la abundancia de lirio acuático que interfiere en la pesca y navegación principalmente.

El presente trabajo tiene la finalidad de informar sobre el estado actual de las pesquerías en la Presa Presidente Manuel Avila Camacho (Valsequillo), Pue. y dar una serie de indicaciones para mejorarlas, además de contribuir al conocimiento del ciclo de reproducción y hábitos alimenticios de la carpa común Cyprinus carpio.

La pesca comercial en este lugar proporciona grandes beneficios tanto a pescadores como a ribereños, estos últimos compran el producto a los primeros y se encargan de industrializarlo o lo venden fresco en los mercados locales de los Estados de Puebla y Tlaxcala.

La carpa constituye la principal reserva de alimento y es el recurso más importante en la economía de esta región, motivo por el cual se analizan los aspectos citados.

AREA DE ESTUDIO

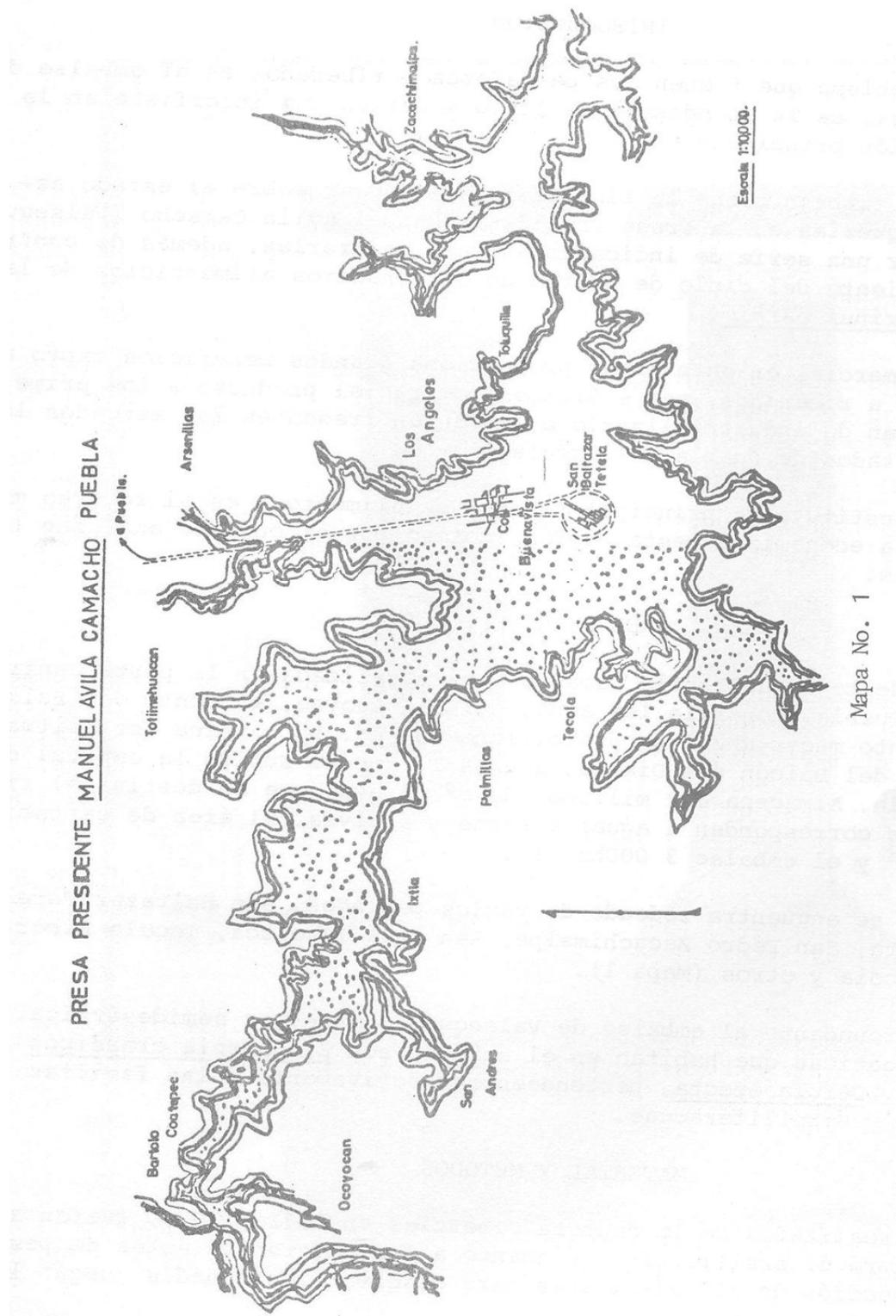
La presa Presidente Manuel Avila Camacho está localizada en la parte central del Estado de Puebla. Controla las aguas del Río Atoyac, afluente del Balsas con escurrimiento medio anual de 525 millones de m^3 . La cortina está situada en la Boquilla del Balcón del Diablo, a unos 17 kms al Sur de la capital del Estado de Puebla. Almacena 407 millones de m^3 de agua que se destina al riego, 27 millones corresponden a aguas muertas y azolves. El área de captación tiene 4 030 km^2 y el embalse 3 000ha (1).

El embalse se encuentra rodeado de varios poblados, San Baltazar Tetela, Col. Buena vista, San Pedro Zacachimalpa, San José Tejoluca, Tecola Libertad Santa María Tecola y otros (Mapa 1).

La zona circundante al embalse de Valsequillo, Pue. es semidesértica. -- Las plantas acuáticas que habitan en el embalse son Eichhornia crassipes (lirio acuático) y Berula erecta, pertenecen respectivamente a las familias -- Pontederiaceae y Umbelliferaceae.

MATERIAL Y METODOS

Los muestreos realizados de la captura comercial en 1973 y 1974, fueron al azar y se procuró diversificarlos en cuanto a las diferentes artes de pesca; se hizo la disección de 311 ejemplares para observar las gónadas, según la



Mapa No. 1

escala de maduración sexual (2).

Se calculó la fecundidad de 3 carpas por medio del método volumétrico.

Se obtuvieron 44 estómagos de ejemplares comprendidos entre 250 y 460mm de longitud total, los cuales fueron fijados en formol al 5%. Los estómagos se colectaron en julio y septiembre de 1973 y agosto de 1974.

El análisis del contenido estomacal se hizo de acuerdo al método de frecuencia de ocurrencia (2). Para la identificación de las especies se utilizó el microscopio estereoscópico y el microscopio compuesto.

Se calculó el factor de condición de 600 carpas con la siguiente ecuación:

$$F.C. = 1\ 000 \frac{w}{L^3}$$

RESULTADOS ASPECTOS BIOLOGICOS

Reproducción

La carpa es heterosexual, aunque en su morfología externa no existen caracteres secundarios para separar hembras y machos. La disección se hizo en 311 ejemplares (Tabla 1), para observar las gónadas sexuales (164 machos y 147 hembras) de 19 a 46cm de longitud total y peso de 120 a 1 919g. lo que nos permite informar que en Valsequillo, Pue. se encontraron carpas con las gónadas maduras durante todo el año. El desove se observó entre los meses de febrero y octubre, siendo más abundante de mayo a agosto.

La fecundidad de la carpa es muy alta; tres carpas capturadas en Valsequillo, Pue. de 460, 390 y 370mm de longitud total y peso de 1 350, 850 y 650 g respectivamente, contenían 600 000 157 000 y 146 000 huevecillos aproximadamente.

La talla mínima de los peces encontrados sexualmente maduros fue en los machos, de 19cm de longitud total (15cm de longitud patrón) y 120 g de peso; y en las hembras 24 cm de longitud total (19cm de longitud patrón) y 200g de peso, así como una edad calculada de 2 años para ambos sexos.

Las carpas comúnmente desovan entre 18 y 20°C, el desove es más escaso en temporadas de 12 a 13°C. Los óvulos maduros que llegan a medir 1mm de diámetro son depositados sobre la vegetación subacuática, a la cual se adhieren. El período de incubación varía con la temperatura de 15°C, es de 5 días; de

de 20°C es de 3 días. Las larvas tienen 5mm de longitud, inicialmente permanecen inmóviles luego se adhieren al sustrato con su órgano adhesivo (3).

Hábitos Alimenticios

La carpa inicia parcialmente su alimentación activa en el séptimo día de su estado larvario y continúa la absorción de lo que resta del saco vitelino hasta el décimo día aproximadamente. Los juveniles de la carpa principian alimentándose, por un corto período, de zooplancton consistente en rotíferos y crustáceos; y al alcanzar cerca de 18mm en longitud empiezan a alimentarse de invertebrados bentónicos (3).

Los resultados obtenidos en el análisis del contenido estomacal de carpas adultas se resume en la Tabla 2.

Los restos de tejidos, raíces, tallos y hojas de lirio acuático fueron los más comunes en los estómagos, debido a la abundancia tan grande de esta planta en la presa; de los crustáceos, fueron más numerosos los cladóceros, entre estos la pulga de agua, después en orden decreciente restos de copépodos.

Las algas se encontraron en 36 estómagos, siendo las más frecuentes las cloroficeas Coelastrum microporum, Pediastrum Biradiatum entre las diatomeas Fragillaria sp., Navicula sp., Stephanodiscus sp., Gramatophora sp., de las cianofitas Anabaena sp y otras algas filamentosas, más escaso fueron los dinoflagelados (Ceratium sp., Gonyaulax sp., Glenodinium sp.).

En ejemplares entre 380 y 460mm se observaron restos de larvas y estadios juveniles de peces en 8 estómagos que no fué posible identificar por encontrarse el contenido semidigerido; probablemente se trate de carpa, dada la presencia de algunas escamas de esta especie en dicho contenido. Se hallaron también fragmentos de tejidos de lirio, aunque escasamente representados.

Los grupos de insectos y rotíferos estaban presentes en 4 estómagos (larvas de moscos y Keratella) junto con algas y crustáceos.

En dos ejemplares se encontraron semillas microscópicas de color oscuro, abundantes probablemente de E. crassipes.

En síntesis las carpas adultas son omnívoras, observándose una preferencia por restos de tejidos de lirio acuático, crustáceos y algas, en ejemplares entre 250 y 380mm de longitud total. En ejemplares mayores a 380mm se nota una mayor incidencia de restos de larvas y juveniles en el tracto digestivo.

TABLA 1

NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES SEXADOS

FECHA	No. TOTAL DE EJEMPLARES SEXADOS	MACHOS	HEMBRAS
1973			
Febrero	10	4	6
Marzo	45	21	24
Abril	42	6	36
Mayo	44	33	11
Julio	17	13	4
Agosto	45	40	5
Octubre	6	1	5
Diciembre	10	2	2
1974			
Julio	25	11	14
Agosto	67	33	34
TOTAL	311	164	147

TABLA 2

FRECUENCIA DEL CONTENIDO ESTOMACAL EXAMINADO EN 44 EJEMPLARES DE CARPA (*Cyprinus carpio*) DE 250 A 460mm DE LONGITUD TOTAL

ORGANISMOS ENCONTRADOS	FRECUENCIA DE CONDUCTOS DIGESTIVOS EN QUE SE ENCONTRO	PORCENTAJE DE FRECUENCIA DE CONDUCTOS DIGESTIVOS EXAMINADOS
Algas	36	81.82
Crustáceos	38	86.36
Insectos	4	9.09
Rotíferos	4	9.09
Restos de peces y juveniles	8	18.18
Restos de tejidos de plantas acuáticas	40	90.91
Semillas	2	4.55

Factor de condición

El factor de condición calculado para cualquier especie, indica un cambio en la relación talla peso del pez, debido generalmente a factores ecológicos como la temperatura, alimentación y al estado sexual.

Se calculó el factor de condición de 600 carpas, en 1972 y 1973, con la ecuación (1).

En la tabla 3, se anota la variación y frecuencia del factor de condición en relación a los meses y a la longitud patrón. Observándose para 1972 un descenso de diciembre a enero, que probablemente se deba a la disminución de temperatura y escasez de alimento. Entre febrero y mayo de 1973, se presenta el máximo incremento que en parte coincide con la temporada de reproducción, de julio a octubre de este año hay un período de recuperación. En diciembre de 1973, a diferencia del año anterior se observa claramente un incremento, probablemente sea debido a un estado de reproducción más avanzado. Figura 1.

PESQUERIAS

Localidades

Dentro de los poblados más importantes desde el punto de vista pesquero, se localizan San Baltazar Tetela, Col. Buenavista y San Pedro Zacachimalpa, Pue., estos alternan sus actividades de pescadores con la manufactura de redes agalleras (principalmente en la Col. Buenavista) la agricultura y en menor escala la ganadería.

La zona aplicada a la agricultura es pequeña y se encuentra distribuida irregularmente en todos los poblados. El principal cultivo es el maíz, luego la alfalfa y el frijol. Adelante de San Francisco Totimihuacan, Pue., por la carretera que va a Valsequillo, se encuentran fábricas de ladrillo y extracción de marmol, que constituyen las principales actividades industriales cercanas a la presa.

El parque Zoológico particular denominado "El African", es en la actualidad, la zona más importante de turismo de esta región, debido a sus múltiples atracciones.

Otro poblado de importancia turística, es el Oasis, situado a orillas del vaso, cerca de la cortina. La mayoría de los habitantes tienen fincas ribereñas al embalse y sólo permanecen el fin de semana en el lugar, para practicar los deportes lacustres, pesca y navegación.

TABLA 3

INDICE DE NUTRICION DE C. carpio

Mes	Año	Longitud total (cm)	20	25	26	30	31	35	36	40	41	45	46	50
		Fc	F	Fc	F	Fc	F	Fc	F	Fc	F	Fc	F	F
Septiembre	1972		10	30	10	6								
			20	11	20	3								
Octubre	1972		10	14	10	16	10		4					
			20	6	20	10								
Diciembre	1972		10	5	10	23	10	10						
			20	1	20	4	20	6						
			30	1										
Enero	1973		10	1	10	28	10	13	10		2			
			20	1	20	4	20	1						
Febrero	1973		10	1	10	20	10	17	10		2			
					20	8	20	2						
Marzo	1973				10	2	10	7						
				20	4	20	23	20	9	20	1			
			30	4										
Abril	1973		10	1	10	23	10	15	10		2	10	2	
					20	7	20	1						
Mayo	1973		10	1	10	19	10	10	10		4	10	2	10
					20	5	20	8						
Julio	1973				10	15	10	24	10		6	10	1	
						20	4							
Agosto	1973				10	12	10	29	10		6	10	1	
					20	1	20	1						
Septiembre	1973				10	3	10	22	10		18	10	3	10
						20	3							
Octubre	1973					10	1	10	19	10	20	10	4	
						20	1	20	3	20	2			
Diciembre	1973					10	3	10	2	10	8	10	1	
			20	2	20	4	20	25	20	5				

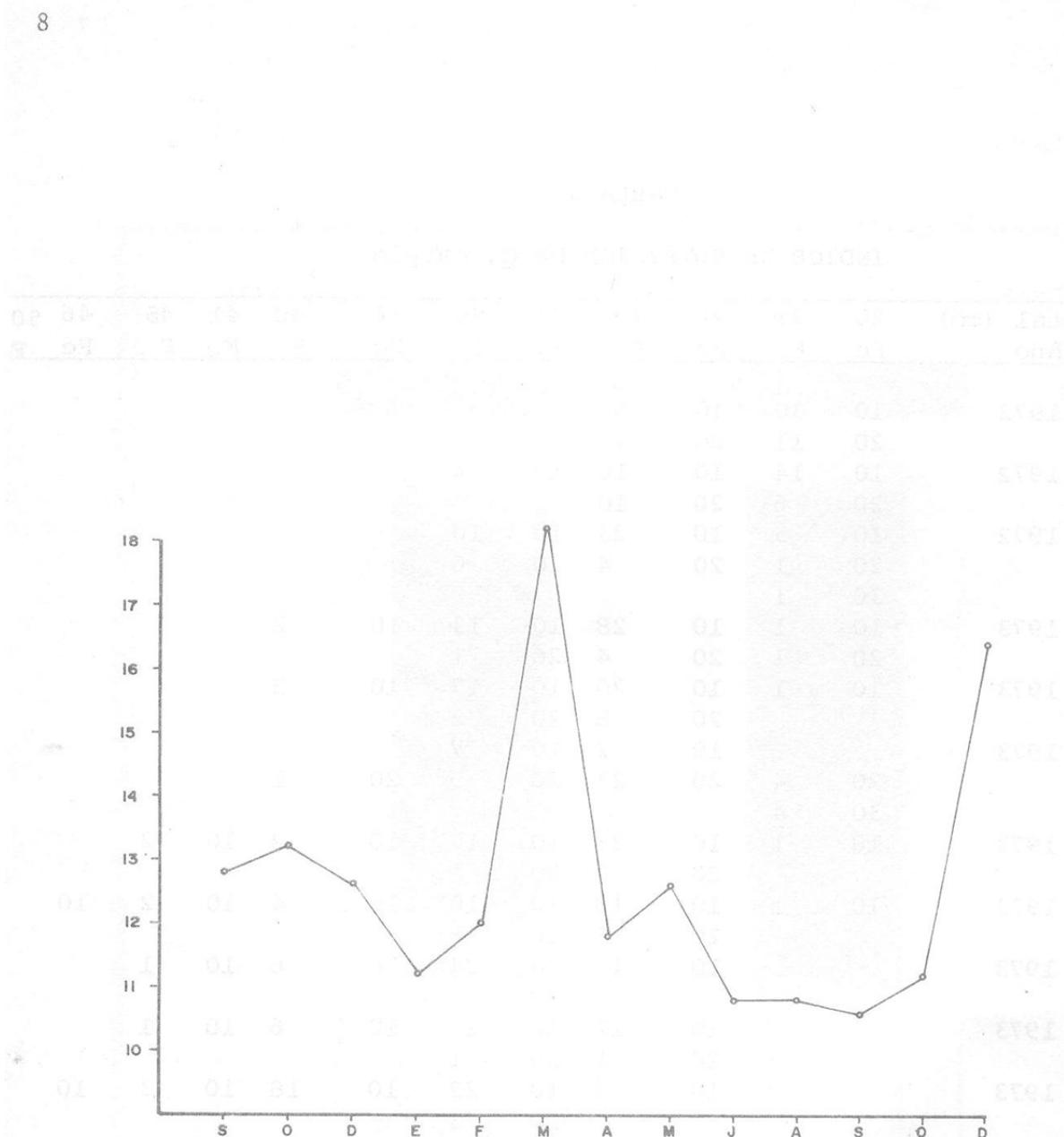


Fig. 1 Variación del factor de condición de Sept. 1972 a Dic. 1973

Las especies que habitan el embalse

Las especies comunes en la presa, prácticamente todas llevadas directamente al embalse o provenientes de introducciones hechas en la cuenca hidrográfica a la que pertenece la presa son: carpa común Cyprinus carpio, familia Cyprinidae. Es originaria de Asia, fue traída a México a fines del siglo pasado. Se tienen antecedentes que originalmente se introdujo la variedad -- conocida como "espejo" diferenciándose de la "escamuda", por presentar unas cuantas escamas de tamaño mayor que las normales. Se conoce localmente esta variedad con el nombre de "charrito". Esta como resultado del intercruzamiento, ha vuelto a la variedad "escamuda".

Carpa dorada Carassius auratus, familia Cyprinidae, localmente se le denomiina "mojarra", las hay de color negrusco y anaranjado, éstas suelen ser de ornato en los acuarios.

Pescado blanco Chirostoma estor, familia Atherinidae, localmente se le denomiina "truchita", es nativa del lago de Pátzcuaro, Mich. Fueron introducidas 3 000 crías en el año de 1966 (4).

Lobina negra, huro Micropterus salmoides, familia Centrarchidae, es una especie predadora, muy apreciada por los aficionados a la pesca deportiva.

Mojarra africana Tilapia melanopleura, Tilapia nilotica, familia Cichlidae, introducidas en agosto de 1972, por el Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática.

Mojarra de agallas azules Lepomis macrochirus, familia Centrarchidae.

Astyanax fasciatus, familia Characidae.

Notropis sp., familia Cyprinidae.

Los dos últimos fueron introducidos en 1973, por biólogos de este Instituto, con el fin de combatir las larvas del mosquito "culex".

Artes de Pesca y Embarcaciones

Las artes de pesca utilizadas son: redes agalleras, nasas, atarrayas y anzuelos.

Las redes agalleras son de nylon monofilamento con una malla de 8, 10 y 12 cm, el largo varía entre 30 y 150m y entre 2 y 3.5m de altura, a cada 3 brazadas (equivalente a una distancia de 4.50m) va un plomo y un corcho, la longitud de los cables es variable.

Este mismo tipo de redes fueron introducidas en 1971 para beneficio de los ribereños, en la Presa Presidente Miguel Alemán, Oax. y en 1972, a la Presa Benito Juárez, Oax. con gran éxito en el incremento de las capturas de las diferentes especies de *Tilapia*, ahí introducidas con anterioridad. (Comunicación personal del Programa Pesquerías de Aguas Continentales).

Las nasas son trampas hechas de varas de carrizo con una malla de 3.5 x 2cm, de diferentes tamaños, el cebo que utilizan es una mezcla de tortillas y salvado.

Las atarrayas son redes circulares que tienen 15m de vuelo con una malla de 8cm; en el borde o perímetro, se encuentra la línea de plomos que está recogida en pequeñas extensiones para formar sucesivas bolsas. En el centro ó cúspide de la red se encuentra un destornillador unido a un cordel de 2 a 3m de largo, cuya punta se hace una gasa que el pescador se ata a la mano para recobrarla.

Los anzuelos generalmente son utilizados por los aficionados a la pesca deportiva quienes comúnmente usan el curricán y la cucharilla.

La mayoría de los pescadores poseen lanchas de madera con remos, con excepción de dos que tienen lanchas con motor fuera de borda.

Precios y Mercados

El precio del pescado varía según la época del año; en cuaresma que es cuando hay más demanda, el precio osciló en 1972 y 1973 entre \$6.00 y \$7.00. En invierno, la mayoría de los pescadores se dedican a otras actividades, escaseando el pescado, motivo por el cual el kilogramo de pescado lo venden a \$7.50.

Muchos habitantes de estos lugares se dedican a la compra del pescado, el cual procesan y venden en forma de tamales. El precio de cada tamal de pescado oscila entre \$5.00 a \$10.00 según el tamaño.

El pescado fresco se vende en los mercados locales de los Estados de Puebla, Tlaxcala y el pescado en tamales se vende en los mercados de las ciudades de Puebla, Cholula y Atlixco.

Temporada de pesca

La pesca de las carpas y "mojarras" se realiza durante todo el año, siendo más intensa entre febrero y octubre. En la época de invierno disminuye notablemente el número de pescadores, porque alternan éstos la pesca con otras actividades.

Las carpas y "mojarras" son capturadas comúnmente con las redes agalleras y nasas durante todo el año.

La lobina negra es la especie más importante en la pesca deportiva, ésta se realiza los fines de semana durante todo el año incrementándose la actividad durante las temporadas de vacaciones.

La lobina generalmente es capturada con anzuelo por los aficionados a la pesca deportiva.

tiva, rara vez es atrapado en las agalleras o nasas y cuando esto sucede son ejemplares pequeños. Para la pesca comercial la presencia de lirio dificulta el empleo de espineles o líneas de anzuelos y de redes de arrastre para la captura de esta especie. En la pesca deportiva, no existe problema, puesto que los anzuelos son individuales.

El pescado blanco es capturado con atarraya, rara vez entra en una trampa de tipo de la nasa. Su temporada es entre los meses de agosto a octubre.

La mojarra de agallas azules es sumamente escasa, son raros los ejemplares que se llegan a capturar.

Las especies de tilapia se capturan con redes agalleras y nasas, en la actualidad la pesca de tilapia es escasa.

Análisis de la situación pesquera

En 1973 se efectuó un censo de pescadores, sus artes de pesca y embarcaciones con los siguientes resultados: 51 pescadores, 44 redes agalleras, que hacen un total de 5,000m de longitud, 82 nasas, 18 atarrayas, 38 lanchas de remos y 2 lanchas con motor fuera de borda. El número promedio de pescadores fue de 42. La pesca se realiza por medio de permisos a corta escala, que son expedidos por la oficina de pesca establecida en San Baltazar Tetela, esta oficina tiene además la función de llevar el registro de la producción pesquera. Las embarcaciones desplazan un promedio de 8-14kg diarios por pescador, cuyo número es variable. Carecen de muelle y los pescadores desembarcan en diferentes lugares del embalse. Los compradores son personas de poblados circundantes de la presa y en muchos casos familiares que se encargan de procesar los pescados en forma de tamal y luego lo venden en los diferentes mercados locales.

La pesca se lleva a cabo por las mañanas, los pescadores generalmente salen a las 6hrs, localizan sus redes agalleras o nasas y desatoran los peces, enjuagan sus redes y las vuelven a colocar, a las nasas les ponen su cebo que consiste en una mezcla de tortillas con salvado y las vuelven a meter en el agua. Esto les lleva como máximo dos horas en total, dependiendo del número de nasas y de la longitud de las redes, ya que estas suelen ser muy variables. Cuando llegan a las orillas los compradores los están esperando y en seguida se hace la venta y finaliza su trabajo. Algunos pescadores acostumbran pescar por la noche, la jornada es la misma que durante las mañanas.

Se tienen antecedentes, que anteriormente pescaban con chinchorros de arrastre en el área occidental del embalse y conforme fue avanzando el lirio acuático, les fue imposible pescar con estas redes, substituyéndolas por redes agalleras y nasas.

En los últimos 10 años la pesca comercial ha disminuido siendo la causa principal el lirio acuático por limitar las áreas de pesca. Apéndice 1, Figura No. 2.

En la actualidad la maleza acuática es el principal problema que tienen los pescadores y ribereños en esta presa, ya que ocupa la mitad del embalse y la pesca se realiza en el oriente del embalse.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En general, las carpas adultas son omnívoras, observándose en esta presa una preferencia por la ingestión del lirio acuático y de crustáceos. La carpa mediante sus hábitos alimenticios ayuda al control biológico de la maleza acuática en este embalse.

La reproducción de la carpa es durante todo el año, con desove más intenso entre los meses de mayo y agosto.

El lirio acuático constituye un sustrato para la ovipositora de la carpa y a la vez las áreas invadidas por la planta constituyen sus zonas de protección.

La pesca se realiza principalmente con dos tipos de redes: agalleras y nasas, comprende todo el año, sin embargo, en la estación de invierno los pescadores alternan sus actividades con otros trabajos.

Es necesario efectuar más pruebas con los palangres, en diferentes épocas, en diferentes zonas y en distintas condiciones experimentales. Así mismo, para la captura del pescado blanco se deberán utilizar redes agalleras de malla de 4cm.

No es conveniente que la pesca de la carpa sea indiscriminada, por lo que se recomienda una abertura mínima de malla de 12cm de nudo a nudo, para hacer la captura más selectiva hacia ejemplares adultos de mayor valor económico y que ya efectuaron por lo menos una puesta.

Es indispensable la construcción de dos embarcaderos, uno en San Baltazar Tetela, Pue. y otro en la Col. Buenavista, Pue., ya que todo el producto se reuniría en dos lugares, lo que facilitará la búsqueda de compradores y nuevos mercados.

Además con esto, se tendría un control sobre la producción de la pesca en este embalse, ya que potencialmente puede dar un rendimiento superior al que actualmente existe.

De formarse una organización cooperativa, se podrían canalizar los esfuerzos para la erradicación del lirio acuático, con el asesoramiento de las diversas dependencias oficiales.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Holden, M. J. & D. F. S. Raitt
1974 FAO Fish Tech. Pap., (115) Rev. 1:214. Manual of Fisheries Science, Part. 2. Methods of resource investigation and their application.
- 2) Mercado, F. R.
1962 Relación de las Presas de la República Mexicana operadas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Comisión Federal de Electricidad, Agricultura y particulares características de los vasos de almacenamiento, S.I.C., IN.I.B.P. Bol. de Piscicultura Rural. Vol. XII: 1-57.
- 3) Nikol'ski, G. V.
1965 Special Ichthyology. Ed. The Israel Program for Scientific Translations. 1-538.
- 4) Rosas M., Mateo
1970 Pescado blanco (*Chrostoma estor*) su fomento y cultivo en México. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Serie Div. 2: 1-80.

Apéndice 1

Se presentan a continuación los datos estadísticos de captura comercial en la Presa Presidente Manuel Avila Camacho, Pue., para el período comprendido de 1953 a 1974.

PRODUCCION DE LA PESCA EN LA
PRESA PRESIDENTE MANUEL AVILA
CAMACHO, PUE., DE 1953 - 1974

AÑO	CAP TURA TONS.	AÑO	CAP TURA TONS.
1953	12.445	1964	31.250
1954	63.996	1965	10.275
1955	24.810	1966	12.900
1956	21.500	1967	3.375
1957	29.500	1968	1.375
1958	46.750	1969	1.625
1959	98.500	1970	1.750
1960	61.750	1971	2.625
1961	39.875	1972	30.200
1962	29.375	1973	60.250
1963	21.250	1974	20.210

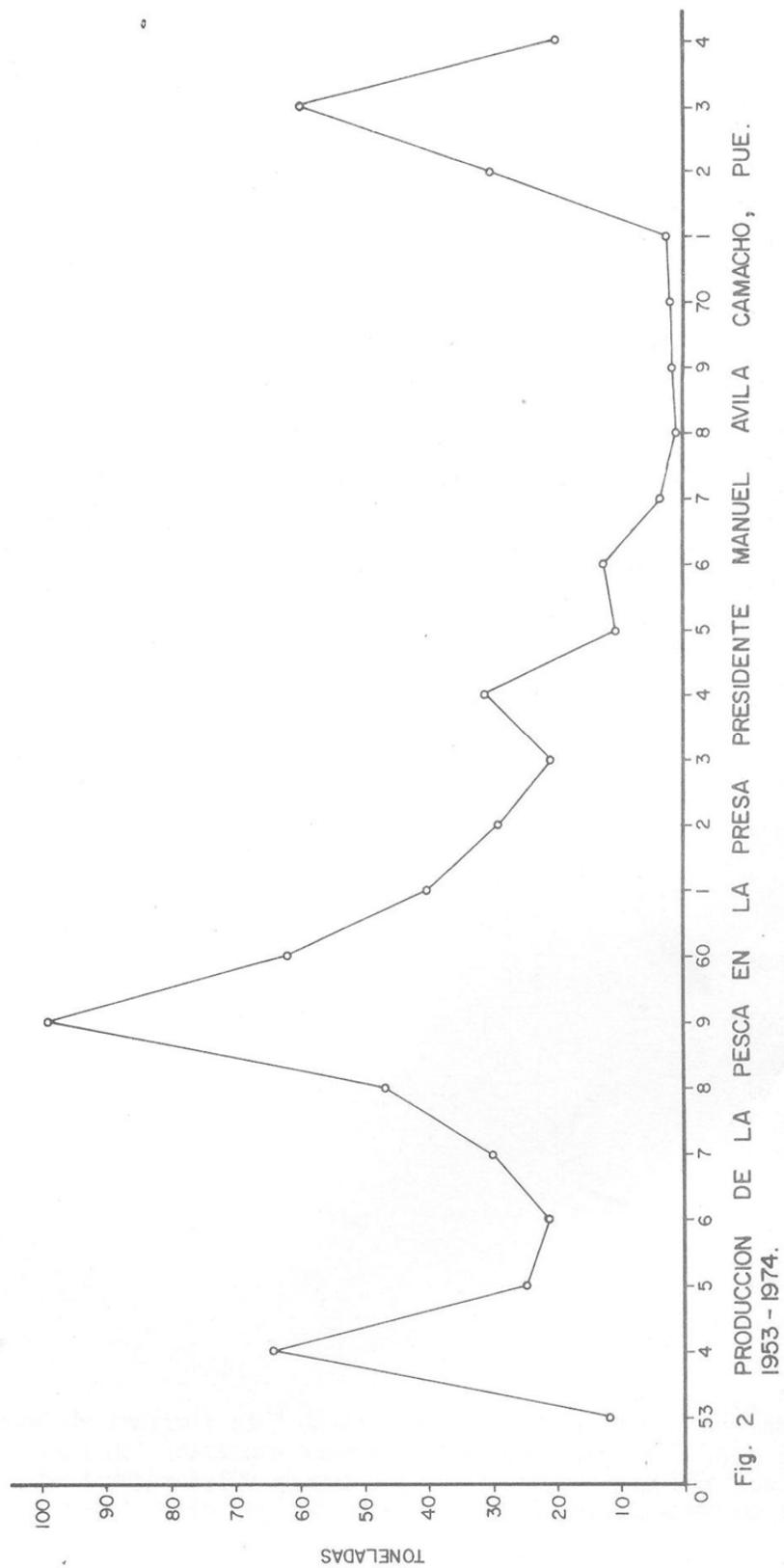


Fig. 2
1953 - 1974.

Esta publicación se terminó de imprimir el 7 de diciembre de 1976, en el Departamento de Offset de la Sección Editorial del Instituto Nacional de Pesca, sito en Chiapas 121, Col. Roma, México, D. F. Se tiraron 1,500 ejemplares, utilizándose papel Optical Bond de 50 kilos para el texto y papel Ameca Bond de 80 kilos para la elaboración de forros.