

Selectividad y tamaño de calidad de la lobina negra *Micropterus salmoides* capturada de manera incidental en el embalse Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, México

Rigoberto Beltrán-Álvarez*, Misael A. Audeves-Moreno* y Armando Adolfo Ortega-Salas**

En el embalse Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, se llevan a cabo actividades de pesca comercial y deportivo-recreativa cuyo objetivo es la captura de mojarra-tilapia, bagre y lobina negra. Este trabajo da a conocer cómo las redes agalleras que se utilizan en la pesca comercial afectan a la población de *Micropterus salmoides*. Los organismos analizados en este estudio provienen de la captura incidental registrada en un estudio previo acerca de hidrología y biología pesquera en el embalse, en la que se utilizaron redes de enmalle con luz de la malla de 3.0, 3.25, 3.5, 3.75, 4.0, 4.25, 4.5, 5.0 y 5.25 plg. La selectividad se estimó por pares de redes: 3.0–3.5 plg y 3.75–4.0 plg, las dos últimas utilizadas en la pesca comercial. Se estimó también el peso relativo (Pr) para estas mismas redes. La clasificación de las longitudes de calidad de los organismos, se realizó con los capturados con el total de las redes utilizadas. La selectividad de las redes 3.0, 3.5, 3.75 y 4.0 plg mostró que se atrapan especímenes con 50% de probabilidad (L_{50}) de 22.0, 26.2, 28.0 y 30.0 cm, respectivamente, y longitud óptima (L_{op}) de 25.04, 27.22, 30.7 y 32.7 cm, respectivamente. Estas longitudes resultaron ser menores a las de primera madurez sexual de *M. salmoides*, establecida en 33.7 cm de longitud total, por lo que se considera que las redes utilizadas en la pesca comercial, afectan a la población reproductora de esta especie. Ochenta por ciento de los ejemplares capturados con redes de luz de malla mayor a 3.75 y 4.0 plg corresponde a la longitud de calidad. Los organismos capturados con la red de 4.0 plg registraron un Pr de 48.5%; el resto superó 50 por ciento.

Palabras clave: Selectividad, red agallera, pesca deportiva, lobina, embalse.

Selectivity and quality size of largemouth bass *Micropterus salmoides* caught incidentally in the Gustavo Diaz Ordaz Reservoir, Sinaloa, Mexico

In the Reservoir Gustavo Diaz Ordaz in the state of Sinaloa there are commercial, sport and recreational fishing activities, catching tilapia, catfish and largemouth bass. This study shows how the commercially used gill nets affect the population of *Micropterus salmoides*. The analyzed organisms came from the incidental catch from a previous hydrological and biological study in this reservoir using gillnets with different mesh size: 3.0, 3.25, 3.5, 3.75, 4.0, 4.25, 4.5, 5.0 and 5.25 inches. Selectivity was estimated by paired nets with mesh sizes: 3.0–3.5 inches and 3.75 and 4.0 inches, these last used in commercial fishing. For these same gillnets the relative weight (Pr) was estimated. To classify quality sized organisms, the organisms captured with all the nets were used. The selectivity of nets 3.0, 3.5, 3.75 and 4.0 inches showed that specimens with a size of 50% of capture (L_{50}) are 22.0, 26.2, 28.0 and 30.0 cm long, and the optimum size (L_{op}) of 25.04, 27.22, 30.7 and 32.7 cm long, respectively. These sizes were smaller than the size at first sexual maturity of *M. salmoides* which is of 33.7 cm in length, so it is concluded that the gillnets used in commercial fishing, affect the breeding population of this species. Eighty percent of the fish caught with gillnets with bigger mesh than 3.75 and 4 inch captured organisms of high quality lengths. Organisms caught using 4.0 inch reported a 48.5% Pr; the remainder exceeded 50 percent.

Key words: Selectivity, gillnet, sport fishing, largemouth bass, reservoir.

Introducción

La lobina *Micropterus salmoides* (Lacépède 1802) habita en las aguas continentales y coha-

bita con otros organismos acuáticos que, en su mayoría, les sirven de alimento (Braun y Walser 2011, Azevedo *et al.* 2014). Estudios realizados en diversos cuerpos de agua continentales del

* Laboratorio de Limnología y Pesquerías de Agua dulce, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen s/n, Col. Los Pinos Mazatlán, Sin., México. rigober80@hotmail.com

** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-Estación Mazatlán, UNAM. Av. Joel Montes Camarena s/n AP 811, Mazatlán, Sin., México. CP 82040.

mundo revelan que la lobina se alimenta básicamente de peces, insectos, crustáceos y moluscos: Embalse Proserpina, España (Rodríguez-Jiménez 1989); Lago Naivasha, Kenia (Hickley *et al.* 1994); Presa Rodrigo Gómez, México (Torres 2000); Presa José López Portillo, México (Olague 2006); en San Juan River New Mexico EU (Pilger *et al.* 2008).

Entre los diversos aprovechamientos de los embalses se cuentan las actividades acuícolas, pesca artesanal y turística basadas en la captura de especies de importancia económica como la mojarra, el bagre, la carpa y la lobina negra. En estos ambientes acuáticos, la lobina negra mantiene diversos tipos de relaciones, la más conocida es de tipo trófico (Brown *et al.* 2009), es decir, la mojarra y demás especies son organismos forrajeros de la lobina negra (Soupir *et al.* 2000, Lorenzoni *et al.* 2002), lo que significa que durante las horas en que la lobina negra se alimenta, se les encuentra habitando los mismos espacios en el ecosistema acuático.

Para la captura de las especies de importancia económica en los embalses, como la mojarra, el bagre y la carpa, se utilizan artes de pesca denominados redes de enmalle o agalleras (Arias 1988), diseñados para la captura de los peces por las agallas. Sin embargo, algunas veces, peces como la lobina negra llegan a quedar enredados por alguna de sus diversas estructuras del cuerpo (Sparre y Venema 1997) en estos artes de pesca, como pesca incidental.

Las redes agalleras son los artes de pesca que más se utilizan en la pesca comercial en lagos y embalses en el mundo (Hamley 1975, González *et al.* 1995¹). El incremento de eficiencia en la captura de mayor cantidad de peces por unidad de esfuerzo, y en la captura de especies con redes de determinada selectividad son objetivos inherentes al ámbito pesquero en investigación científica, en control de población en la pesca comercial y deportiva (Jester 1977, Lippolt *et al.* 2011).

En México durante 2011 se registró una producción de lobina de 1 043 t en peso desembar-

cado (CONAPESCA 2011), de las cuales 390 corresponden al estado de Sinaloa. En el caso del embalse Gustavo Díaz Ordaz, la producción pesquera total de la temporada 2009–2010 fue de 647 t, de las cuales 10% correspondió a la captura incidental de lobina negra (Beltrán-Álvarez 2013²). El valor económico más importante de la lobina radica en que es un gran atractivo para turistas tanto nacionales como extranjeros que practican la pesca deportiva, lo que ha dado lugar a la instalación de infraestructura en las riberas del embalse, que ha generado una importante fuente de empleo.

No se encontró información referente a estudios de selectividad de las redes de enmalle en la captura de lobina; sin embargo, se sabe que para conocer cómo afectan estos artes de pesca en la estructura de longitudes de otras especies, se han llevado a cabo estudios en la pesquería de mojarra tilapia del género *Oreochromis* (Oginni *et al.* 2006, Torres 2014).

En México se han realizado investigaciones similares para pargos (Rojo-Vázquez *et al.* 1999), lisa (Lorán-Núñez *et al.* 2008), guitarra común (Márquez-Farías 2011) y robalo blanco (Garduño-Dionate *et al.* 2015). En todos los casos se trata de recabar la información de cómo las redes de enmalle afectan algunos parámetros biológico-pesqueros de las especies explotadas con fines de manejo sustentable.

Por ser la lobina negra una especie preferentemente utilizada en la pesca deportivo-recreativa, su captura incidental establecida en la NOM-060-SAG/PESC-2014 (DOF 2014) en los embalses del país, y en particular en el estado de Sinaloa, es de gran relevancia; no obstante lo anterior, no se han realizado estudios para establecer hasta qué grado las redes agalleras que se utilizan en la pesca comercial, afectan la estructura de su población y otros aspectos biológicos.

El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de los efectos de las redes de enmalle utilizadas en la pesca comercial en la presa Gustavo Díaz Ordaz sobre aspectos biológicos y pesqueros de la lobina negra.

1. González JA, JI Santana, V Rico, VM Tuset, MM García. 1995. Descripción de la pesquería de enmalle en el sector Norte Noreste de Gran Canaria. Informe técnico. Instituto de Ciencias Marinas. 1. Telde (Gran Canaria). 59p.

2. Beltrán-Álvarez R. 2013. Estudio para establecer el manejo adecuado de la acuicultura y pesca de la presa Gustavo Díaz Ordaz. Informe de investigación. FIRA-UAS. 74p.

Materiales y métodos

La presa Gustavo Díaz Ordaz se ubica en el municipio de Sinaloa de Leyva en el estado de Sinaloa, México; regula la corriente del Río Sinaloa. Al nivel máximo ordinario su capacidad de almacenamiento es de 2 800 Mm³ y cubre una superficie total de 6 500 ha. La presa se ubica a los 25°54' N y 107°54' O (Beltrán-Álvarez *et al.* 2015).

Los especímenes de lobina negra *M. salmoides* utilizados en este trabajo provienen de la captura incidental realizada durante el estudio biológico-pesquero llevado a cabo en el embalse. Los muestreos fueron bimensuales de agosto de 2008 a marzo de 2011. Los tamaños de malla de las redes agalleras utilizadas fueron 3.0, 3.25, 3.5, 3.75, 4.0, 4.25, 4.5, 5.0 y 5.25 plg, todas construidas en paño de monofilamento de 0.25 mm, 50 m de longitud y 5 m de altura. Las redes se colocaron al atardecer en diferentes puntos del embalse y se levantaron al amanecer del día siguiente con un tiempo de operación aproximado de 12 horas.

Una vez recolectados los organismos se separaron de acuerdo con la luz de malla de la red y se conservaron en cajas de plástico, posteriormente se contabilizaron. En cada muestreo bimensual se tomó una muestra de organismos de lobina negra para el análisis biológico con el registro de longitud total (LT) y longitud patrón (LP), con un ictiómetro convencional con divisiones en milímetros. El peso total (PT) se obtuvo con una balanza digital OHAUS de 5 000 g de capacidad y un gramo de precisión. Se estableció la estructura de longitudes (LT $\pm$ 1 mm) y pesos (PT $\pm$ 1 g) de los organismos de cada red y además se realizaron los cálculos de parámetros estadísticos básicos, como el valores mínimo, máximo, media, moda y desviación estándar (DE). Se construyeron histogramas de longitud y peso para cada sexo. Se comprobó la normalidad de la distribución de los datos mediante una prueba de hipótesis de distribución normal de Kolmogorov-Smirnov. Mediante una prueba *t* de Student (Brower y Zar 1977) se compararon las medias de las longitudes de lobina por pares de red (3.0–3.5 y 3.75–4.0 plg), para saber si existen diferencias estadísticas entre las longitudes.

Para estimar la selectividad se utilizó el método indirecto propuesto por Holt (1963), que propone el uso de dos redes con luz de malla

diferente y que sus curvas de selección se superpongan. L_{50} es la longitud en que hay 50% de probabilidad de captura con cierto tamaño de malla de una red agallera. Se usaron seis pares de datos para la regresión lineal entre la longitud y el valor de los logaritmos de la proporción de captura en el caso de las redes de 3.0 y 3.5 plg y nueve pares en el caso de los datos procedentes de las capturas realizadas con las redes de 3.75 y 4.0 plg. El intervalo de selección estuvo definido por el ancho de las curvas de selectividad (Hamley y Regier 1973). Las redes utilizadas contaban con las mismas características de longitud, altura, encabalgado y material de construcción (Pope *et al.* 1983).

Los organismos procedentes de las capturas con todas las redes empleadas, se usaron para estimar las longitudes de calidad por tipo de red, lo que se estableció de acuerdo con Gabelhouse (1984), y el cálculo del peso relativo (Pr) solamente se realizó en los organismos obtenidos con las redes de 3.0, 3.5, 3.75 y 4.0 plg, con la relación de Anderson y Neumann (1996):

$$Pr = (Po/Ps) \cdot 100 \quad \text{Ec. 1}$$

donde: Ps = peso estándar calculado mediante las ecuaciones linealizadas de la relación longitud - peso de cada una de las redes siendo éstas, $PT = 0.006 LT^{3.299}$, $PT = 0.005 LT^{3.358}$, $PT = 0.019 LT^{2.970}$ y $PT = 0.010 LT^{3.162}$, respectivamente por Beltrán-Álvarez *et al.* (2013).

Resultados

Se realizaron 20 muestreos y se midieron 903 organismos de lobina negra. El intervalo de longitud total en hembras fue de 15.9 cm a 63.0 cm LT y en machos de 18.9 cm a 45.6 cm LT. El peso más bajo registrado en hembras fue de 57 g y el más alto de 4 431 g, media de 860.7 g y moda de 619 g; el peso de los machos varió de 90 g a 1 424 g; una media de 571.6 g y una moda de 374 g. En los histogramas se observa que la mayor parte de la población muestreada estuvo entre 27 cm a 45 cm y entre 100 g a 1 450 g (Figs. 1 y 2).

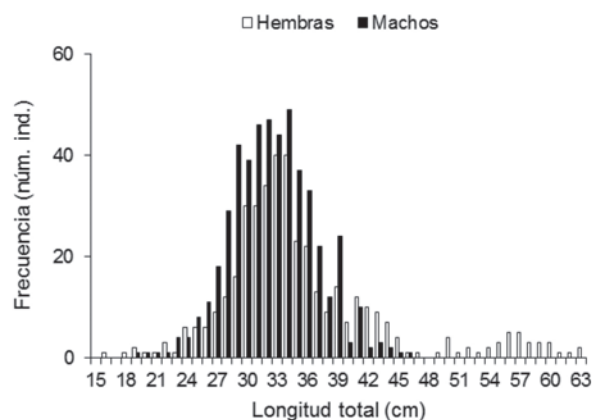


Fig. 1. Distribución de longitud total de hembras y machos de lobina negra *Micropterus salmoides* en la presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa (modificada de Beltrán-Álvarez *et al.* 2013).

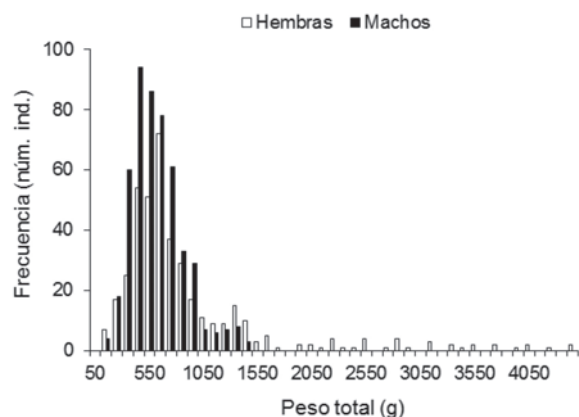


Fig. 2. Distribución de peso total de hembras y machos de lobina negra *Micropterus salmoides* en la presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa (modificada de Beltrán-Álvarez *et al.* 2013).

Selectividad

La curva de selectividad permite establecer que para la red de 3.0 plg, la longitud con 50% de retención L_{50} es de 22 cm y la longitud con 100% de probabilidad (longitud óptima de captura L_{op}) es de 25.04 cm; para la red de 3.5 plg, la $L_{50} = 26.2$ cm y $L_{op} = 27.22$ cm (Fig. 3). Para las redes de 3.75 plg y 4.0 plg, el intervalo de longitud fue de 29.5 cm a 37.5 cm. Una vez construida la curva de selectividad y estimados los parámetros correspondientes, se obtuvo $L_{50} = 28$ cm y $L_{op} = 30$ cm, respectivamente, y la longitud a la que los peces tienen 100% de probabilidad de ser capturados fue 30.7 cm para la red de 3.75 plg y 32.7 cm para la de 4.0 plg (Fig. 3).

Longitudes de calidad

Se capturaron 488 ejemplares de lobinas con un intervalo de clase de 30 cm – 37.9 cm (54.58%) clasificadas como de calidad, seguidas por 216 de longitud *stock* (intervalo de longitud entre 20 cm – 29.9 cm, 24.16%). Las longitudes preferentes y memorables registraron una cantidad similar de organismos: 94 (10.51%) y 96 (10.73%). Especímenes de longitud trofeo no se hicieron presentes (Tabla 1).

Las longitudes de calidad con respecto a la red utilizada muestran que la longitud *stock* se registró en la mayoría de las redes con excepción de la de 4.5 plg. El más alto porcentaje de captura

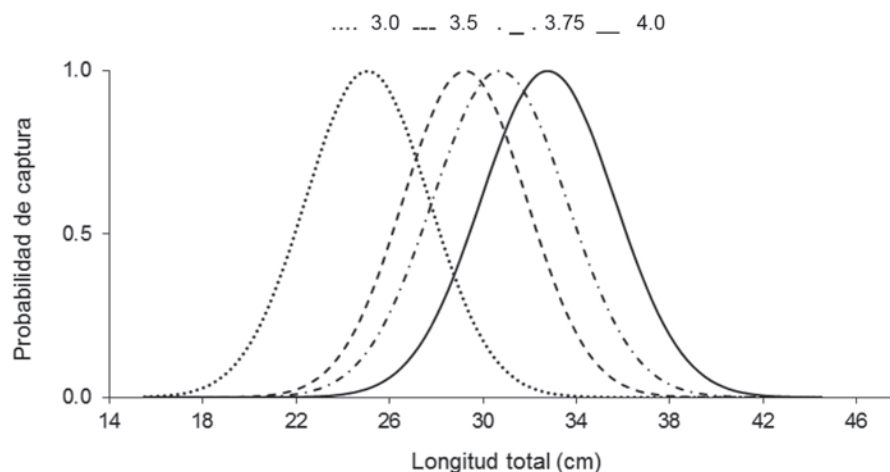


Fig. 3. Curvas de selección de la red de enmalle con luz de malla de 3.0, 3.5, 3.75 y 4.0 plg para la lobina negra *Micropterus salmoides* en la presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa.

Tabla 1

Frecuencia y porcentaje de categorías de longitudes de calidad en *Micropterus salmoides* en la Presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa

Categorías	Intervalo de clase (cm)	Frecuencia absoluta (núm ind.)	Frecuencia relativa (%)
Stock	20–29.9	216	24.16
Calidad	30–37.9	488	54.58
Preferente	38–50.9	94	10.51
Memorable	51–62.9	96	10.73
Trofeo	>63	0	0

le correspondió a la de 3.0 plg (88.0%) y el porcentaje menor (6.22%) en la de 4.0 plg de luz de malla. La longitud de calidad refleja una relación directa con respecto a la luz de malla, es decir, los porcentajes de los especímenes capturados con las redes de luz de malla más pequeña son menores y se incrementan conforme se aumenta la luz de malla, de tal manera que las redes de 3.75 plg a 4.5 plg rebasan 80%. Las de 4.0 plg, 4.25 plg y 4.5 plg mantuvieron porcentajes de capturas similares. La longitud preferente aparece en las redes de mayor luz de malla como la de 5.0 plg y la de 5.25 plg, donde alcanza 33.3% y 16.7%, respectivamente. En la de 3.25 plg se registró 1.33%. La longitud de calidad trofeo no se presentó (Fig. 4).

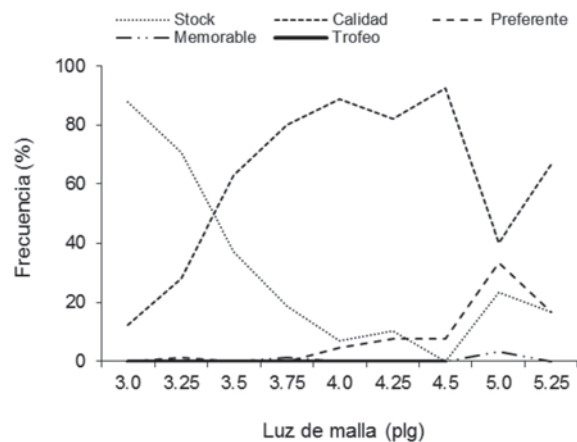


Fig. 4. Comportamiento de las longitudes de calidad de lobina negra *Micropterus salmoides* por tipo de red en la Presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa.

Peso relativo (Pr)

El peso relativo de la lobina por tipo de red se presenta en la figura 5. La amplitud en la variación fue poco marcada entre redes, la menor se encontró en la red de 3.75 plg y se ubicó entre 80.7 g y 122.5 g y la mayor en la red de 3.5 plg, ya que fue de entre 82.3 g y 148.9 g. Los valores promedio fueron muy similares y ligeramente mayores de 100 g. Los porcentajes de peces con un Pr por arriba de 100 son mayores en las redes de 3.0 plg y 3.5 plg y la diferencia es muy marcada en

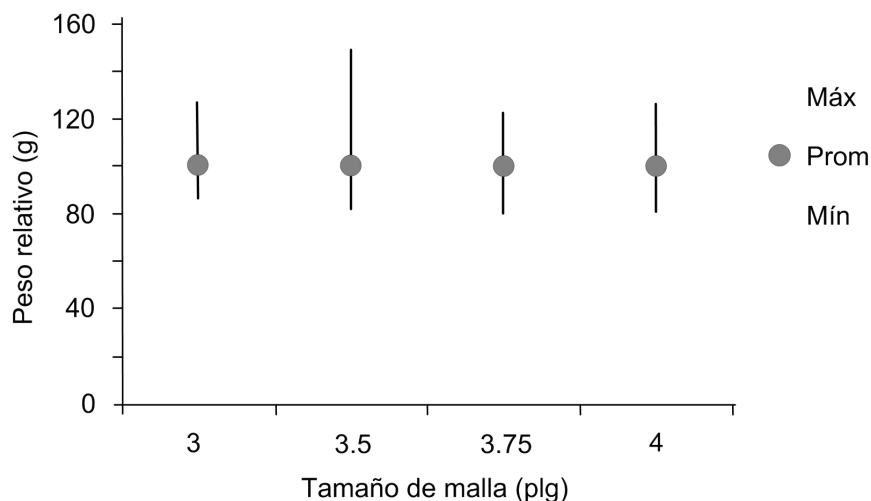


Fig. 5. Valores mínimos, máximos y promedios del peso relativo de la lobina negra *Micropterus salmoides* por tipo de red de enmalle en la Presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa.

la de 3.75 plg; en la de 4.0 plg, los valores de Pr menores a 100 predominan con 51.5% (Tabla 2).

Tabla 2

Peso relativo (Pr) obtenido para la lobina *Micropterus salmoides* en cada tipo de red, en la Presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa

Luz de malla (plg)	Valores de Pr menores de 100 (%)	Valores de Pr mayores de 100 (%)
3.00	48.5	51.5
3.5 0	49.1	50.9
3.75	41.6	58.4
4.00	51.5	48.5

Discusión

Poco se han documentado los efectos de las redes de enmalle en la estructura de longitudes y peso, así como en otros aspectos biológicos de la lobina, por lo que este trabajo crea un precedente para futuras investigaciones.

La longitud mínima de captura de lobina con red de 3.5 plg fue de 21 cm y de 20.5 cm con la de 3.75 plg, esto mostró que la longitud mínima en esta última red es 0.5 cm más pequeña, lo que se explica por el hecho de que este tipo de red atrapa peces más pequeños y más grandes con respecto a la longitud óptima, ya que se enredan en las redes por las estructuras corporales diferente a las agallas (Sparre y Venema 1997).

La diferencia entre las medias de la longitud (27.17 cm - 29.36 cm) de las redes de 3.0–3.5 plg es de 2.19 cm y de 1.83 entre la longitud (29.36 cm - 31.94 cm) de las redes de 3.5–3.75 plg y de 1.36 entre la red de 3.75–4.0 plg (31.94 cm - 33.3 cm). El valor de las medias fue menor entre las redes cuya diferencia del tamaño de luz de malla es menor. Se estableció que los promedios de la longitud fueron estadísticamente diferentes entre los distintos tamaños de luz de malla de la red. Con respecto al peso total, la diferencia de los promedios entre las redes fue menor entre la de 3.0 plg y 3.5 plg (77 g) y entre las redes de 3.75 plg y 4.0 plg (75 gramos).

La Norma Oficial Mexicana NOM-060-SAG/PESC-2014 (DOF 2014) establece en el numeral 4.2.12, que: “Los ejemplares de lobina en sus dos subespecies: lobina negra (*Micropterus salmoides*

salmoides) y lobina de Florida (*Micropterus salmoides floridanus*), que sean capturados incidentalmente durante las operaciones de pesca comercial y que al recuperar los artes de pesca se encuentren vivos, deberán ser liberados en el cuerpo de agua en buenas condiciones de sobrevivencia. Los organismos de estas especies que resulten muertos, se considerarán como captura incidental y podrán retenerse para el consumo doméstico de quien los capture, a condición de que sean registrados en los avisos de arribo y bitácoras de pesca correspondientes. Esta medida no aplica para cuerpos de agua específicos señalados en el Anexo 1”. No obstante, en algunos embalses, como la presa Vicente Guerrero, Tamaulipas (Elizondo-Garza *et al.* 1996), y Luis Donald Colosio, Sinaloa (Beltrán-Álvarez *et al.* 2006³), la posibilidad de la comercialización de los ejemplares capturados de manera incidental quedó establecida en acuerdos entre las sociedades cooperativas y la autoridad de pesca locales, como de hasta 10% con respecto de la captura y comercialización de la especie principal.

Actualmente la pesca comercial de mojarritapia en la presa Gustavo Díaz Ordaz utiliza redes de enmalle de 3.75 plg y 4.0 plg de luz de malla. Ambas atrapan lobina de 5.7 cm y 3.7 cm, respectivamente, longitudes menores a la que alcanzan su primera reproducción, establecida en 33.7 cm (Valdez 2012, Beltrán-Álvarez *et al.* 2013). Aunque no se ha establecido a qué grado, se considera que se afecta a la población en la que se recluta el *stock* reproductor. Un estudio similar, realizado por Márquez-Farías (2011) en la guitarra común *Rhinobatos productus* (Ayres 1854) establece que el uso de las redes de enmalle está afectando de forma negativa a la población adulta de la especie. En un estudio sobre la captura del robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch 1792) con redes de 4.25 plg y 6.0 plg de luz de malla, Garduño-Dionate *et al.* (2015) encontraron que la primera de éstas captura 75% de organismos inmaduros, en tanto que la de 6.0 plg solamente 55%; indican que esto afecta

3. Beltrán-Álvarez R, J Sánchez P, J Ramírez L. 2006. Plan de Manejo Pesquero y Acuicola de la presa Luis Donald Colosio “Huites”, Sinaloa, México. CONAPESCA-UAS. 85p.

biológicamente la renovación natural del *stock* capturable.

Las longitudes de calidad de la lobina establecidas por Anderson (1980) predominaron en este estudio con 54.58%. Las categorías preferente y memorable registraron porcentajes similares, alrededor de 10%, cada una. La mayor cantidad de lobinas de la categoría de longitud *stock* se capturó principalmente con la red de 3.0 plg y, en menor cantidad, con las de mayor luz de malla, como la de 5.0 plg. La categoría de calidad se capturó en un bajo porcentaje con la red de 3.0 plg y se incrementó con el tamaño de la luz de malla, de tal manera que en la de 4.0 plg alcanza los porcentajes más altos. No aparecen lobinas con longitud considerada como trofeo (mayor de 63 cm). Torres (1996⁴) señala que en la presa Vicente Guerrero, Tamps., se registraron, salvo de la *stock*, todas las categorías, resultando la preferente como la más abundante, seguida por la memorable y la trofeo. El mismo autor, en 2000 encontró predominancia de las longitudes *stock* y de calidad en la presa Rodrigo Gómez, Nuevo León (Torres 2000).

El valor del peso relativo es un índice de condición potencial que indica que la estructura y la dinámica de la población de lobina pueden resultar con buena o mala condición, debido a su sensibilidad a las fluctuaciones en el nivel del agua, la carencia de áreas con vegetación sumergida y emergente, el abatimiento de la profundidad máxima y la transparencia del agua (Torres 1996⁶, Blackwell *et al.* 2000). Wege y Anderson (1978) sugieren que el peso relativo tiene varias ventajas sobre otras medidas de condición de los peces, dado que calcularlo es sencillo, no cambia con las diferentes unidades de medida, compensa los cambios inherentes en la forma del cuerpo, la variación se puede deber principalmente a factores ecológicos existentes y los valores pueden ser comparados entre peces de diferentes longitudes y poblaciones.

En este estudio se encontró que más de la mitad de las lobinas que se capturan con las re-

des de luz de malla de 3.0, 3.5, y 3.75 plg, tienen condiciones biológicas que no llegan a ser excelentes, en tanto que para aquellas de mayor tamaño, como las que se capturan con las redes de 4.0 plg, predominan los peces cuyo valor de Pr resultó menor a 100, lo que se puede deber a que en el embalse Gustavo Díaz Ordaz esta especie no encuentra las condiciones ambientales ideales, incluido el suficiente alimento y de calidad, ya que solamente se alimenta de mojarra-tilapia, sardinita de río (*Dorosoma smithi* Hubbs y Miller 1941) e insectos (Beltrán-Álvarez *et al.* 2009⁵). En la presa Rodrigo Gómez en Nuevo León, Torres (2000) encontró que la lobina se alimenta de nueve especies diferentes, estando *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 como la principal, seguida de *Dorosoma petenense* (Günther 1867) y *Procambarus clarkii* (Girard 1852), lo que le permite tener mejor condición en comparación con la de la presa Gustavo Díaz Ordaz.

Conclusiones

- Las redes de enmalle que actualmente se utilizan en la captura de mojarra-tilapia en la presa Gustavo Díaz Ordaz, afectan al *stock* reproductor de lobina al atrapar organismos de manera incidental de una longitud menor a aquella en la que alcanza la primera madurez.
- Los valores obtenidos del índice de condición potencial (Pr) reflejan que la especie en este embalse no cuenta con las condiciones ambientales óptimas para su buen desarrollo.

Literatura citada

- Anderson RO. 1980. Proportional stock density (PSD) and relative weight (Wr): interpretative indices for fish population and communities. In: S Gloss, B Shupp (eds.). *Proceedings of the 1st Annual*
4. Torres MM. 1996. Estudio integral de las pesquerías de la presa Vicente Guerrero, Tamaulipas, México. (Informe). Universidad Autónoma de Nuevo León, Departamento de Ecología. México. 128p.
5. Beltrán-Álvarez R, J Sánchez P, JP Ramírez L. 2009. Estudio sobre algunos aspectos poblacionales, reproductivos y alimenticios de la lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépède 1802) en la presa Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, México. Informe técnico (Documento interno). Universidad Autónoma de Sinaloa. 53p.

- Workshop of the New York Chapter American Fisheries Society*, pp: 27–33.
- Anderson RO, RM Neumann. 1996. Length, weight, and associated structural indices. In: BR Murphy, DW Willis (eds.). *Fisheries techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp: 447–482.
- Arias AP (comp.). 1988. Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. *COPESCAL Documento Ocasional* 4: 178p.
- Azevedo ZG, AA Derly, LG Alves, ML Orsi. 2014. Biology of black bass *Micropterus salmoides* (Lacépède 1802) fifty years after the introduction in a small drainage of the Upper Parana River basin, Brazil. *Biodiversitas* 15(2): 180–185.
- Beltrán-Álvarez R, J Sánchez-Palacios, G Arroyo-Bustos. 2015. *Diagnóstico limnológico y pesquero de los principales embalse de Sinaloa*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria/Cámara de Diputados, LXII Legislatura. México. 231p.
- Beltrán-Álvarez R, J Sánchez-Palacios, JP Ramírez-Lozano, AA Ortega-Salas. 2013. Reproducción de *Micropterus salmoides* (Pisces: Centrarchidae), en el embalse Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, México. *Revista Biología Tropical* 61(3): 1313–1325.
- Blackwell BG, ML Brown, DW Willis. 2000. Relative weight (Wr) status and current use in fisheries assessment and management. *Reviews in Fisheries Science* 8(1): 1–44.
- Braun DC, AC Walser. 2011. Distribution and diet of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in the Lower Boise River, Idaho. *Western North American Naturalist* 71(3): 316–326.
- Brower EJ, HJ Zar. 1977. *Field and laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 194p.
- Brown TG, B Runciman, S Pollard, ADA Grant. 2009. Biological synopsis of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 2884: 1–35.
- CONAPESCA. 2011. *Anuario estadístico de acuacultura y pesca*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. SAGARPA, México.
- DOF. 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-060-SAG/PESC-2014, Pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. *Diario Oficial de la Federación*. México. 27 de mayo de 2014.
- Elizondo-Garza R, MA Martínez-Zavala, I Roque-Villada, JI Fernández-Méndez. 1996. Caracterización biológico-pesquera de la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), Tamps. Con análisis de las capturas de tilapia *Oreochromis aureus*, y lobina negra *Micropterus salmoides*. *Ciencia Pesquera* 13: 37–54.
- Gabelhouse WD. 1984. A length categorization system to assess fish stock. *North American Journal of Fisheries Management* 4(3): 273–285.
- Garduño-Dionate M, FA Aguilar-Salazar, C Aguilar-Cardozo, JD Martínez-Aguilar, F Figueroa-Paz, PA Pérez-Velázquez. 2015. Selectividad de redes de enmalle en la pesquería de robalo blanco, *Centropomus undecimalis* en la laguna de Yalahau, Quintana Roo. *Ciencia Pesquera* 23(1): 37–45.
- Hamley JM. 1975. Review of gill net selectivity. *Journal Fisheries Research Board of Canada* 32(11): 1943–1969.
- Hamley JM, HA Regier. 1973. Direct estimates of gillnet selectivity. Ph. D. Thesis University of Toronto. Canada. 108p.
- Hickley P, R North, SM Muchiri, DM Harper. 1994. The diet of largemouth bass *Micropterus salmoides*, in the lake Naivasha, Kenya. *Journal of Fish Biology* 44: 607–619.
- Holt SJ. 1963. *A method for determining gear selectivity and its application*. ICNAF/ICES/FAO JOINT Scientific Meeting, Spec. Publ. No. 5. 21p.
- Jester BD. 1977. Effects of color, mesh size, fishing in seasonal concentration, and hating on catch rates of fish on gill net. *Transactions of the American Fisheries Society* 106(1): 43–56.
- Lippolt GE, PH Vigliano, MF Alonso, PJ Macchi, D Milano, MA Denegri, MG Asorey. 2011. Comparative analysis between gill netting and sport fisher catches in a small patagonic andean lake: its implications for resource evaluation and management. *Ecología Austral* 21: 71–85.
- Lorán-Núñez RM, AJ Valdez-Guzmán, FR Martínez-Isunza. 2008. Selectividad de la red agallera (tendal) y la talla mínima de captura de lebrancha (*Mugil curema*) en la Laguna de Sontecomapan, Veracruz, México. *Ciencia Pesquera* 16: 47–55.
- Lorenzoni M, M Corboli, AJM Dörr, G Giovinazzo, S Selvi, M Mearelli. 2002. Diets of *Micropterus salmoides* Lac. and *Esox lucius* L. in lake Trasimeno (Umbria, Italy) and their diet overlap. *Bulletin Francais de la Pêche et de la Pisciculture* 365/366: 537–547.
- Márquez-Farías JF. 2011. Assessment of the impact of gillnets on the population structure of the shovelnose guitarfish *Rhinobatos productus* from

- the Gulf of California, Mexico. *Ciencias Marinas* 37(3): 293–304.
- Oginni O, EA Fasakin, AM Balogun. 2006. Gillnets selectivity of Cichlidae *Sarotherodon galilaeus* (Linnaeus 1758) in two reservoirs, South West Nigeria. *Middle-East Journal of Scientific Research* 1(1): 10–15.
- Olague RA. 2006. Aspectos poblacionales, reproductivos y alimenticios de la lobina negra (*Micropterus salmoides* Lacépède 1862) en la presa José López Portillo “El Comedero”, Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. México. 45p.
- Pilger TJ, NR Franssen, KB Gido. 2008. Consumption of native and nonnative fishes by introduced largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in the San Juan River, New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 53: 105–108.
- Pope J, AA Margetts, J Hamley, EF Akyüz. 1983. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Parte 3. Selectividad del arte de pesca. *FAO Documento Técnico de Pesca* 41(1): 1–56.
- Rodríguez-Jiménez AJ. 1989. Hábitos alimenticios de *Micropterus salmoides* (Pisces: Centrarchidae), *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae) y *Gambusia affinis* (Pisces: Poeciliidae) en las orillas del embalse de Proserpina (Extremadura, España). *Limnetica* 5: 13–20.
- Rojo-Vázquez JA, F Arreguín-Sánchez, E Godínez Domínguez, M Ramírez-Rodríguez. 1999. Selectividad de redes de enmalle para el pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) y el pargo alazán (*Lutjanus argentiventris*) en Bahía de Navidad, Jalisco, México. *Ciencias Marinas* 25(1): 145–152.
- Soupir CA, ML Brown, LW Kallemeyn. 2000. Trophic ecology of largemouth bass and northern pike in allopatric and sympatric assemblages in northern boreal lakes. *Canadian Journal of Zoology* 78: 1759–1766.
- Sparre P, SC Venema. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part. I. *FAO Fisheries Technical Paper* (306): 337p.
- Torres AMA 2014. Selectividad de redes agalleras utilizadas en la pesca comercial de *Oreochromis aureus* en el embalse Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. México. 51p.
- Torres MM. 2000. Condición estructura y relación trófica de la Lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépède) en la presa Rodrigo Gómez, La Boca, Santiago Nuevo León, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 108p.
- Valdez E. 2012. Algunos aspectos reproductivos de la lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépède 1802) en la presa Gustavo Díaz Ordaz, Sin. México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. México. 45p.
- Wege GW, RO Anderson. 1978. Relative weight (Wr): a new index of condition for largemouth bass. In: Novinger GD, JG Dillard (eds.). *New Approaches to the Management of Small Impoundments*. Bethesda, MD. North Central Division, American Fisheries Society, Special Publication 5: 79–91.

Recibido: 25 de agosto de 2015.

Aceptado: 19 de abril de 2016.