

Caracterización biológico-pesquera de la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), Tamps. Con un análisis de las capturas de tilapia *Oreochromis aureus*, y lobina negra, *Micropterus salmoides*

René Elizondo Garza, María de los Ángeles Martínez Zavala, Irene Roque Villada, José Ignacio Fernández Méndez

Departamento de Recursos de Aguas Continentales, Dirección de Análisis de Pesquerías, Instituto Nacional de la Pesca, México D. F.

ELIZONDO-GARZA, R. 1996. Caracterización biológico-pesquera de la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), Tamps., México, con análisis de capturas de tilapia y lobina negra. *INP. SEMARNAP. Ciencia Pesquera No. 13*.

El presente estudio comprendió un ciclo anual de muestreos mensuales de la captura comercial de tilapia (*Oreochromis aureus*) y de la pesca deportiva de lobina negra (*Micropterus salmoides*), en la presa Vicente Guerrero, Tamps., con el propósito de evaluar sus pesquerías y contribuir al conocimiento biológico-pesquero de dichos recursos.

Se muestreó un total de 3,691 tilapias y de 1,319 lobinas, de las cuales se registraron datos morfométricos, sexo y fases de madurez sexual a partir de gónadas de hembras maduras. Con base en el análisis de la información se obtuvo que la talla promedio de la captura de tilapia fue de 32.74 cm y para lobina de 36.19 cm. Dentro del rango de longitudes representado en las capturas, se determinaron 10 grupos de longitud de la lobina. De la tilapia se determinó, con base en la relación peso-longitud, un tipo de crecimiento alométrico, mientras que de lobina negra fue de tipo isométrico.

La época de reproducción de tilapia se ubicó durante el período enero-junio, encontrando una mayor proporción de machos (1.59:1.0) en las capturas, mientras que de lobina negra se observó una mayor proporción de hembras (0.33:1.0) cuya época de reproducción se registró entre los meses enero-abril.

La pesquería de *Oreochromis aureus* actualmente está sometida a una adecuada explotación, considerando la abertura de malla utilizada (12.5 cm), aunque es conveniente continuar con estudios biológico-pesqueros que contemplen aspectos de la estructura sexual de la población así como de esfuerzo pesquero y captura. De *Micropterus salmoides* se registró un período reproductor amplio que, en conjunción con la talla mínima de captura establecida (35 cm), influyen directamente sobre la razonable utilización del recurso. Se recomienda se realicen estudios sobre la selectividad de diferentes anzuelos. Se sugiere también la localización de probables áreas de anidación para limitar ah las operaciones de pesca.

Se analizó durante el período de muestreo la incidencia de captura de lobina negra en las redes agalleras, determinando un 10% anual promedio, considerándolo un valor bajo. Esto se debe, en gran medida, a la adecuada aplicación de la administración del recurso tilapia-lobina. Al parecer, prevalece una armonía entre el forrajero y el carnívoro, coexistiendo en el embalse la pesca comercial y deportiva, sin excluir la de consumo doméstico y de investigación.

El análisis de captura y esfuerzo no tuvo resultados concluyentes para poder determinar la captura máxima sostenible de tilapia por medio de modelos logísticos. Sin embargo, se hizo un ajuste de tendencias de capturas en el tiempo para, por extrapolación, obtener la captura máxima si las condiciones actuales se mantienen.

The present study comprises monthly samples -during a one-year period- from commercial catches of tilapia (*Oreochromis aureus*) and from the black bass (*Micropterus salmoides*) sport fishery, in the Vicente Guerrero reservoir in Tamaulipas, and intends to give an evaluation and contribute to the knowledge of these fisheries.

A total of 3,691 tilapias and 1,319 black bass individuals were sampled, from which morphometric data, sex, and sexual maturity. Based on the analysis of this information, an average length of organisms in the catches were obtained, 32.74 cm for tilapia and 36.19 cm for bass. Ten length groups were determined for black bass, in the length range represented in the catches. Using the length-weight relationship it was determined that tilapia displays an allometric growth whereas the black bass shows an isometric one.

The tilapia spawning season occurs from January till June, with a greater proportion of males (1.59:1.0) in the catches. For black bass, a greater proportion of females was found (0.33:1.0), with a January-April spawning season.

The *Oreochromis aureus* fishery is under a proper exploitation regime, considering the mesh size currently used (12.5 cm), although we recommend further studies aimed at determining the population's sexual structure as well as addressing production and fishing effort. Ther results show a relatively long spawning season for *Micropterus salmoides* that, together with the established minimum legal size (35 cm), results in the fishery's proper management. It is also recommended to undertake studies about the

selectivity of different fishing hooks for black bass as well as about the location of nesting areas to limit fishing activities within their limits.

The importance of black bass incidental catches on gillnets was determined, resulting in a 10% annual average, considered a low value. This is due, mostly, to the proper management of the tilapia-bass fisheries. It seems at least that an equilibrium exists between the species, coexisting in the reservoir the commercial and sport fisheries, without excluding those aimed at domestic consumption and research.

The results of the catch-per-unit-effort analysis for the tilapia fishery were inconclusive and a "maximum sustainable yield" figure, using logistic models, could not be obtained. However, a fit of the catches trend during the last years was intended, giving a "maximum catch" if the present conditions were to be maintained.

Introducción

El territorio nacional cuenta con 1.4 millones de hectáreas, de cuerpos de agua dulce, algunos de los cuales, por sus características ambientales y de tamaño, son el soporte de importantes pesquerías, tanto de peces nativos como introducidos. La ictiofauna dulceacuícola mexicana comprende alrededor de 500 especies ampliamente distribuidas en todo el país. Las proporciones de las principales especies comerciales en la captura nacional durante el período 1980-1987 son: mojarra-tilapia 64.1%, carpa 21.9%, catán 7.1%, bagre 2.3%, lobina negra 1.2% y otros peces 3.4% (FAO, 1990). Es importante destacar que la tilapia en 1992 fue la segunda pesquería en importancia por su aportación dentro de las especies de consumo humano directo, sólo después del atún que para ese año ocupó el primer lugar (FAO, 1993).

Actualmente las pesquerías de las aguas continentales constituyen parte integral del desarrollo socioeconómico de las regiones que cuentan con algún tipo de cuerpo de agua, representando alternativas inmediatas y accesibles para un amplio segmento de la población, especialmente en las zonas rurales de difícil acceso. Por esto es importante lograr un aprovechamiento óptimo, y al mismo tiempo racional, del recurso mediante una adecuada administración.

Uno de los embalses más grandes del país es la presa Vicente Guerrero, Tamps., donde las especies de mayor demanda comercial son la tilapia o mojarra, *Oreochromis aureus*; el bagre de canal *Ictalurus punctatus*; la carpa *Cyprinus carpio*; la lobina negra, *Micropterus salmoides*, y en menor proporción el catán, *Atractosteus osseus* y la mojarra cope-tona o pacheca *Cichlasoma cyanoguttatum*. En este embalse se han establecido pesquerías de interés, observando para el período 1983-1993 incrementos significativos del volumen de captura total de los 161.98 a 662.39 t, correspondiendo a la tilapia aproximadamente el 54.56 % y para el último año el 75 % del mismo. En el caso de la lobina negra los registros existentes son parciales, ya que éstos sólo contemplan las capturas obtenidas incidentalmente por la pesca comercial, sin incluir las realizadas por el sector deportivo.

La tilapia y lobina negra constituyen especies de gran importancia económica en el país; la primera por ser utilizada para consumo humano, teniendo una amplia aceptación en el mercado; y la segunda por ser uno de los peces más atractivos

dentro de la pesca deportiva, siendo generadora de divisas, sobre todo para los estados del norte del país, aunque también soporta una explotación comercial y de subsistencia a menor escala.

Con base en lo anteriormente expuesto, el presente trabajo tiene el propósito de aportar conocimientos biológico-pesqueros sobre la tilapia (*Oreochromis aureus*) y la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), Tamps., a fin de proporcionar recomendaciones y/o alternativas que sirvan de base a una administración de estos recursos, así como reforzar los lineamientos de las investigaciones al respecto. Para esto se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- a) Descripción de la estructura de las capturas
- b) Determinación de los grupos de longitud
- c) Obtención de la relación peso-longitud.
- d) Análisis de la reproducción considerando: composición sexual, madurez sexual, factor de condición, época de reproducción, fecundidad y talla de primera madurez.
- e) Determinar la incidencia de capturas de lobina negra en redes agalleras
- f) Analizar las tendencias del rendimiento pesquero en el embalse.

Antecedentes

Las pesquerías en la presa se implementaron a partir de 1973, sin embargo son escasos los estudios que abordan los aspectos biológicos y pesqueros de las especies explotadas, entre los que se pueden citar a los siguientes:

Elizondo (1976), hizo una importante contribución al conocimiento de la ictiofauna del embalse, contemplando aspectos taxonómicos, reproductivos, tróficos y de productividad pesquera. Posteriormente Cirilo (1982) realizó un interesante estudio biológico-pesquero de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en la presa, destacando cuestiones reproductivas, hábitos alimenticios y crecimiento poblacional.

Otra investigación reciente fue la efectuada por García *et al* (1990), al considerar aspectos de dinámica poblacional y rendimiento pesquero de cuatro especies, incluyendo la tilapia y lobina negra, para la presa Vicente Guerrero y seis embalses

más del estado de Tamaulipas, destacando la necesidad de este tipo de estudios para optimizar la administración de las pesquerías.

Blanco (1990) contribuye al conocimiento taxonómico, poblacional y pesquero de la tilapia (*Oreochromis aureus*) en el embalse en cuestión. En su trabajo concluye que hay una adecuada explotación del recurso, la cual no influye determinadamente en la fluctuación poblacional.

Algunos trabajos de interés que contemplan diversos aspectos biológicos o pesqueros de tilapia y lobina negra, para diferentes embalses de la República, son los realizados por Guzman-Arroyo *et. al.* (1979), Acereto (1983), Basurto (1984), Arteaga (1985), Araujo (1987), Aldana (1988), Jáuregui (1988), Torres (1988), Flores (1989), Rodríguez (1989), Elizondo (1988), Elizondo y García (1990a, 1990b), Elizondo y Rodríguez (1993).

Elizondo *et al.* (1991) abordan aspectos biológico pesqueros de la captura comercial de las dos especies de referencia, dentro de un proyecto del Instituto Nacional de la Pesca auspiciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Area de estudio

Datos geográficos

Ubicación:

Se sitúa en la cuenca del Río Soto la Marina, 54 Km aproximadamente hacia el noreste de Cd. Victoria y unos 15 Km aguas abajo de donde se encontraba la antigua población de Padilla, sobre el Río Soto la Marina, tres Kilómetros aguas abajo de la confluencia del Río Corona (Fig. 1.), en el municipio de Padilla del Estado de Tamaulipas (S.R.H., 1973).

Sus coordenadas geográficas son:

98° 39' 45" Lon. O

23° 56' 40" Lat. N, a una altitud de 140.0 metros sobre el nivel del mar.

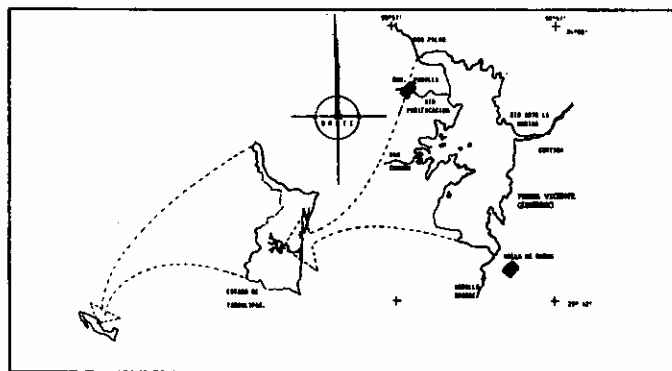


Fig. 1. Localización de la presa Vicente Guerrero, Tamp. (Blanco, 1990)

Area de superficie :

La superficie que cubre el embalse en su nivel de aguas máximas extraordinarias asciende a 48,735 hectáreas, teniendo un nivel de conservación de 39,607 (S.R.H., *op. cit.*). Durante el período de 1970/1988 se observa que de abril a agosto la superficie tiende a disminuir, ya que de noviembre a mayo se registran los más bajos ingresos de agua al embalse y la demanda de agua para riego y suministro de agua potable es mayor (C.N.A., 1988). Se destacan 16 islas, de las cuales sobresalen por su tamaño las Islas Trinidad, Larga, Guayabas, Corrales y Garrapata (S.P.P., 1980).

Profundidad:

La profundidad máxima es de 44 metros (Elizondo, 1976). Los azolves son de 100 millones de metros cúbicos y el cálculo de durabilidad de la presa es de 50 años (S.R.H., 1971).

Volumen :

El nivel de aguas máximas extraordinarias es de 5,398 millones de metros cúbicos, y el que se reporta al nivel de conservación asciende a 3,910.6 millones de metros cúbicos (S.R.H., 1973.), el cual se alcanzó de 1970 a 1981. A partir de 1982 se observa una tendencia a la baja, presentado el volumen más bajo de su historia con 1,277 millones de metros cúbicos de agua almacenada (SEPESCA, 1989).

Principales afluentes:

El embalse se sitúa en la cuenca del Río Soto La Marina. El Río Blanco, que se origina en el Estado de Nuevo León, y posteriormente recibe el nombre De La Cruz y luego Purificación, es reconocido como el principal afluente del Río Soto La Marina. Asimismo recibe las aguas de los Ríos Pílon, Corona y el Arroyo Grande.

Ríos efluentes:

Una vez que recibe las aguas de los ríos afluentes antes mencionados, a pocos metros río abajo donde actualmente se construyó la cortina de la presa (en la orilla de "Las Adjuntas", de donde recibe su nombre regional), el efluente toma el nombre de Río Soto la Marina. A través de un recorrido sinuoso de 150 kilómetros, en el que pasa por las ciudades de Soto La Marina y Villa Abasolo, descarga en el Golfo de México en la barra de Soto La Marina.

Descarga :

La presa es utilizada como almacén de agua para riego y potable, por lo que se observa una constante extracción, de 23.9 m³/seg. y 0.70 m³/seg., respectivamente, para esos fines (C.N.A. *op. cit.*). Las mayores extracciones se presentan en los meses de enero a mayo, coincidiendo cuando los volúmenes de agua que ingresan a éste son menores, como se observa en la *tabla 1.* (1960-1967), los registros permanecen constantes.

Tabla 1. Valores de media en metros cúbicos, extracciones 1960-1967. Funcionamiento Extracciones de la Presa Vicente Guerrero, "Las Adjuntas", Tamps.

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1960-1967	34.14	34.14	31.21	36.72	29.15	15.06
	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
	21.92	19.20	17.91	18.48	11.89	9.88

Media en Millones De metros Cubicos

Datos físicos y químicos

Temperatura en la superficie.

Los registros históricos más antiguos son desde 1974 (Elizondo, 1976); posteriormente continúan las evaluaciones del año 1980 a 1983 (Flores, 1983; Díaz, 1984) siendo la última por parte del Gobierno del Estado de Tamaulipas en 1988, (Tabla 2).

Tabla 2. Datos de temperatura en (°C), registrados de 1974 a 1988 en la presa Vicente Guerrero, "Las Adjuntas", Tamps. (Elizondo *et al*, 1991)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1974		22.0										
		22.0										
1997	11.0											
5	12.0											
1976	10.0			20.0			28.0					
	12.0			22.0			26.0					
1980										15.2	15.7	
										15.8	15.7	
1981	13.3	17.5	23.7	22.7	26.0	29.2	31.0	30.4	30.1	28.5		
	13.3	18.6	21.5	23.4	25.0	29.0	29.8	29.4	25.0	29.1		
1982					27.0	29.0	29.0	30.0	31.0	29.0		20.0
1983	17.0	19.0	21.0	23.0								
1988											23.0	

Con base en los años que abarcan el monitoreo de temperatura del embalse, ésta es adecuada para el desarrollo de las especies en el mismo. El registro más elevado corresponde al mes de julio de 1981 el cual asciende a 31 °C, y el más bajo se presenta en febrero de 1976 con 10 °C.

El registro más completo de temperatura es el del año de 1981. Se pueden identificar dos períodos definidos, el primero que es de noviembre a febrero con una media de 15.6 °C, y el comprendido entre los meses de marzo a octubre, con un promedio de 27.1 °C.

pH:

La mayor parte de los registros de 1974-1988 no presentan gran variabilidad. Los resultados de los muestreos indican un pH cercano a 7.0, con ligera tendencia a la alcalinidad, el valor promedio asciende a 7.4 (Elizondo, 1976; Sánchez, 1982; Martínez, 1983; Gobierno del Estado de Tamaulipas, 1988).

Clima:

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973), el clima de la región es semicálido-semi seco de tipo estepario, con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, con una precipitación pluvial media de 700 mm (Sria. de Gobernación y Gob. Edo. Tamaulipas, 1984).

El viento dominante en el verano es el del sureste, comúnmente denominado Huasteco. En el invierno predominan los del norte y noreste, y esporádicamente sopla el viento denominado "matacabras"; coincidiendo con las temperaturas más bajas (enero-febrero).

En los registros climáticos del área de la presa Vicente Guerrero para 1990, se tuvo una temperatura promedio anual de 24.80 °C, con valores máximos de 40.0 a 41.08 °C, correspondiendo en el período abril-junio, y las mínimas de 0.85 y 1.5 °C en los meses de diciembre y enero. La precipitación anual media fue de 50.04 mm y la evaporación de 186.07 mm (Fig. 2).

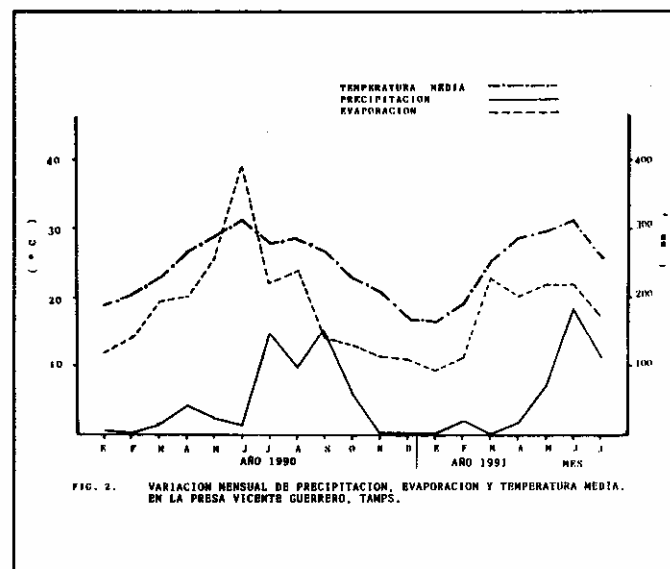


Fig. 2. Variación de precipitación evaporación y temperatura media, en la presa Vicente Guerrero, Tamps.

Datos de pesquerías

En la misma se reporta la ictiofauna encontrada en la presa (de acuerdo a Elizondo, 1976; Secretaría de Pesca, 1990 y Espinosa, *et al*. 1993) registrándose varias especies nativas de la región, donde se incluyen organismos de

agua dulce así como algunos marinos (Mugilidae, Megalopidae, Anguillidae y Gobiidae) y Palémónidos (langostino) que fueron registradas por Elizondo (1976), señalando que quedaron aisladas al cerrarse la cortina, formándose una barrera que imposibilitó la salida de formas migratorias hacia el mar y que, a la fecha, ya no se reportan. Los peces forrajeros abundantes, según reportes iniciales, han variado su composición relativa, actualmente *D. petenense* se encuentra con mayor frecuencia que *D. cepedianum* (Cirilo, 1982).

Tabla 3. Ictiofauna de la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), Tamps., Información actualizada (Elizondo, 1976; SEPESCA, 1990 y Espinosa et al., 1993)

NOMBRE COMÚN	FAMILIA/NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN*
1. Tilapia	CICHLIDAE	I
2. Tilapia	Oreochromis aureus	I
3. Mojarra copetona, pechecha	Oreochromis mossambicus	I
	Cichlasoma cyanoguttatum	N
4. Lobina negra, Robalo	CENTRARCHIDAE	N
	Micropterus salmoides salmoides	N
	Micropterus salmoides floridanus	I
5. Mojarra orejona	Lepomis megalotis	N
6. Mojarra verde	Lepomis cyanellus	N
7. Mojarra azul	Lepomis macrochirus	N
8. Bagre amarillo, pintonte	ICTALURIDAE	N
9. Bagre de canal	Pygidictis olivaris	N
10. Bagre lonto, azul	Ictalurus punctatus	N
	Ictalurus furcatus	N
11. Carpa común	CYPRINIDAE	I
12. s/n	Cyprinus carpio	N
	Nemopsis litrensis	N
13. Matalote	CATOSTOMIDAE	N
	Carpodes carpio	N
14. Aguja	LEPISOSTEIDAE	N
15. Catán	Lepisosteus osseus	N
	Atractosteus spatula	N
16. Cuchilla	CLUPEIDAE	N
17. Cuchilla	Dorosoma cepedianum	N
	Dorosoma petenense	N
18. Sardina plateada	CHARACINIDAE	N
	Astyanax fasciatus	N
19. Sardina tripona	POECILIDAE	N
20. Sardina tripona	Gambusia affinis	N
21. Sardina tripona	Gambusia regani	N
22. Sardina tripona	Xiphophorus variatus	N
	Poecilia formosa	N
23. Besugo, tamborito	SCIAENIDAE	N
	Aplodinotus grunniens	N

* I Introducida N Nativa

Las especies con demanda comercial son tilapia, bagre, carpa y catán, las cuales se mencionan en orden de importancia, la lobina negra se captura con fines de pesca deportiva. Los principales sitios de arribo del producto son cuatro, ubicados sobre la margen derecha del Río Purificación, a un lado de la antigua población Padilla y en la parte sureste del embalse, especialmente en el ejido de Jacinto Canek.

Durante 1973 la lobina y el bagre representaron el 40 y 20% de las capturas, respectivamente, ocupando el mayor porcentaje en las capturas. Dos años después la lobina negra ocupa el 86%, para descender a un 72% en el año de 1980. En 1984 aparece en los registros oficiales la captura de tilapia con un 8 % y la lobina negra alcanza el 51% en su participación dentro del total capturado para ese año. En el año de 1989 y 1990 la estructura de las capturas se modifica, ya que la mojarra tilapia ocupa en promedio un

57% (y , hasta 1993, predomina en las capturas), el bagre un 29% y la lobina negra un 2%. En estos dos últimos años la carpa común registra un porcentaje cercano al 10% (Tabla 4.).

Tabla 4. Capturas pesqueras 1973-1993 en toneladas . Presa Vicente Guerrero "Las Adjuntas", Tamps. (Elizondo,1976; Gobierno del Estado de Tamaulipas,1990

Años	Tilapia	Lobina	Bagre	Mojarra	Carpa	Catan	Matalote	Total
1973	0	18.62	9.31	6.35	0	0	12.64	46.92
1974	0	141.63	18.92	38.58	0	0	3.68	202.81
1975	0	226.65	10.72	23.5	0	0	3.9	264.77
1976	0	186.94	9.78	0.11	0	0	0	196.83
1977	0	274.28	12.2	22.12	0	0	0	308.6
1978	0	193.58	13.12	20.98	0	0	0	227.68
1979	0	163.61	32.08	30.22	0	0	0	225.91
1980	0	213.39	57.85	26.88	0	0	0	298.12
1981	0	160	60	40	4	0	0	264
1982	0	152	60	36	4	0	0	252
1983	0	130	23.93	8.05	0	0	0	161.98
1984	12	80.98	45.34	19.02	0	0.26	0	157.6
1985	20	24.01	157.26	11.61	0	0.03	0	212.91
1986	190.74	11.24	209.78	38.57	15.12	2.9	0	468.35
1987	300	8.5	80	100	20	0	0	508.5
1988	260.48	1.83	94.99	39.01	48.91	3.91	0.91	450.04
1989	288.09	4.31	197.19	12.24	69.22	1.09	0	572.14
1990*	440.87	6.74	154.25	5.21	130.19	8.6	0	745.86
1991*	311.24	3.18	92.24	0.64	40.94	4.03	0	452.27
1992*	419.6	4.15	171	0.26	27.4	4.2	0	626.61
1993*	495.1	1.22	110.51	0.17	43.83	11.56	0	662.39
Total	2738.12	2006.86	1620.47	479.52	403.61	36.58	21.13	7306.29

Captura y esfuerzo pesquero

Existen registros desde 1973, con 46.92 toneladas. De 1974 a 1985 el promedio anual de capturas se sitúa en las 231 toneladas con un máximo de 308.6 toneladas para 1977 y un mínimo de 157.6 toneladas en 1984. En este período la lobina aporta las mayores capturas seguida por, el bagre y la mojarra nativa. A partir de 1985 y hasta 1991 el promedio anual alcanza las 487.15 toneladas con un máximo de 745.88 toneladas en 1990 y un mínimo de 212.91 toneladas en 1985 (Elizondo, 1976; Gobierno de Edo. de Tamaulipas, 1990; SEPESCA, 1990). En la *tabla 4* destaca, en este último período, la tilapia como la especie más importante de las capturas. En los registros de captura durante los primeros ocho años, en el embalse se reportaba langostino (que quedó en la presa al cierre de la cortina). A la fecha continúan los reportes, pero los animales provienen de los canales de Abasolo. 1,500 trampas se dedicaban a la captura de esta especie en 1993, con 666.6 ton. de captura en ese año.

Número de pescadores:

El número de pescadores comerciales ha aumentado con el tiempo. Durante 1972 existía un total de 105 pescadores y en 1981 y 1988 se registraron de 121 y 132 pescadores, respectivamente. Para 1991 existían 141 pescadores (SEPESCA, 1990; Elizondo *et al.*, 1991), y en 1992-1993, 163 pescadores (comunicación personal, Oficina Federal de Pesca Cd. Victoria, Tamps., 1993).

No existen estimaciones en cuanto a registros que cuantifiquen las capturas realizadas por los pescadores deportivos o de autoconsumo, por lo que cualquier apreciación es subjetiva. Sin embargo, se proporcionan las cifras de los permisos de pesca deportiva otorgados por la Oficina Federal de Pesca en Cd. Victoria, Tamps: 1989 :5721; 1990 :3039; 1991 :3794 ; 1992 :3000 y 1993 :2718 (incluyen permisos individuales y por embarcación).

Número de embarcaciones:

Para la captura de la pesca comercial se tienen un total de 116 lanchas, de las que 41 tienen un promedio de 7.7 m de eslora, son de fibra de vidrio, impulsadas con motor fuera de borda de 40 a 50 Hp ; 37 lanchas de diferentes materiales, con un promedio de 4.00 m de eslora (18 de fibra de vidrio, 14 de madera y 5 de aluminio) de las cuales 20 son con motor fuera de borda y 17 impulsadas con remo (Elizondo *et al.*, 1991).

Para la pesca deportiva existen 80 lanchas, con un promedio de 5.0 m de eslora, de fibra de vidrio, impulsadas con motor fuera de borda de 50 Hp. En ocasiones el número de lanchas es mayor, ya que existen deportistas que cuentan con embarcación propia que traslada en remolque.

Estrategia de manejo

Al cerrar la cortina del embalse, en los ríos y arroyos existían especies que se adaptaron a los cambios ecológicos resultantes, como es el caso de la lobina negra y otras especies endémicas. En el Estado de Nuevo León (Linares) existía la carpa en la misma cuenca hidrológica comunicada únicamente en épocas de lluvias fuertes, como sucedió en 1981, por lo que en ese año aparecen capturas de esta especie. En 1984 se detecta la aparición de la mojarra-tilapia, aumentando su registro oficial en 1985.

Con el objeto de impulsar la pesca deportiva, se llevaron a cabo repoblaciones de lobina de Florida (*M. salmoides floridanus*), de la que de 1983 a 1990 suman un total de 1'586,700 organismos (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 1990).

Se han hecho introducciones de tilapia que suman 265,000 crías durante el período 1987-1990. De la misma manera se han realizado siembras de bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) y de catán (*Atractosteus osseus*) con tallas que van de 4.5 a 3.8 cms. pulgadas de longitud; en cambio para la lobina la talla de juveniles introducidos es de 2.54 a 5.0 cms. de longitud. En ambas especies, las siembras suman 1'160,000 crías (bagre de canal, 1'100,000)

Según el grado de desarrollo de las pesquerías y con base en las investigaciones biológico-pesqueras realizadas en el embalse, a través del tiempo han existido reglamentaciones diversas en la presa. Inicialmente se estableció una veda para lobina negra del 15 de abril al 30 de junio de cada año, incluida en el Reglamento para la Pesca de Consumo Doméstico Comercial y Deportiva en los Vasos de Almacenamiento del 27 de enero de 1967, difundido por medio del Cuadro Oficial de Vedas (Elizondo, 1987). A pesar de esto, el que no se respetaran las disposiciones establecidas ocasionó que de 1978 a 1985 las estadísticas mostraran una tendencia decreciente tanto en volumen como en talla de las capturas, lo que indicaba, entre otras cosas, una disminución importante de la población. El 25 de abril de 1985 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las Regulaciones para la Pesca Deportiva donde se establecía una talla mínima de captura de 30 cm (longitud total) de la lobina negra y se hizo obligatorio el reporte estadístico de las capturas por pesca deportiva, al final de cada jornada en formatos especiales de la Secretaría de Pesca, registrando la captura total en kilogramos (lo que, a la fecha, no se ha llevado al cabo).

El 7 de abril de 1986, el 24 de abril de 1987 y el 8 de abril de 1988 se publicaron en el Diario Oficial los acuerdos que establecen los 30 cm como talla mínima de captura para la lobina, así como períodos de veda durante los meses de abril y mayo.

Con base en los resultados de estudios realizados por el INP, en diciembre de 1992 se recomendó, en un dictamen técnico, mantener la talla mínima de captura de 35 cm de longitud total, así como un período de veda durante abril y mayo, previo acuerdo entre los involucrados con el recurso al no existir alternativa de introducción de crías (Elizondo, 1992). Estas recomendaciones fueron transmitidas oficialmente a los miembros del Subcomité Consultivo de Administración de Pesquerías por lo que están incluidas en el anteproyecto de la Norma Oficial Mexicana (NOM) para el Aprovechamiento por Pesca Deportiva (de acuerdo a los requisitos y procedimientos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización), aunque las medidas se aplican ya en el embalse.

La captura de la lobina se realiza con caña de pescar generalmente de 12 libras, línea y anzuelo del No. 3 al 5, la línea con calibre de monofilamento del No. 20, en ocasiones en que no se emplea caña se practica a mano y el calibre del monofilamento es del 15 al 30.

Para la captura de la mojarra tilapia se reglamentó la utilización de la red agallera con abertura de malla de 12.5 cm (5"), asimismo se establece una talla mínima de captura de 26 cm de longitud total. Las redes agalleras tienen un promedio de 150 m de largo por 2.80 m de altura, son de monofilamento en color verde, calibre del No. 30, marca PRONARESA, con flotadores de polietileno.

Actividad económica

La actividad pesquera se ha venido desarrollando a partir de 1973. El número de pescadores ha variado a través del tiempo. En 1991 existían 141 pescadores, y en 1993 167, los cuales se encuentran agrupados (Oficina de Pesca en Cd. Victoria, Tamps.) en las siguientes organizaciones:

- Dos Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP):
 - "Villa de Padilla", integrada por 45 pescadores,
 - "Pescadores Auténticos de Escama", con 31 pescadores.
- Una Sociedad de Solidaridad Social (SSS):
 - "Pescadores Auténticos de Güemez", con 22 pescadores.
- Una Unidad de Producción Pesquera (UPP):
 - "Ejido Jacinto Canek", con 33 pescadores.
- Tres Permisarios
 - C. Crecencio Alvarez García, registrado con 9 pescadores.
 - C. Juan M. Blanco Aguayo, registrado con 9 pescadores.
 - C. Alfonso Garza Carrizalez, con 18 pescadores.

La presa representa uno de los atractivos turísticos de la región, debido a la pesca de la lobina negra. La infraestructura de los campos deportivos en los márgenes de la presa son una importante fuente de trabajo, logrando captación de divisas de los Estados Unidos, así como otros estados del país.

Entre los campos deportivos mas importantes se tiene al Big Bass, Turismo Lago Guerrero, La Isla, El Sargento, El Halcón, El Pelicano, Tres Ríos, Villa Náutica, Arnold Rodríguez y Alta Vista, mismos que constituyen el Patronato del Lago Guerrero A.C., el cual colabora con la Oficina Federal de Pesca en Cd. Victoria, Tamps., en la extensión de permisos.

Cabe destacar que cuando disminuye la superficie del embalse solamente están en funcionamiento los campos Big Bass, Sargento y La Isla. Los restantes, que quedan situados lejos del embalse prefieren su cierre al verse elevados sus gastos, sobre todo de trasportación como sucedió durante el período de estudio. (Elizondo et al., 1991).

Material y métodos

El material utilizado procede de doce muestreos mensuales realizados a partir de la captura comercial y deportiva de tilapia y lobina negra, respectivamente, en la presa Vicente Guerrero, Tamps., de julio de 1990 a junio de 1991.

Cada muestreo consideró un promedio de 307 ejemplares de tilapia y 110 de lobina negra, constituyendo un total de 5,010 ejemplares, de los cuales se registraron datos morfométricos con la utilización de un ictiómetro de madera de 60 cm de longitud con escala mínima de 1 mm y de una

balcula de reloj de 1 kg de capacidad con precisión en gramo, de la siguiente manera:

Longitud total	De la punta del hocico a la parte más distante de la aleta caudal.
Longitud furcal	De la punta del hocico a la escotadura de la aleta caudal.
Longitud patrón	De la punta del hocico a la base de la aleta caudal.
Altura máxima corporal	Mayor distancia entre el margen ventral y dorsal del cuerpo.
Peso total	Peso del organismo completo
Peso eviscerado	Peso del organismo sin vísceras.

A partir de la muestra mensual se consideraron 50 ejemplares de cada especie por muestreo biológico, el cual consistió en la determinación de sexo y fase de madurez gonádica según a la escala modificada de Holden y Raitt (1975), así como la extracción de gónadas de hembras maduras (fase IV), las cuales fueron fijadas en formaldehído al 10% para su posterior análisis en el laboratorio.

El manejo y procesamiento de la información se realizó con un sistema de cómputo, utilizando los paquetes LOTUS, STATGRAPHICS Y ELEFAN (ICLARM), básicamente.

Estructura de las capturas

Se realizó el análisis estadístico descriptivo de los datos morfométricos, para caracterizar la estructura en talla y en peso de las capturas.

Grupos de longitud

Para la lobina negra, los grupos de longitud se determinaron por medio de dos métodos indirectos de análisis de frecuencia de talla, discriminando así el valor que representa a cada uno.

Se utilizó el método integrado descrito por Pauly (1984), que consiste en un seguimiento gráfico de los valores modales de la secuencia ordenada de muestras de frecuencia de talla a través del tiempo.

El otro método considerado fue el de Bhattacharya (1967), que implica la representación gráfica de la diferencia de los logaritmos de las frecuencias contra las marcas de clase de cada intervalo, localizando los puntos a partir de los cuales se puede trazar una recta con pendiente negativa, la talla promedio de cada grupo de edad corresponde a la intersección de cada recta con la ordenada.

Relación peso-longitud

De ambas especies, se obtuvieron los parámetros de la relación peso-longitud $W=aL^b$,

donde W = Peso

L = Longitud

a y b = Constantes.

Con el fin de linealizar esta expresión se transformó en $\text{Log. } W = \log a + b \cdot \log L$ y se aplicó una regresión de logaritmo de peso contra logaritmo de longitud, siendo b igual a la pendiente y a igual al antilogaritmo de la ordenada al origen.

Se aplicó una prueba estadística de t de Student para estimar la significancia de la diferencia del valor de la pendiente (b) respecto al valor 3 (de crecimiento isométrico), para verificar el tipo de crecimiento de cada especie.

Reproducción

Composición sexual

Se cuantificaron las frecuencias mensuales de machos y hembras, de cada especie a partir de las cuales se obtuvieron porcentajes y relación sexual macho-hembra mensual y anual.

Madurez gonádica

Se calcularon los porcentajes mensuales correspondientes a cada fase de madurez gonádica, las cuales fueron graficadas para ubicar, en tiempo, el período de reproducción de ambas especies, considerando para ello la presencia significativa de la fase IV.

Factor de condición

Para complementar la información para establecer de la época de reproducción, se realizó el análisis mensual de factor de condición (K) ya que expresa la relación entre el peso y la longitud como un índice del estado de robustez del organismo, siendo posible comparar diferencias relacionadas con la edad, sexo, reproducción y alimentación, principalmente (Ricker, 1975; Bagenal, 1978). Se utilizaron los factores de Fulton y de Clark, que consideran peso total y eviscerado, respectivamente, mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{Fulton } K = \frac{W}{L^3} 100 \quad \text{Clark } K = \frac{W'}{L^3} 100$$

donde: K = factor de condición
 W = peso total promedio
 W' = peso eviscerado promedio
 L = longitud total promedio

Fecundidad

Para obtener la fecundidad absoluta se utilizó el método gravimétrico propuesto por Lagler (1956), para lo cual se cuantificaron los ovocitos de las gónadas fijadas, las cuales fueron tratadas con líquido Gilson (Bagenal, 1978), obteniéndose la fecundidad con base en la siguiente relación:

$$F = \frac{n \cdot G}{g} \text{ o bien } F = n \cdot g$$

donde: F = fecundidad absoluta
 G = peso total de las gónadas

g = peso de la submuestra

n = número de ovocitos de la submuestra

La fecundidad relativa se calculó como el número de ovocitos maduros por gramo de peso total:

$$Fr = \frac{F}{W} \text{ o bien } Fr = F/W$$

donde: Fr = fecundidad relativa

F = fecundidad absoluta

W = peso total promedio

Asimismo, se realizó un análisis de regresión de la fecundidad absoluta contra la longitud total, para determinar el comportamiento de la relación existente.

Presencia de lobina negra en las capturas

Se determinó analizando durante los períodos de muestreos (anual) en las redes agalleras de la S.C.P.P. Villa de Padilla verificando la frecuencia de lobina negra en las mismas, así como en los arribos del producto de pesca en la antigua población de Padilla.

Análisis del rendimiento pesquero

Se analizaron datos de captura por unidad de esfuerzo pesquero (medido en metros cuadrados de redes de enmalle) para, mediante un ajuste lineal al modelo de Schaeffer y logarítmico al de Fox, obtener los parámetros de los modelos logísticos mencionados para estimar la captura máxima sostenible, los datos considerados fueron los siguientes:

Año	Número de redes	Esfuerzo (f) (m ² de red)	Captura (C) (tons)	C/I	Ln C/I
1983	33	11340	0	0	0
1984	81	11340	12	0,0010582	0,0563
1985	81	11340	20	0,00176367	0,567
1986	28	14000	190,74	0,01362429	2,611
1987	28	14000	300	0,02142857	3,06
1988	317	142650	260,48	0,00182601	0,602
1989	317	142650	288,09	0,00201956	0,702
1990	317	142650	440,87	0,00309057	1,128
1991	317	142650	311,24	0,00218184	0,779
1992	317	142650	419,6	0,00294147	1,078
1993	317	142650	495,1	0,00347073	1,2444

Resultados

Estructura de las capturas

Los resultados obtenidos de la estadística descriptiva de los datos morfométricos (julio/90-junio/91) se muestran en la (tabla 5).

Para *Oreochromis aureus* se observa una longitud total promedio de 32.74 ± 1.84 cm, con un valor modal de 32.00 cm, los valores mínimo y máximo fueron de 22.40 y 39.90 cm, respectivamente. La distribución de tallas fue unimodales (Fig. 3 y 4). El peso total promedio registrado para tilapia fue de 701.15 g, el valor modal de 650 g, y un intervalo de 435 a 1,275 g.

Tabla 5. Resumen anual de la estadística descriptiva de los datos morfométricos de tilapia (*Oreochromis aureus*) y de lobina negra (*Micropterus salmoides*), Jul/90-Jul/91 presa Vicente Guerrero, Tamps.

	Media	Mínimo	Máximo	Desv. est.	Moda
TILAPIA					
Longitud total (cm)	32.72	22.4	39.9	1.84	32
Longitud patrón (cm)	25.06	20.2	34.2	1.5	28
Altura corporal (cm)	10.9	8	15.3	8.72	110
Peso total (gr)	701.15	435	1,275	118.01	650
Peso envasado (gr)	657.08	335	1,250	104.51	600
LOBINA NEGRA					
Longitud total (cm)	36.19	21.3	69.5	6.36	32.5
Longitud patrón (cm)	29.79	17.4	57	5.46	28
Longitud furca (cm)	34.03	20	67	5.92	31
Altura corporal (cm)	8.35	5	18.5	1.92	7.9
Peso total (gr)	640.04	130	5,905	518.88	400
Peso envasado (gr)	618.52	100	4,500	481.78	350

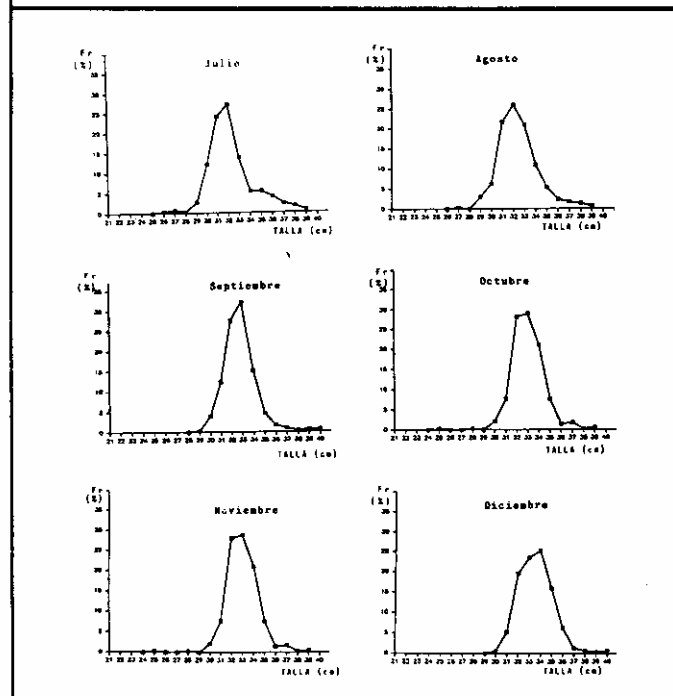


Fig. 3. Distribución de frecuencias de longitud total en % de *Oreochromis aureus* (Julio-Diciembre/90), presa Vicente Guerrero, Tamps.

En lo que respecta a *Micropterus salmoides*, la longitud total promedio fue de 36.19 ± 6.36 cm, presentando una moda de 32.50 cm, los valores mínimo y máximo fueron 21.30 y 69.50 cm, respectivamente. Las gráficas mensuales de la distribución de tallas fueron polimodales (Fig. 5 y 6). El peso total promedio de lobina negra fue de 640.04 g, con moda de 400 g, con un intervalo de 130 a 5,905 g. Para esta especie se encontraron los siguientes grupos de longitud:

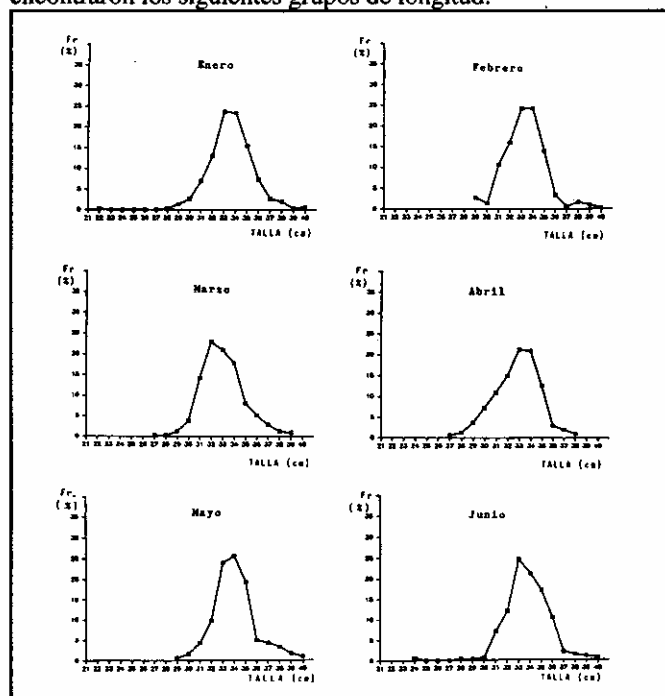


Fig 4. Distribución de frecuencias de longitud total en % de *Oreochromis aureus* (Enero-Julio/91), presa Vicente Guerrero, Tamps.

	METODO INTEGRADO	METODO BHATTACHARYA
I	24,2	26,8
II	33,2	32,7
III	42,2	37,9
IV	49,7	41,2
V	55,7	44,1
VI	60,2	46,8
VII	63,2	49,8
VIII	64,7	
IX	66,2	
X	67,7	

La talla promedio de tilapia, se mantuvo casi constante, con mensual el valor más bajo (31.84 cm) en junio y el más alto (33.71 cm) en mayo, mientras que para lobina negra la talla promedio presentó fluctuaciones a través del tiempo, aunque con tendencia a incrementar su valor, observando el promedio

de talla más bajo en junio y el más alto en abril con 33.34 y 39.95 cm, respectivamente (Fig. 7 y 8).

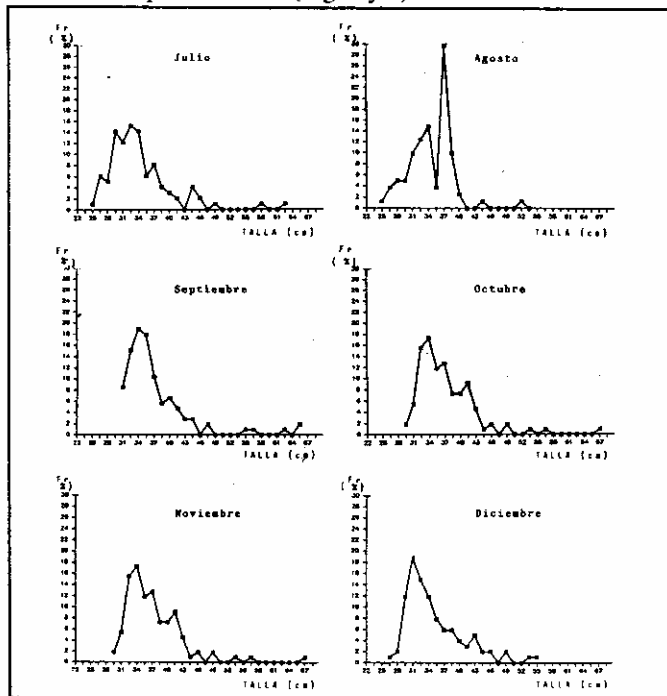


Fig. 5. Distribución de frecuencias de longitud total en porcentaje de *Micropterus salmoides* (Jul.-Dic/90), presa Vicente Guerrero, Tamps.

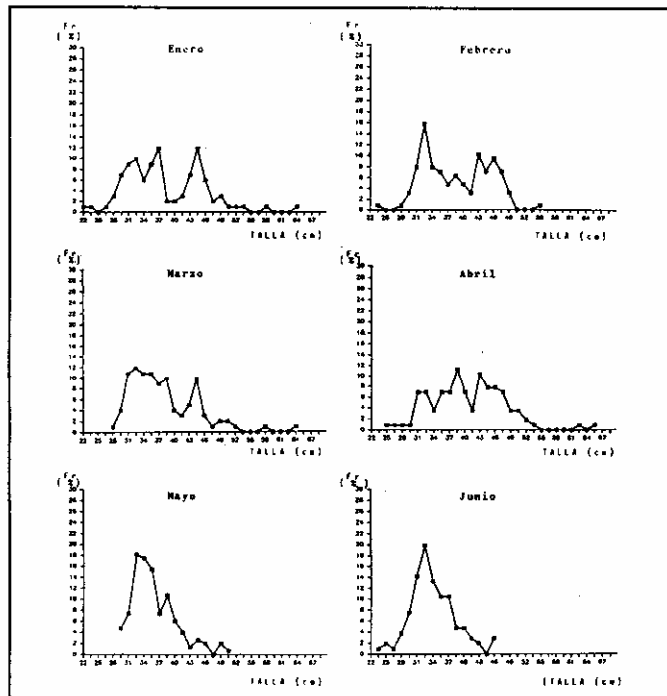


Fig. 6. Distribución de frecuencias de longitud total en % de *Micropterus salmoides* (Enero-Julio/91), presa Vicente Guerrero, Tamps.

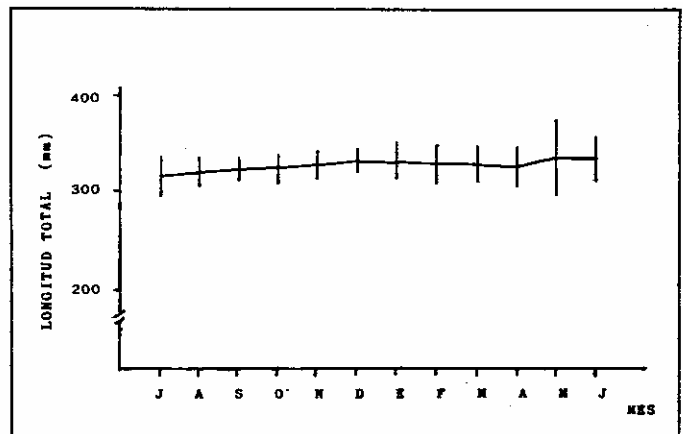


Fig. 7. Variación mensual de la longitud total promedio de *Oreochromis aureus* y su desviación estandar, Julio/90-Junio/91, presa Vicente Guerrero, Tamps.

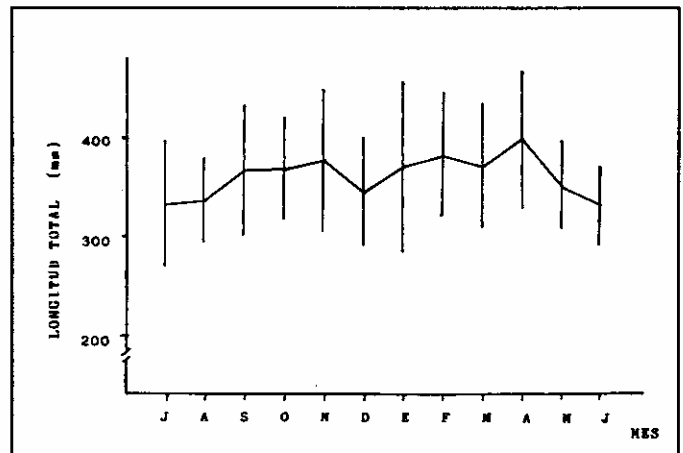


Fig. 8. Variación mensual de la longitud total promedio de *Micropterus salmoides* y su desviación estandar, Julio/90-Junio/91, presa Vicente Guerrero, Tamps.

Relación peso-longitud

La relación peso-longitud se obtuvo a partir del análisis de regresión de 593 organismos de tilapia y 972 de lobina negra.

El análisis de regresión de estos parámetros indicó un crecimiento de tipo alométrico para tilapia, ya que el valor de la pendiente fue de 2.347, el cual es significativamente diferente a 3. La relación está descrita por un modelo de tipo potencial expresado como:

$$W = 0.192815 L^{2.3471} r = 0.7011$$

La representación gráfica se muestra en la figura 9.

De la lobina negra, el ajuste al modelo potencial evidenció un crecimiento de tipo isométrico, con un valor de pendiente de 3.239. La relación correspondiente se presenta en la figura 9 y se expresa:

$$W = 0.00511 L^{3.239} r = 0.938$$

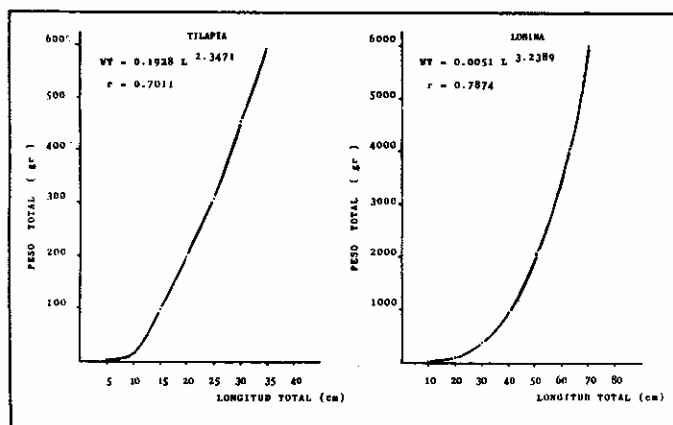


Fig. 9. Relación talla-peso de *Oreochromis aureus* y *Micropterus salmoides*, en la presa Vicente Guerrero, Tamps.

Reproducción

Composición Sexual

En el caso de las capturas de *Oreochromis aureus* se observó una predominancia de machos durante casi todo el ciclo, con una proporción promedio de 1.59:1.0 (macho:hembra), detectándose la mayor diferencia en el mes de mayo con 3.25 machos por cada hembra. El porcentaje de frecuencia de machos osciló entre 50.0 y 76.47%, mientras que el de las hembras fue de 23.53 a 50.0% (Tabla 6).

Tabla 6. Frecuencia, porcentaje y proporción de sexos mensual de tilapia, Jul/90-Jun/91. Presa Vicente Guerrero, Tamps

	Macho		Hembra		Proporción M:H
	Frec.	%	Frec.	%	
Julio	32	64.4	18	36	1.77:1
Agosto	74	56.06	58	43.93	1.27:1
Septiembre	46	70.23	19	29.23	2.42:1
Octubre	28	56	22	44	1.27:1
Noviembre	28	52	24	48	1.08:1
Diciembre	29	56.86	22	43.13	1.31:1
Enero	25	50	25	50	1.00:1
Febrero	47	52.22	43	47.77	1.09:1
Marzo	45	66.17	23	33.83	1.95:1
Abril	30	60	20	40	1.5:1
Mayo	39	76.47	12	23.53	3.25:1
Junio	30	58.8	21	41.1	1.43:1
Total	481	69.5	307	40.5	1.69:1

En cuanto a la lobina negra la dominancia fue inversa, ya que las hembras fueron las de mayor frecuencia durante el período de estudio, estimándose una proporción de sexos promedio de 0.33:1.00 (macho:hembra), detectándose la mayor diferencia en abril con 0.09 macho por cada hembra, y la menor en el mes de junio con 0.59 macho por cada hembra.

Los porcentajes de frecuencia fluctuaron entre el 62.7 y el 92.0% para hembras y de 8.0 a 37.3% para machos (Tabla 7).

Tabla 7. Frecuencia, porcentaje y proporción de sexos mensual de lobina negra, Jul/90-Jun/91. Presa Vicente Guerrero, Tamps

	Macho		Hembra		Proporción M:H
	Frec.	%	Frec.	%	
Julio	24	31.2	53	68.8	0.34:1
Agosto	9	13.23	59	86.8	0.19:1
Septiembre	11	22.4	38	77.6	0.34:1
Octubre	9	18	41	82	0.21:1
Noviembre	19	37.3	32	62.7	0.58:1
Diciembre	16	31.4	35	68.6	0.46:1
Enero	20	25.9	57	74.1	0.35:1
Febrero	24	32.9	49	67.1	0.47:1
Marzo	19	35.2	35	64.8	0.54:1
Abril	4	8	46	92	0.09:1
Mayo	8	10.67	67	89.33	0.12:1
Junio	15	30.61	34	69.39	0.59:1
Total	178	24.6	546	75.4	0.33:1

Madurez Gonádica

Los registros mensuales de las fases de madurez gonádica de tilapia mostraron un predominio de la fase II en los meses de julio a enero, con frecuencias relativas mayores del 50%. La fase III también fue evidente, durante el mismo período, pero en mucho menor proporción, mientras que la época de reproducción se detectó con la presencia de la fase IV, abarcando los meses de enero a junio, extendiéndose hasta el mes de agosto, con dos picos máximos en marzo (Fig. 10). La menor talla que observó una fase sexual madura (IV) fue de 29.6 cm de longitud total.

Para lobina negra la fase II predominó durante casi todo el ciclo anual, sobresaliendo durante julio-diciembre, marzo y junio con porcentajes por arriba del 50%, la fase III sólo se detectó de diciembre a mayo con máximo en febrero (52 %) y en abril-mayo (66-56%). Para esta especie la época de reproducción, con base en el registro de madurez gonádica en fase IV, se ubicó de enero a abril, con un pico en el mes de febrero, en este caso el período postreproductivo (junio-diciembre) se hizo evidente la presencia de individuos en fase I y V a diferencia de la tilapia los cuales no fueron significativos (Fig. 11). La talla menor que presentó la fase IV de madurez sexual fue de 23.5 cm, sin embargo la mayor proporción de individuos maduros se encontraron a los 28.0 cm en hembras y 27.0 cm en machos.

Factor de Condición (K)

El factor de condición de Fulton de tilapia registró sus valores más altos (mayor a 2.0 g/cm) durante noviembre-enero y marzo, decreciendo en febrero (1.89 g/cm) y de abril a mayo (1.96 a 1.75 g/cm), ubicaron la época de desove de enero a

mayo. Mientras que el factor de condición de Clarck presentó un comportamiento relativamente constante, con una tendencia a disminuir su valor a partir de marzo (Fig. 12).

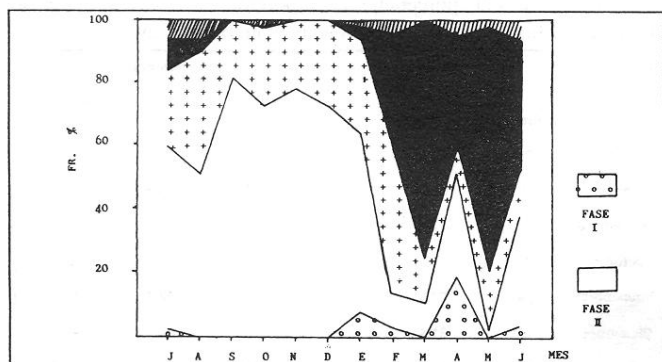


Fig 10. Variación mensual de las fases de madurez gonádica de *Oreochromis aureus* Julio/90-Junio/91, presa Vicente Guerrero, Tamps.

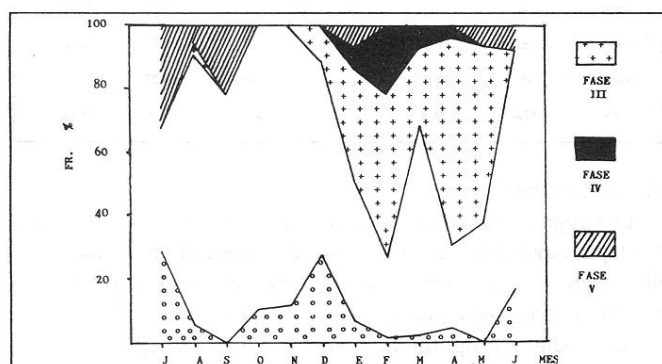


Fig 11. Variación mensual de las fases de madurez gonádica de *Micropterus Salmoides* Julio/90-Junio/91. Presa Vicente Guerrero, Tamps.

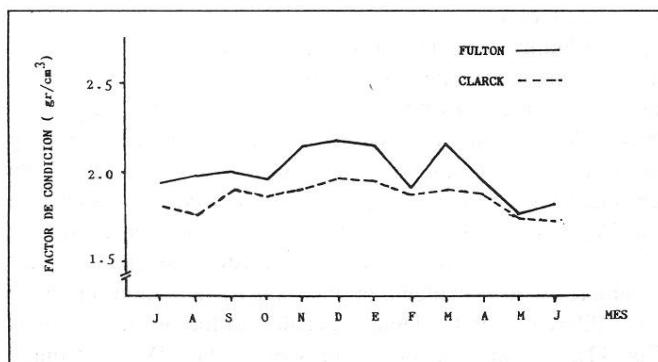


Fig 12. Variación mensual de factor de condición (K) de *Oreochromis aureus* Julio/90-Junio/91, presa Vicente Guerrero, Tamps.

En la lobina negra el factor para peso total mostró un comportamiento irregular, con el valor más bajo en julio (0.92 g/cm) y los más altos de noviembre a marzo (mayor a 1.36 g/cm) el decremento brusco del factor de condición se apreció a partir del mes de abril a junio, (1.35 a 1.17 g/cm) aunque hay

pequeños decrementos en diciembre y febrero, por lo que es posible que el desove ocurra de enero a junio, y principalmente durante marzo-junio. En general el factor de condición de Clarck mostró el mismo comportamiento que el de Fulton, observando una mayor diferencia entre ambos valores de noviembre a mayo (Fig. 13).

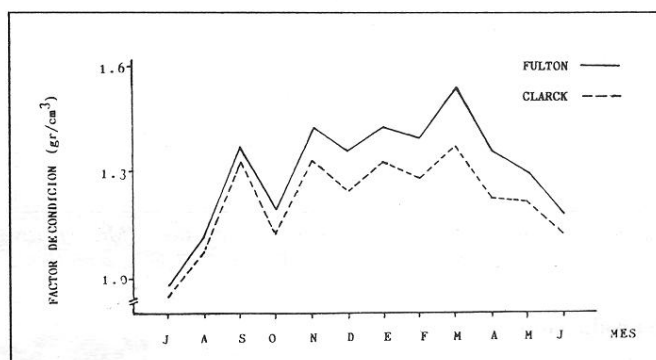


Fig 13. Variación mensual de factor de condición (K) de *Micropterus salmoides* Julio/90-Junio/91, presa Vicente Guerrero, Tamps.

Fecundidad

En *Oreochromis aureus* la fecundidad estimada fue de $2,047.53+638.18$ ovocitos, con un rango de longitud total de 29.60 a 35.40 cm. El análisis de regresión de la relación fecundidad talla se ajustó a un modelo de tipo potencial (Fig. 14) de acuerdo con la siguiente expresión:

$$F = 0.000055413 L^{3.6663} \quad r = 0.57$$

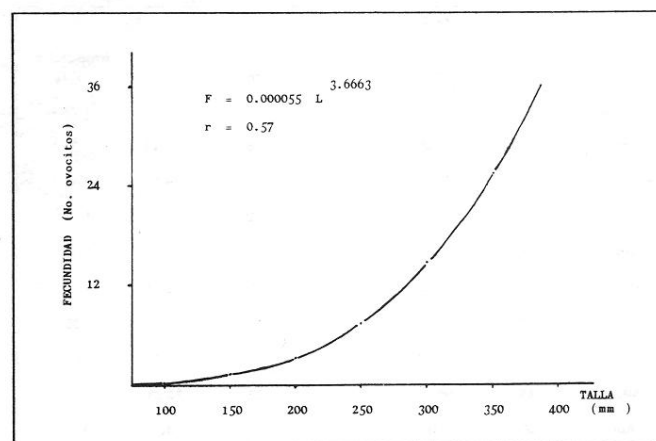


Fig 14. Relación fecundidad-longitud total de *Oreochromis aureus* Presa Vicente Guerrero, Tamps.

En cuanto a la fecundidad relativa de la especie, ésta se determinó con un valor de 3.402 ovocitos/g.

La fecundidad de *Micropterus salmoides* fue de $14,911.10+3,798.39$ ovocitos, para un intervalo de talla de 37.20 a 50.60 cm. La relación fecundidad-talla fue de tipo potencial (Fig. 15) de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$F = 0.01646 L^{2.2453} \quad r = 0.81$$

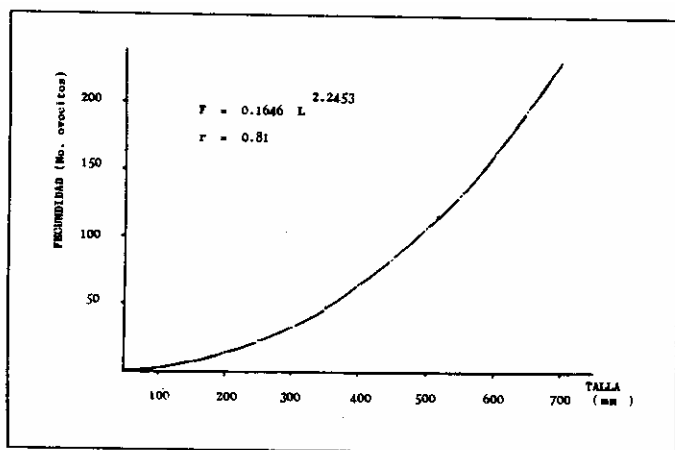


Fig 15. Relación fecundidad-longitud total de *Micropterus salmoides*, presa Vicente Guerrero, Tamps.

La fecundidad relativa de la especie fue de 11.82 ovocitos/g.

Análisis del rendimiento pesquero

En el análisis de los datos de captura de tilapia y esfuerzo pesquero (medido en metros cuadrados de redes de enmalle) se observó lo siguiente:

1. Que ocurrió un aumento marcado (de alrededor de 1000%) en el número de redes de enmalle entre los años 1986 y 1988.
2. Que, al graficar la captura por unidad de esfuerzo contra tiempo, se tiene un aumento marcado de aquella hasta 1987, con una aparente caída en 1988, año a partir del cual tiende de nuevo a aumentar.
3. Que los valores de esfuerzos pesqueros registrados tienen, para fines prácticos, sólo dos valores: 14,000 y 142,650 m² de red.

En estas circunstancias no es posible aplicar métodos logísticos para estimar el rendimiento máximo sostenible, cuya correcta aplicación está basada en el descenso de la captura por unidad de esfuerzo (índice de la abundancia de la población) como resultado del aumento del esfuerzo. Ese descenso no ocurre en los datos examinados. Parece posible, con base en la información examinada, que la población de tilapia continúe en aumento y no se haya alcanzado el máximo de su crecimiento y, por esa causa, los registros de captura por unidad de esfuerzo tiendan a aumentar hasta 1993.

El ajuste a una curva logística de crecimiento poblacional (como el sugerido en Pauly, 1984) no se efectuó por no contar con información (y no querer hacer supuestos *a priori*) sobre la población máxima de tilapia que se alcanzaría en el embalse. Bajo estas circunstancias, se ajustaron de manera empírica los datos a un modelo de una curva sigmoideal de Gompertz (que tiene la misma forma que una curva logística) expresada como:

$$C_t = C_0 e^{G(1 - e^{-g \cdot t})}$$

Donde C_t = captura al tiempo t

C_0 = captura al tiempo cero

G = coeficiente de crecimiento

g = grado de materialización del coeficiente de crecimiento

t = Tiempo

Se linealizó la ecuación para efectuar una regresión lineal y se adoptaron los siguientes supuestos:

1. Que el aumento de la población tiene un comportamiento sigmoideal.
2. Que la capturabilidad a todos los niveles de abundancia de la población es la misma (capturándose una proporción constante de la población) y que, por tanto, el aumento de las capturas tiene también un comportamiento sigmoideal.
3. Que ese comportamiento se refleja en la tendencia de las capturas de los últimos años del período examinado.

En este tipo de modelo se tiene que hacer un supuesto adicional acerca del tamaño inicial de las capturas, asignando un valor que se procuró que fuera cercano a las primeras capturas registradas. El asumir este último supuesto es, en nuestra opinión, preferible a hacer alguno sobre la captura máxima. Se obtuvo un mejor ajuste ($r = 0.8420$) usando los datos de los años 1987, 1990, 1992 y 1993.

La ecuación resultante es:

$$\text{Capturas} = 8 e^{4.1653(1 - \exp(-4.14 \cdot t))}$$

Donde t = tiempo en años, a partir del último año cuando la captura fue igual a cero.

En este caso, si el comportamiento de las capturas se ajusta a este modelo, la "captura máxima sostenible" (*sensu* Schaeffer, Fox) sería de alrededor de 515 toneladas/año de tilapia (Fig. 16).

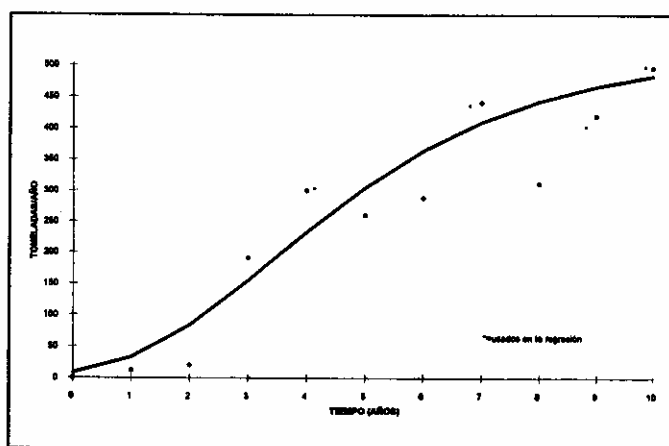


Fig. 16. Ajuste de curva de Gompertz a captura de tilapia

Discusión y conclusiones

Resultados del estudio

El análisis de la estructura de las capturas mostró diferencias marcadas, en cuanto a los intervalos de talla entre ambas especies, en *Oreochromis aureus* el rango fue mucho menor (22.4-39.9 cm) que el observado en *Micropterus salmoides* (21.3-69.5 cm). Esto se debe, en gran medida, al arte de pesca empleado para la captura; ya que para el caso de la tilapia se utilizan redes de enmalle de 12.5 cm de abertura de malla, lo que determina la captura de organismos de tallas mayores a 30 cm en un 98%. Situación que no se presenta para la lobina negra, ya que su captura se realiza principalmente con anzuelo, con lo que se logra obtener una amplia variedad de tamaño, incluso por debajo de la talla mínima reglamentaria (35 cm).

Para el caso de *Micropterus salmoides*, se evidenciaron siete grupos de longitud por el método Bhattacharya y 10 a través del método integrado, el cual proporcionó una mejor aproximación a los datos observados, considerando un intervalo de talla de 24.25 a 67.75 cm. Cirilo (1982) reporta nueve grupos de edad en un rango de talla de 9.1 a 40.3 cm, basando sus estimaciones en la lectura de escamas, considerando cada anillo visible como una clase de edad (lo que podría introducir cierta subjetividad en su lectura, ya que debe considerarse la posibilidad de que existan falsos anillos formados en las épocas de desove, por variaciones de la disponibilidad alimenticia e incluso por cuanto sequías prolongadas). En a lo reportado por García *et. al.* (1990) para *M. salmoides* en la presa Vicente Guerrero, se basa en el análisis de frecuencias cinco grupos de edad dentro de un intervalo de talla de 28 a 43 cm; mientras que en el presente estudio se encontraron tres grupos de longitud para el mismo intervalo.

La época reproductora de *Oreochromis aureus*, según el análisis de las fases de madurez gonádica y del factor de condición, evidenciaron un período reproductivo amplio que incluye los meses de enero a junio con dos picos máximos de desove que se ubicaron en marzo y mayo, similar al reportado por Blanco (1990) quien lo ubica entre enero y mayo, con un pico de mayor intensidad en marzo pero más amplio que el reportado por García *et. al.* (1990), quien lo señala de febrero a mayo con un pico dominante en abril.

Con base en la estimación de la relación potencial de fecundidad-talla, *O. aureus* presentó una correlación baja entre las variables, debido principalmente al pequeño intervalo de talla encontrado, cuya diferencia entre el mayor y menor fue aproximadamente de 5 cm; asimismo se observó que conforme aumenta la talla la fecundidad absoluta tiene a disminuir. Este mismo comportamiento reportó Molina (1983), quien menciona que el esfuerzo reproductor disminuye con la edad, por lo cual los organismos más fecundos son los de talla más pequeña; que para el caso de *O. aureus* están por debajo de la menor talla detectada en fase

IV (29.6 cm de longitud total). Por otra parte, García *et. al.* (1990) reportan la talla de primera madurez a los 26.1 cm de longitud total que corresponde al grupo de edad II. Existen otros reportes para la zona tropical del sur de la república Mexicana que sitúan la primera reproducción entre las tallas de 15 a 16 cm, la segunda entre los 19 y 20 cm y la tercera de 23 a 24 cm de longitud total (Isla y Colín, 1988, citado por Rodríguez, 1989).

En cuanto a la proporción sexual analizada durante el período de estudio, la tilapia presentó una mayor proporción de machos que de hembras (1.59:1.0), situación contraria a la que reportaron Blanco (*op. cit.*) y García *et. al.* (*op. cit.*), presentando una relación de 1.0:1.1 y 1.0:1.1 y 1.0:1.01, macho:hembra, respectivamente. Esto pudiera indicar cambios en la estructura sexual de la población (que se reflejan en un descenso en el número de hembras en las capturas) o, alternativamente, diferencias en la vulnerabilidad entre ambos.

En *Micropterus salmoides* el período reproductivo, según el análisis de madurez gonádica, se presentó entre los meses de enero a abril, coincidiendo con lo reportado por Cirilo (1982) y por García *et. al.* (1990) quienes lo señalan de enero a abril y de febrero a abril, respectivamente. Sin embargo, dicho período podría extenderse hasta julio, ya que a pesar de no tener registro de organismos en fase IV se observó la presencia de individuos en fase V durante meses posteriores (mayo-septiembre). Donde el pico máximo de la fase postreproductora se localizó en julio, esta situación coincide con el análisis del factor de condición de peso total y eviscerado, los cuales disminuyen y aproximan sus valores durante el mismo período (abril-julio), lo cual se puede atribuir al desove.

La relación de fecundidad-talla de la lobina negra se ajustó a organismos con intervalos de longitud total de 37.2 a 50.6 cm, ya que los ovarios maduros considerados para su determinación correspondieron a ejemplares de dicho rango. Sin embargo, aunque García *et. al.* (*op. cit.*) menciona que la talla de primera madurez de 22.0 (edad II), García (1990) de 23.0 cm y Arteaga (1985) de 23.0 cm y en el presente estudio se encontró un ejemplar maduro de 23.5 cm, la mayor parte de los organismos maduros se encontró a partir de los 28.0 y 27.0 cm en hembras y machos, respectivamente. Por esto la talla establecida como mínima de captura (35 cm) es, en nuestra opinión, adecuada porque permite atrapar organismos que han desovado por lo menos una vez, además de que permite obtener ejemplares de tallas considerables, de interés para la pesca deportiva.

En el caso de *Micropterus salmoides* la proporción de sexos fue de 3.06:1, donde se observó una mayor cantidad de hembras que de machos; dichos resultados son reportados de manera similar por Cirilo (1982) y García *et. al.* (1990); lo que muestra una estabilidad en la estructura sexual de las capturas que no ha variado significativamente desde 1982.

La mayor parte de la captura de tilapia está entre los 29.25 y 34.37 cm, por lo que los organismos dentro de este intervalo

de talla, al parecer están expuestos a una mortalidad por pesca en un alto porcentaje. Intervalos más altos de tallas encontró García *et. al.* (1990), con valores de 32.8-37.6 cm, con las mismas características de la red. No obstante, ambos resultados llevan a considerar adecuado el uso de redes con abertura de malla de 12.5 cm, que captura organismos de tilapia por arriba de la talla de primera madurez al mismo tiempo que resulta en una captura incidental baja de lobina negra, lo que permite una coexistencia armónica entre la pesquería comercial (de un pez forrajero) y la deportiva (de un carnívoro) sin excluir la de consumo doméstico y de investigación.

La introducción de lobina negra ha despertado controversia por su alto índice de conversión y su efecto sobre las especies nativas. En las vertientes del Golfo y del Pacífico, con la construcción de reservorios artificiales y el arraigo de la tilapia, su introducción ha marcado un equilibrio con esta última en los lugares donde se aplica una adecuada administración, relacionada con la abertura de malla y tallas mínimas de captura para ambas especies (Elizondo, 1988). Esto contribuye a fortalecer la economía regional y obtener divisas importantes. Pérez (1985) opina que la predación ejercida por la lobina sobre la tilapia actúa como un factor estabilizador, controlando el número de individuos de tallas pequeñas y evitando los efectos de una eventual sobrepoblación. El mismo autor cita un trabajo de Swingle (1960), en el que se afirma que la presencia de la lobina incrementa la importancia relativa de tallas de interés comercial en una población explotada de tilapia.

En el caso de lobina negra el término de selectividad se vuelve problemático por el efecto, ajeno al arte de pesca (anzuelos), de existir una talla mínima de captura reglamentaria (35 cm), pero al menos es posible en este trabajo proporcionar información acerca del intervalo de tallas en el que principalmente se efectúa la pesca de la especie. Es posible considerar como adecuada la talla mínima de captura establecida, ya que permite a la lobina la realización de por lo menos un desove antes de ser susceptible a la captura.

El cálculo de la "captura máxima sostenible" cuando se usan los modelos tradicionales como los de Schaeffer y Fox, se debe considerar como un enfoque preliminar y de primera aproximación, en espera de análisis más profundos (Gulland, 1971; Ricker, 1975; Pauly, 1984). Al no poderse utilizar estos métodos, el resultado del ajuste empírico realizado en este trabajo para estimarla debe considerarse con reservas adicionales. El resultado obtenido es simplemente una extrapolación (con un esfuerzo pesquero y características de las artes de pesca constantes) de tendencias que se han dado hasta 1993. Con estas reservas, se puede considerar que la captura máxima de tilapia debe ser cercana a la cifra obtenida. Si el modelo refleja la situación real, la proyección se aplicaría sólo al nivel actual de esfuerzo, pues no se relaciona implícitamente en la

ecuación el nivel de esfuerzo con la producción obtenida. Con base en estos resultados de carácter netamente preliminar se sugieren investigaciones adicionales para obtener la información necesaria para la aplicación de modelos logísticos. Sin embargo, bajo este modelo es aparente que la explotación de tilapia se encontraba en 1993 cercano al máximo posible.

Aspectos de administración del embalse

El Patronato de la presa Vicente Guerrero (Patronato Lago Guerrero A.C.), a través de la Unidad de Pesca Deportiva de la SEPESCA, ha solicitado la intervención de las áreas involucradas con el fin de que se prohíba a los pescadores comerciales los "corrалеos" con redes de enmalle durante los meses de desove y en las áreas en que la lobina negra realiza su postura en ese embalse.

El método de captura denominado "corrалеo" consiste en formar un círculo con una red de enmalle en movimiento, cerca de la costa. Dos pescadores a pie, uno en cada extremo de la misma, golpean la superficie del agua, conduciendo a los animales dentro de la red. Su empleo es negativo, ya que el ruido hace que el pez sea atrapado fácilmente en las áreas donde se practica que, como consecuencia, no son frecuentadas por otros organismos y afectan las áreas de anidación y manteniendo la población bajo tensión. Este método se prohibió en el Lago de Chapala (Jal.-Mich.), donde lo empleaban los pescadores de la ribera correspondiente a Michoacán (Lugar en el que lo denominan "apaleo") (SEPESCA, 1989).

Es de hacer notar que hasta 1981 la pesca deportiva fue la actividad más importante en el embalse. A partir de ese año, su atractivo disminuyó al no capturarse animales de tallas consideradas como buenas por los pescadores deportivos. Esto motivó un desaliento para los interesados en la actividad. Debido a que por mucho tiempo no se respetaron las medidas administrativas establecidas (talla mínimas y época de veda) para la lobina negra, se llegaron a capturar ejemplares tan pequeños como de 190 mm de longitud total en promedio, situación que se remedió con la aplicación estricta de las medidas administrativas sugeridas. Una comparación ilustrativa se obtiene de los valores de la longitud total (en mm) para diferentes años:

Año	Mínimo	Máximo	Moda
1982	250	550	330
1985	240	470	280
1987	270	501	300
1989	240	610	310
1991	213	695	325
1992	213	695	325

En estos dos últimos años la longitud promedio ha sido 361.8 mm de longitud total (Elizondo, 1992 *op.cit.*)

Es evidente, entonces, que el no respetar las medidas administrativas lleva irremediablemente al deterioro de las pesquerías y a las resultantes pérdidas económicas. En consecuencia, se consideró como alternativa viable lograr que los pescadores tomaran consciencia de que al no acatar las disposiciones oficiales, basadas en estudios técnicos sistemáticos, las capturas disminuirían tanto en cantidad como en talla. Es importante destacar las acciones realizadas para tal fin por parte del Patronato del Lago Guerrero A.C., gracias a las que, actualmente, se registra un aumento considerable en las tallas de los organismos capturados.

Los estudios técnicos han sido realizados por el Instituto Nacional de la Pesca (Depto. de Recursos de Aguas continentales en el D.F. y el CRIP en Tampico, Tamps.) y la Dirección de Pesca del Gobierno del Estado de Tamaulipas.

Por ningún concepto se recomienda la modalidad que se pretende implantar en el embalse de engorda de especies acuícolas en jaulas en el reservorio. Independientemente de los conflictos que se puedan presentar por el uso de agua, se puede afectar a los peces del embalse por la introducción de enfermedades o propagación de parásitos. El cultivo en jaulas ha sido involucrado en diversas ocasiones en el aceleramiento de la eutroficación de cuerpos de agua. Penczak *et al.* (1982) encontraron que por cada kilogramo de trucha producida en jaulas en un lago mesotrófico, se agregaban al lago .75 Kg de carbono, .0234 Kg de fósforo y .10 Kg de nitrógeno. La eutroficación resultante produjo en la pérdida de la población natural de coregonidos del lago estudiado ahora. Chile, uno de los principales exportadores de salmónidos cultivados, ha encontrado algunas dificultades con el cultivo en jaulas en lagos debido a sus efectos eutroficantes, con efectos negativos para otros usuarios de los lagos (FAO, 1990 *op. cit.*).

Recomendaciones

1. Continuar con estudios biológico-pesqueros de *Oreochromis aureus* haciendo énfasis en los aspectos poblacionales por sexos, a fin de profundizar acerca del conocimiento de la estructura sexual.
2. Continuar con el uso de las redes de enmalle con malla de 12.5 cm (5"), ya que estas capturan organismos que ya han desovado por lo menos una vez, y por tanto no se altera la estructura poblacional de *Oreochromis aureus*.
3. Determinar, con base en un estudio de selectividad, características de un tipo determinado de anzuelo que permita preferentemente la captura de organismos de *Micropterus salmoides* por encima de 35 cm de longitud total. Se sugiere también localizar probables áreas de anidación para proponer la restricción de la pesca dentro de ellas.
4. Profundizar en aspectos de biología pesquera, como crecimiento y mortalidad, para aportar todos los elementos posibles para la administración adecuada de los recursos. Los resultados de este estudio indican que, por el momento, no es

necesaria la aplicación de períodos de veda para estas especies; sin embargo, esto queda sujeto al cumplimiento de las actuales medidas de regulación (para la lobina negra una talla mínima de captura de 35 cm y para tilapia abertura de malla de 12.5 cm y talla mínima de captura de 26 cm) a fin de evitar cambios que alteren de forma negativa y repentina la estabilidad de estas pesquerías. Eventualmente, si se viera la necesidad, se podría proponer una restricción de pesca para *Oreochromis aureus* en un mes que podría ser marzo o mayo y para *Micropterus salmoides* durante los meses de abril o mayo.

5. Es conveniente adecuar y actualizar los registros de la actividad pesquera del embalse, para complementar los estudios sobre los recursos, haciendo énfasis en implementar un mecanismo que permita el registro de las capturas, que se obtienen en la pesca deportiva. Esto debería resultar en proporcionar información para evaluaciones de producción.

6. Evitar el método de captura denominado "corraneo", ya que su empleo es negativo para la conservación de los recursos explotados y su medio.

7. No introducir cultivos acuícolas en jaulas, por los posibles efectos sobre el proceso de eutroficación del embalse.

8. Las repoblaciones deben considerarse como una herramienta de administración del embalse y sus pesquerías. En particular, se considera deseable hacer siembras de bagre y lobina negra.

Agradecimientos

Este trabajo de investigación se desarrolló gracias a la intervención de diferentes autoridades del Instituto Nacional de la Pesca (SEPECSA), entre ellas a las Bióls. Myrna Wong Ríos y Alicia Bárcena Ibarra por su inicio y registro en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); al Dr. José Luis Payró, por su continuidad y regulación económica; a la Dra. Margarita Lizárraga Saucedo, por su conclusión; a los Lics. Alejandro Alarcón García y Salvador A. Cerritos Meléndez, por la coordinación administrativa, y por el apoyo económico al CONACYT, por lo que se hace patente su reconocimiento, así como la intervención de otras instituciones y personas siguientes:

A la Dirección de Pesca del Gobierno del Estado de Tamaulipas, así como por la colaboración de su personal técnico y al CRIP en Tampico, Tamps. en actividades de campo.

Al Ing. Hiram A. Villarreal Santos, Presidente del Patronato "Lago Guerrero" A.C. y Sr. Héctor Aguilar M. Directivos del Club de Pesca "Big Bass" y a su personal, por las facilidades otorgadas y comprensión durante el desarrollo del estudio, especialmente de lobina negra.

A las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera "Villa de Padilla", S.C.L., "Auténticos de Escama", S.C.L. haciendo énfasis en la coordinación del pescador y directivo Camilo de los Reyes Guevara de la primera Sociedad que se menciona, que contribuyó al adecuado muestreo de la tilapia.

Al M., C. Donald Acal Sánchez por su revisión inicial y observaciones. A Mónica Villegas Rivera y Enrique Morales B. por su participación en actividades de campo y gabinete. A

Guadalupe Hernández Luna, por su apoyo mecanográfico y en la computadora.

Por su intervención, así como de aquellos que colaboraron indirectamente, ha hecho posible que se beneficien del conocimiento obtenido de esta investigación, con el propósito de lograr una adecuada administración del recurso "tilapia-lobina", para que mejoren la condición de vida los relacionados con el aprovechamiento de estas pesquerías.

Referencias bibliográficas

- ACERETO, S.N. 1983. Contribución al conocimiento de la pesquería de *Sarotherodon niloticus* en el embalse de Valle de Bravo, Edo. de México. *Tesis Prof. ENEP. IZTACALA. UNAM. México*. 59 p.
- ALDANA, G. 1988. Abundancia, crecimiento y ecología trófica de juveniles del año de lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépède), en un reservorio de Marín, Nuevo León. *Tesis Prof. Fac. Cienc. Biól. UANL. México*. 53 p.
- ARAUJO, M. G. 1987. Relación presa/predador de la lobina negra (*Micropterus salmoides*), en la presa Rodrigo Gómez (La Boca) Municipio de Santiago, Nuevo León. México. *Tesis Prof. Fac. Cienc. Biól. UANL. México*. 77 p.
- ARTEAGA, M. J. 1985. Crecimiento, reproducción y hábitos alimenticios de lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépède) en la Laguna de Champayan, Altamira, Tamps. *Tesis. Prof. Fac. Cienc. Biól. UANL. México*. 91 p.
- BAGENAL, T. S. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh waters. *Blackwell Scientific Pub. Oxford*. 130 p.
- BASURTO, M. 1984. Estudio preliminar al conocimiento biológico y pesquero de la *Tilapia nilotica* (Linneo), en la Laguna de Chila, Veracruz, México. *Tesis. Prof. Esc. Cienc. Biól. Univ. del Noroeste. México*. 69 p.
- BHATTACHARYA, C.C. 1967. A simple method of resolution of distribution in to gaussian components. *Biometrics*, 23 (1):115-135.
- BLANCO, H. 1990. Algunos parámetros biológicos y pesqueros de Tilapia (*Oreochromis aureus*: Steindachner, 1864) en la presa Vicente Guerrero, Tamps. México. *Tesis. Prof. Esc. Cienc. Biól. Univ. del Noroeste. México*. 54p.
- CIRILO, S. H. 1982. Contribución al conocimiento de la biología pesquera del robalo, *Micropterus salmoides* Lacépède en la presa Vicente Guerrero, Tamaulipas, México. 70 p.
- CSIRKE, J. 1980. Introducción a la dinámica de población de peces. *FAO. Doc. Téc. Pesca*, (192):1-82.
- C. N. A. 1988. Dirección General de Ríos e Ingeniería de Seguridad Hidráulica, Subdirección de Procesos Hidrológicos. Departamento de Pronósticos Hidrológico. Comisión Nacional del Agua.
- DIAZ, M.J. 1984. Aspectos biológico pesquero del bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), en la Presa Vicente Guerrero, Tamps. *Tesis Profesional, Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas*. 72 pp.
- ELIZONDO, G. R. 1976. Contribución a los aspectos biológico-pesqueros de la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), Tamps. México. *Mem. Simp. Sobre Pesquerías en Aguas Continentales. SIC. I.N.P. Nov. 3-5. Tomo II:171-206*.
- _____, 1987. Modalidad de los organismos en las aguas continentales. Memorias de "La función de las vedas como un elemento de la administración de las pesquerías". *Depto. del hombre y su ambiente. UAM-X. México* 15 p.
- _____, 1988. Recursos bióticos en aguas continentales. *Los recursos pesqueros del país. SEPESCA-INP. México*. 521-552 p.
- _____, 1992. Dictámen Técnico de las Investigaciones sobre lobina negra *Micropterus salmoides* en la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas) Tamps. Durante 1990-1991, Documento Interno PRAC-67/92. (Diciembre) INP 16 p.
- ELIZONDO, G. R. Y S. GARCIA. 1990a. Investigaciones sobre lobina negra *Micropterus salmoides* en las presas Vicente Guerrero, Marte R. Gómez, Falcón, República Española, Emilio Portes Gil (San Lorenzo) y R. Caballero (Las Animas), Laguna Chairel y Champayán en el Edo. de Tamps. Informe Técnico Interno (Febrero), I.N.P. 8 p.
- _____, 1990b. Investigaciones sobre tilapia *Oreochromis aureus* en las presas Vicente Guerrero, Marte R. Gómez, Falcón, República Española, Emilio Portes Gil (San Lorenzo) y R. Caballero (Las Animas), y Laguna de Champayán en el Edo. de Tamps. Informe Técnico Interno. (Marzo), I.N.P. 8 p.
- ELIZONDO G. R., M. de los A. Martínez Z., I. Roque V., E. Morales B. 1991 Evaluación de las pesquerías de aguas continentales, Presa Vicente Guerrero, Tamps. (Evaluación de la pesquería de lobina negra, *Micropterus salmoides* (Lacépède) y tilapia (*Oreochromis aureus*), Informe Final Proyecto INP-CONACyT, P22OCCOR892428, 42 P.
- ELIZONDO, G. R. Y A. E. RODRIGUEZ P. 1993. Análisis sobre las capturas comerciales y su relación en las artes de pesca en el Lago de Chapala, (Jalisco-Michoacán). *Ciencia Pesquera. Instituto Nacional de la Pesca. México* 33-48.
- ESPINOSA, H, M.T. GASPAS D. Y P. FUENTES M. 1993 Listados faunísticos de México III. Los peces dulceacuícolas mexicanos. *Instituto de Biología, UNAM* 99 pp.
- FAO, 1990. Informe de la Quinta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Recursos Pesqueros de la Comisión de Pesca Continental para América Latina, Santiago, Chile, Sept. 24-28, 1990 *FAO. Inf. Pesca*, (442):16 p.
- FAO, 1993. Informe de la Sexta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Recursos Pesqueros de la Comisión de Pesca Continental para América Latina, Montevideo, Uruguay, May. 10-13, 1993 *FAO. Inf. Pesca*, (en prensa)
- FLORES, R.P. 1983. Datos Biológicos de la Cuchilla (*Dorosoma cepedianum*) Clupeiformes en la Presa Vicente Guerrero, Tamps. *Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas*. 51 p.

- FLORES, C.A. 1989. Estado actual de la población de lobina negra (*Micropterus salmoides* Lacépède) en la presa "Cerro Prieto". Municipio de Linares, Nuevo León, México. Tesis Prof. Fac. Cienc. Biol. UANL. México. 55 p.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen, Instituto de Geografía. UNAM. 246 p.
- GARCIA, S.A. Banda, H. Blanco, J.A. Mendoza, M. Cervantes, F. Robles y C. Cortez. 1990. Aportación al estudio de las pesquerías ribereñas continentales en Tamaulipas (Lobina, Tilapia, Bagre y Carpa), 1989. Dir. Gral. Pes. Estatal, CRIP. Tampico. SEPESCA. México. 130 p.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS, SEPESCA. 1988. Estudio Biológico de las Pesquerías de Lobina Negra (*Micropterus salmoides*), Tilapia (*Oreochromis aureus*) y Bagre (*Ictalurus punctatus*) en la Presa Vicente Guerrero, Tamps. Cd. Victoria, Tamps.
- GOBIERNO DE ESTADO DE TAMAULIPAS, 1990. Archivo de la Dirección de Acuicultura, Dirección General de Pesca, Cd. Victoria, Tamaulipas.
- GULLAND, J. A. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. *Acribia, España*. 164 p.
- GUZMAN-ARROYO M., J.L. ROJAS-GALAVIZ y F. VERA-HERRERA. 1979. Crecimiento y aspectos poblacionales de la lobina negra *Micropterus salmoides* Lacépède en el Lago de Cuamécuaro, Michoacán (Pisces: centrarchidae). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol.* UNAM. 6 (1):53-68.
- HOLDEN, M. J. Y D. F. S. RAITT. 1975. Manual de ciencia pesquera. Parte II: Métodos para investigar los recursos y su aplicación. *Doc. Téc. FAO. Pesca*. Roma. (115): 211.
- I.N.E.G.I. 1985. Carta uso del suelo y vegetación: Ciudad Victoria F14-2. Escala 1:250,000. Inst. Nal. de Estadística. Geografía e Informática. México.
- JAUREGUI, E. 1988. Estimación, crecimiento ecológicos de un stock de lobina negra, *Micropterus salmoides* (Lacépède), en un pequeño reservorio de Marín, Nuevo León, México. Tesis. Prof. Fac. Cienc. Biol. UANL. México. 56 p.
- LAGLER, K. F. 1956. Freshwater fishery biology, W.M. C. Brawn company Publishers. Dubuque, Iowa. 421 p.
- MARTINEZ, R. 1983 Aspectos sobre la biología y manejo de la pesquería de lobina negra (*Micropterus salmoides*) en la presa Vicente Guerrero, Tamps.. Gobierno del Estado de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Tamps.. 57 pp.
- MOLINA, J. 1983 Estimación de la fecundidad en *Halotis rufescens* de El Bajo, Bahía Rosario, Baja California. *Ciencia Pesquera* (4): 77-95.
- PAULY, D. 1984 Fish Population Dynamics in tropical waters, a manual for use with programmable calculators. *ICLARM. Manila; Filipinas*.
- PEREZ, A., F. GUERRA Y M. PEÑAZ. 1985. Feeding habits of *Micropterus salmoides* in Cuba. *Pririodovedne prace Ustavu Ceskolovenske Akademie Ved v Brne. Ed. Academia. Praga*.
- PENCZAK T., W. GALICKA, M. MOLINSKI, E. KUSTO Y M. ZALEWSKI. 1982. The enrichment of a mesotrophic lake by Carbon, Phosphorus and Nitrogen from the cage aquaculture of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *Journal of applied Ecology*, 19, 371-393.
- RICKER, W. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Bull. fish. Res. Bd. Can.* 191: 386 p.
- RODRIGUEZ, A.E. 1989. Evaluación de las pesquerías de tilapia, carpa, bagre y charal en el Lago de Chapala, Jalisco-Michoacán, en el período de julio/1987 a julio de 1988. Tesis Prof. Fac. Cienc. UNAM. México. 130 p.
- SANCHEZ, H. C. 1982. Contribución al conocimiento de la biología pesquera del Robalo (*Micropterus salmoides*), en la Presa Vicente Guerrero, Tamps. Tesis Profesional, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas. 71 pp.
- SRIA. DE GOBERNACION Y GOB. EDO. DE TAMAULIPAS. 1984. Los Municipios de Tamaulipas. *Enciclopedia de los Municipios de México*. 219 p.
- SEPESCA, 1989. Zeron, O. Informe de la visita realizada a la Delegación Federal de Pesca en el estado de Tamaulipas, México, D.F.
- SEPESCA, 1989. Programa de Acción inmediata para el Desarrollo Acuícola-Pesquero del lago de Chapala. Inédito. México D.F. 48 p.
- SEPESCA, 1990. Archivo de la Oficina Federal de Pesca en Ciudad Victoria, Tamaulipas. cd. Victoria, Tamps.
- S.R.H. 1971 Cuenca de los ríos San Fernando, Soto la Marina y San Rafael (Golfo Norte). Subsecretaría de Planeación General de Estudios. *Dirección de Hidrología*. # 54
- S.R.H. 1973. Boletín Hidrológico No. 54 Región Hidrológica num. 25 (Parcial), Cuencas de los Ríos soto la Marina, San Fernando y San Rafael. *Tomo I y II. S.R.H. Subsecretaría de Planeación, dir. Gral. de estudios. México, D.F.*
- S.P.P. 1980. Carta Topográfica: Ciudad Victoria. F14-2. Escala 1:250,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- . 1982. Carta Edafológica: Ciudad Victoria. F14-2. Escala 1:250,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- S.R.H. 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. Secretaría de Recursos Hidráulicos. *Año del XII Congreso Internacional de las Grandes Presas, México*. 253 p.
- TORRES, M. G. 1988. Crecimiento y modelos estructurales de la población de la lobina negra, *Micropterus salmoides* (Lacépède) en la presa Rodrigo Gómez, Santiago, Nuevo León, México. Tesis. Prof. Fac. Cienc. Biol. UANL. México. 65 p.