

Carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) presente en tramo del cauce del río Balsas en la región Tierra Caliente

Gustavo Ángel García Gómez¹

gustavo231@yahoo.com.mx

Tecnológico Nacional de México - Instituto
Tecnológico de Ciudad Altamirano. Cd.
Altamirano, Guerrero – México

Ludybed Escobar Sarabia

escobar8322@yahoo.com.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7431-8781>
Tecnológico Nacional de México - Instituto
Tecnológico de Ciudad Altamirano. Cd.
Altamirano, Guerrero – México

Javier Avilés Alvarado

jaa_los1203@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-7558-3111>
Tecnológico Nacional de México - Instituto
Tecnológico de Ciudad Altamirano. Cd.
Altamirano, Guerrero – México

Rodolfo Alfredo Pérez Ríos

alfredoperezesmo@gmail.com

Tecnológico Nacional de México - Instituto
Tecnológico de Ciudad Altamirano. Cd.
Altamirano, Guerrero – México

Francisco Zavala Hernández

zavalahf@yahoo.com.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1478-1018>
Tecnológico Nacional de México - Instituto
Tecnológico de Ciudad Altamirano. Cd.
Altamirano, Guerrero – México

Lucero de Jesús Ascencio Antúnez

lucerojesus.aa@cdaltamirano.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0008-0923-4707>
Tecnológico Nacional de México - Instituto
Tecnológico de Ciudad Altamirano. Cd.
Altamirano, Guerrero – México

RESUMEN

Se logró conocer la biología de *Hypophthalmichthys molitrix* a pesar de estar carente de literatura, y solo es mencionada junto con otras especies de carpas, las claves dicotómicas fueron fundamentales para que no exista margen de error y confusión sobre la especie que se investigó. Las encuestas reportadas brindan respuestas positivas, ya que *Hypophthalmichthys molitrix* cuenta con una gran importancia en la Región calentana, y con el paso del tiempo un atractivo de consumo para todos y cada uno de los habitantes de dicha región. De acuerdo a su aparición, todos concuerdan que *Hypophthalmichthys molitrix* llegó de forma accidental a los ríos de la Región Tierra Caliente, lo cual la hace una especie invasora y literalmente estas especies traen consigo negatividad ecológica pero actualmente las investigaciones dicen lo contrario y no existe riesgo alguno de causar estragos con otras especies que habitan en los ríos calentanos. Las condiciones comparadas con literatura y presentes en la región calentana, muestran posibilidades de reproducción, además de ser una especie invasora posee adaptación rápida.

Palabras claves: carpa plateada; río balsas; morfometría; proteína

¹ Autor Principal

Correspondencia: zavalahf@yahoo.com.mx

Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) present in a section of the Balsas riverbed in the Tierra Caliente region

SUMMARY

It was possible to know the biology of *Hypophthalmichthys molitrix* despite the lack of literature, and it is only mentioned together with other species of carp. The dichotomous keys were essential so that there was no margin of error and confusion about the species that was investigated. The surveys reported provide positive responses, since *Hypophthalmichthys molitrix* has great importance in the Calentana Region, and over time an attractive consumption for each and every one of the inhabitants of said region. According to its appearance, everyone agrees that *Hypophthalmichthys molitrix* accidentally arrived in the rivers of the Tierra Caliente Region, which makes it an invasive species and these species literally bring with them ecological negativity but currently research says the opposite and there is no risk. some of wreaking havoc with other species that live in the Calevano rivers. The conditions compared to literature and present in the Calenta region show possibilities of reproduction, in addition to being an invasive species, it has rapid adaptation and is a plus point for which it has a great future.

Keywords: silver carp; raft river; morphometry; protein

Artículo recibido 18 setiembre 2023
Aceptado para publicación: 29 octubre 2023

INTRODUCCIÓN

En México, particularmente, la acuicultura nace como una actividad complementaria de apoyo social a las comunidades rurales, con la cual se pretendía incrementar el consumo de proteína animal y mejorar así los niveles nutricionales de la población (Juárez–Palacios, 1987). Hernández–Avilés *et al.* (2007) destacan la importancia de los microembalses en las áreas rurales de México desde el punto de vista económico, al ser sistemas productivos ricos en nutrimentos, la mayoría de ellos son eutróficos y, por ende, adecuados para la acuicultura. En 1976, se confirmó la reproducción natural de la carpa herbívora, en los afluentes más hechos que permite suponer que esta especie se ha adaptado a las condiciones particulares de este embalse y que tal vez otras especies de carpas chinas puedan lograr también su reproducción en este lugar (Rosas, 1976 y Cortes y Arredondo, 1976). A fin de obtener el máximo rendimiento acuícola dentro de un esquema de producción múltiple e integral, la práctica de reciclar el abono orgánico en campos agrícolas o en la acuicultura provoca una aceleración de los ciclos biogeoquímicos y por consecuencia una mayor producción (Wetzel, 2001). A su vez, los sedimentos de los estanques trasladados a los campos agrícolas mejoran la productividad del suelo al actuar como fertilizantes y estimular la red alimenticia (Sinha, 1985; Little & Edwards, 2003). La acuicultura es una actividad notable por su diversidad y el apreciar esta característica es fundamental para comprender las cuestiones críticas que inciden sobre el desarrollo futuro. Esto debe tenerse en cuenta al evaluar las necesidades de toda clase de recursos, la forma en que este sector se puede desarrollar independientemente del sector pesquero, las perspectivas que se ofrecen a los productores de todos los ámbitos económicos, o las oportunidades para desarrollar nuevos mercados (Muir, 1995).

Justificación

La seguridad alimentaria es un tema de suma importancia. La desnutrición es un problema que lamentablemente no está controlado y que prevalece en la población, principalmente las que se encuentran en pobreza extrema, y por otro lado también existe el problema de la obesidad que al igual que la desnutrición existe entre la población. El consumo de esta especie podría contribuir a reducir un poco la obesidad que como todos sabemos México es el número uno por el desbalance alimenticio, y agregando a otros problemas como enfermedades cardiovasculares y diabetes. La investigación reciente sobre carpa plateada está principalmente enfocada al cultivo integrado de

peces a través de acuicultura a pequeña escala en países en desarrollo. Por lo anterior se planteó conocer la dispersión geográfica en la región, biología, consumo por las comunidades de la región, costo en el mercado, etc., se considera que con esta nueva especie en la región bajarán los índices de desnutrición ya que esta especie se ha adaptado fácilmente en estas condiciones climáticas (físicoquímico), además de contener 18 g. de proteína por cada 100 gramos, ganancia de peso diario de 2.73 g, lo que hace que sea atractiva a la comunidad calentana. El consumo de esta especie podría contribuir a reducir un poco la obesidad que como todos sabemos México es el número uno por el desbalance alimenticio, y agregando a otros problemas como enfermedades cardiovasculares y diabetes.

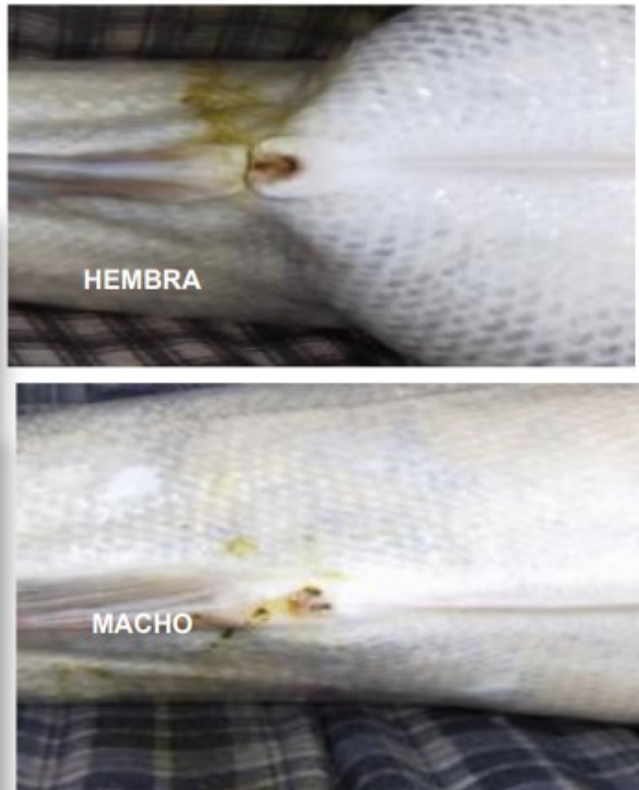
Estudio general de la carpa plateada

Primeramente se comenzó colectando especímenes de carpa plateada con pescadores que se encargan de pescar y vender. Enseguida se identificó el sexo, para el estudio se consultaron diferentes literaturas (Cavender y Coburn, 1992 y Cavender 1986), basadas sobre la biología de peces, iniciando con el tipo de pez a estudiar entre ellos están los cartilagosos y los óseos, para determinar de qué tipo pertenece por su opérculo y aletas que presentan fue la clave de identificación.

Fig. 1 Colecta de especímenes



Fig.2 Sexos de peces



Para la morfometría, se utilizaron materiales de medición como regla de metro, vernier y cinta métrica con el fin de obtener medidas de los diferentes órganos externos. Para identificar los aspectos morfológicos de la carpa plateada como tipo de aletas (Fig. 3), tipo de boca (Fig. 4), Tipos de dientes (Fig. 5), Tipos de radios (Fig. 6), Formas corporales (Fig. 7) y Tipos de escamas (Fig. 8).

Fig. 3 Tipos de aletas

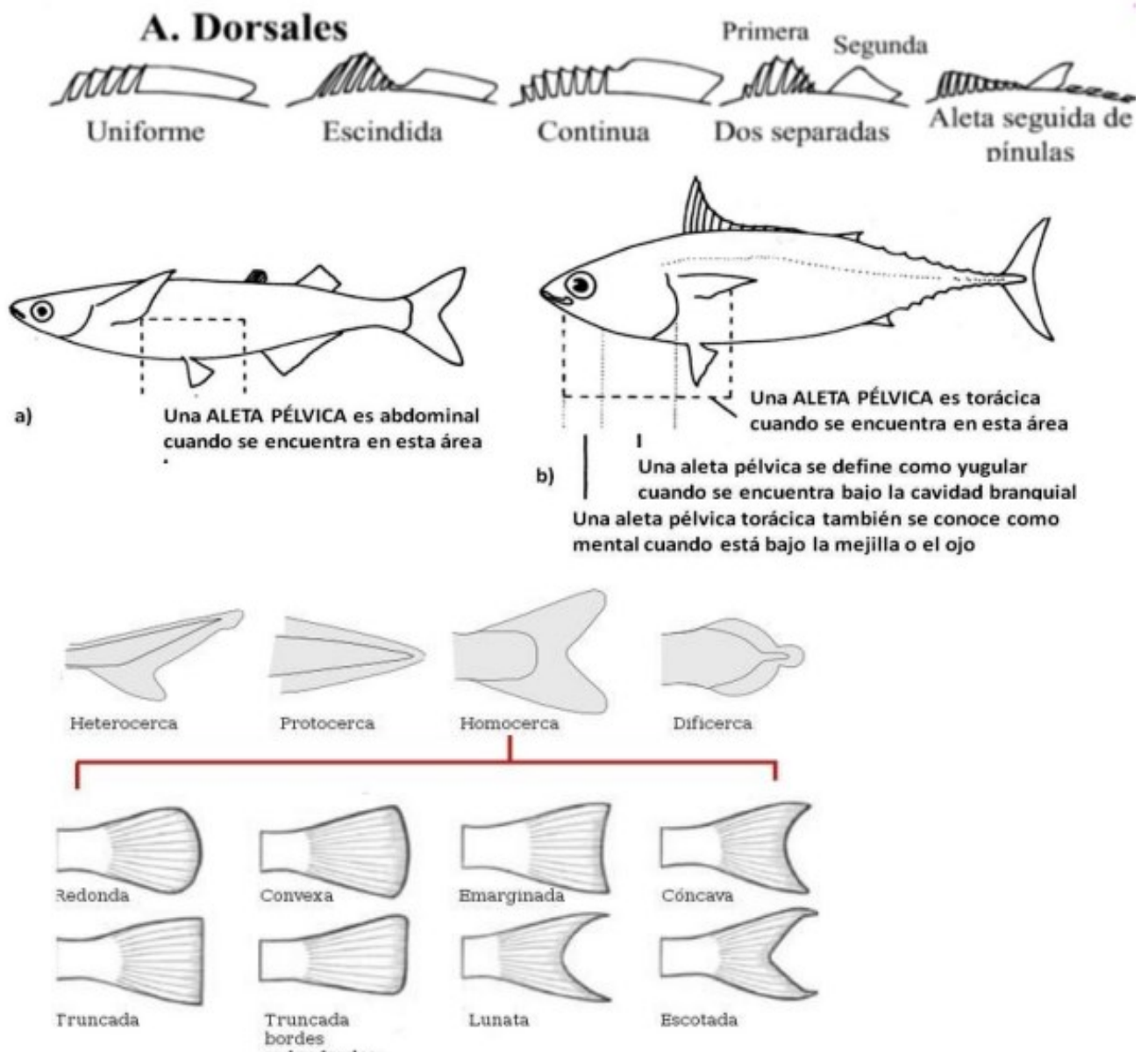


Fig. 4 Tipos de boca



Fig. 5 Tipos de dientes

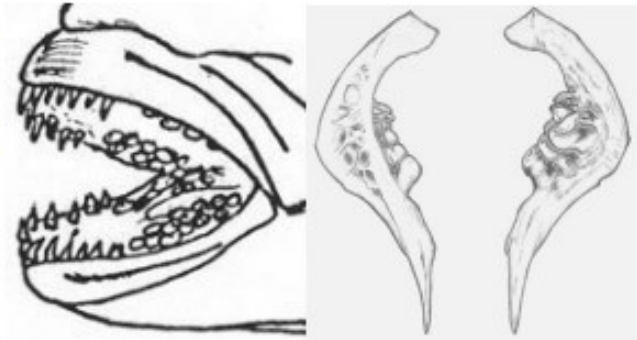


Fig. 6 Tipos de radios

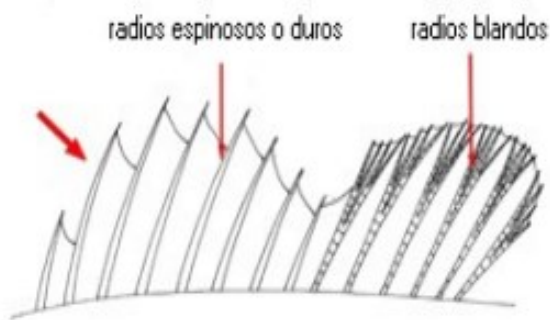


Fig. 7 Formas corporales

a Fusiforme

b Comprimido lateralmente

c Deprimido dorsoventralmente

d-f Atenuado

e Truncado

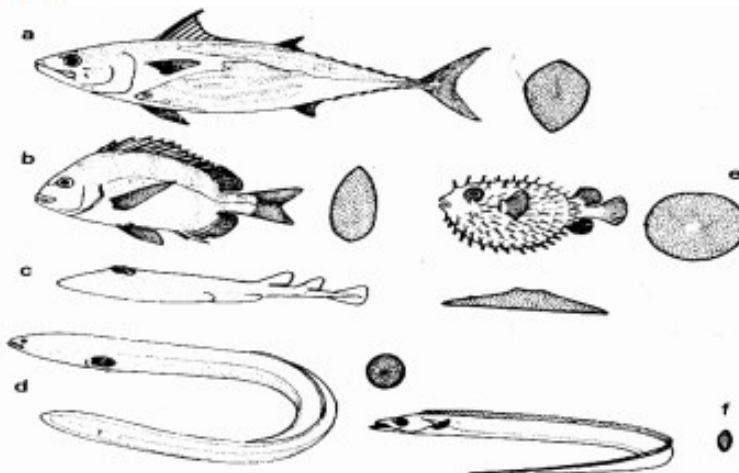
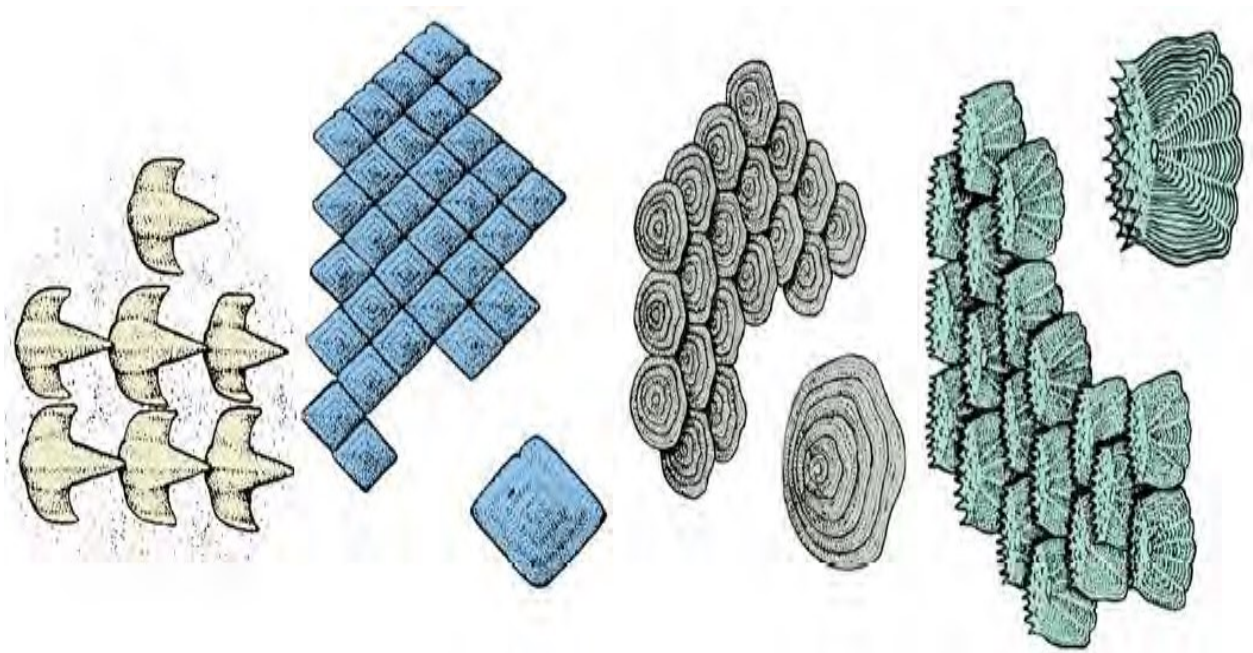


Fig. 8 Tipos de escamas en los peces.

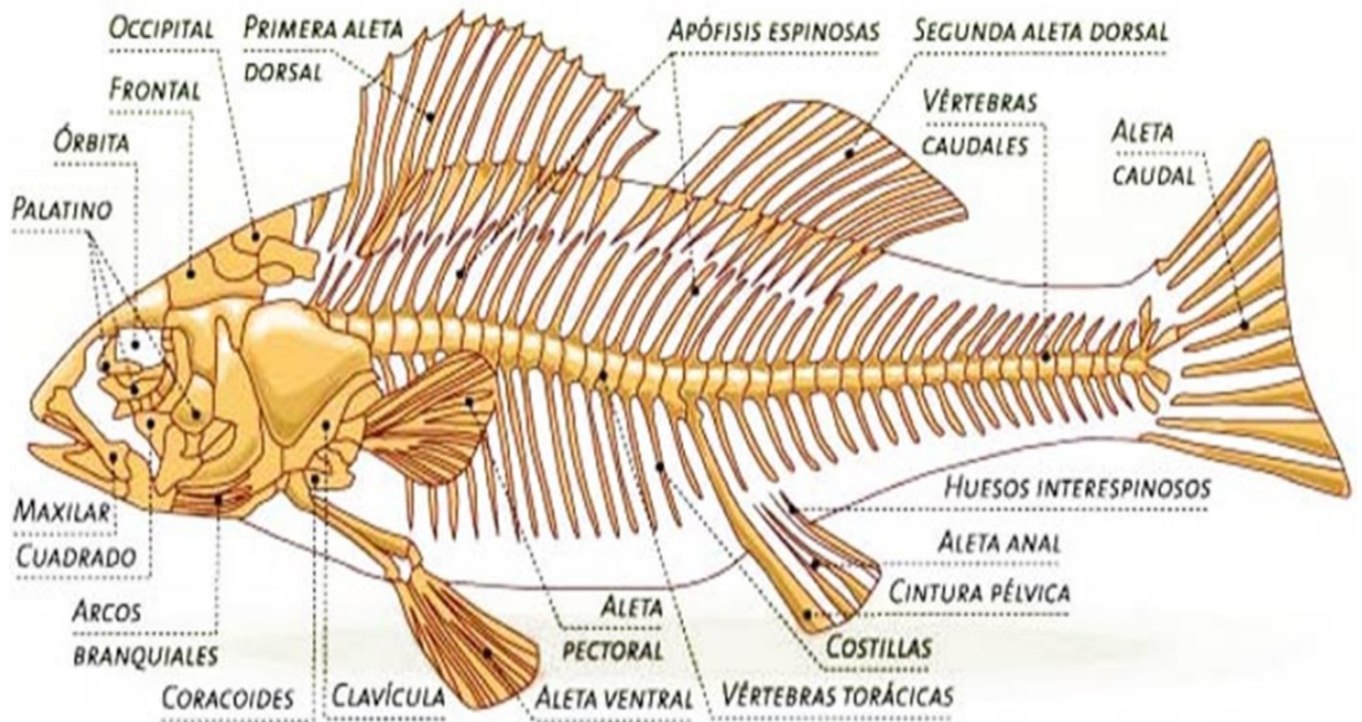
- a. Escamas placoideas en peces cartilagosos;
- b. Escamas ganoideas en peces óseos no teleósteos;
- c. Escamas cicloideas en peces teleósteos
- d. Escamas ctenoideas en peces teleósteos



Para el estudio de las partes óseas de la especie se requirió la extracción del esqueleto, enseguida se realizó el montaje para su respectiva identificación ósea que presenta la carpa plateada, para este proceso fueron necesarios los siguientes pasos: conseguir un espécimen de carpa plateada, extraer todas las vísceras y demás partes carnosas, procede a preparar el esqueleto limpiándolo en un recipiente por el que circule el agua y provisto de una salida por donde salgan las materias que se desprendan de los huesos. Teniendo cuidado de no confundir los huesos, además se hizo el baño con agua oxigenada de diez volúmenes por espacio de cuarenta y ocho horas y después de ese tiempo esperar el secado total y por ultimo unir cada pieza con un pegamento instantáneo apoyándonos de una imagen predeterminada de la especie, con la finalidad de identificar el esqueleto óseo que presenta esta especie (figura 9).

Fig. 9 Esqueleto de peces óseos

Esqueleto de un pez óseo



Dispersión geográfica de la carpa plateada

La segunda actividad de este trabajo trato sobre el conocimiento de esta especie, para ello se realizó una encuesta en los 9 municipios de la Región Tierra Caliente (figura 10).

Fig.10 Región Tierra caliente



Aceptación de la carpa plateada

Esta actividad fue similar a la anterior, visitar a los 9 municipios de la región calentana (Arcelia, Coyuca, Cutzamala, Tlapehuala, Tlalchapa, Pungarabato, Ajuchitlán, San Miguel Totolapan y Zirándaro) realizando una encuesta, con la finalidad de conocer la aceptación de esta nueva especie en la región.

Fig. 11 Municipios calentanos) A. Coyuca de catalán, B. Tlalchapa, C. San Miguel Totolapan, D. Ajuchitlán, E. Cutzamala, F. Tlapehuala, G. Pungarabato, H. Zirándaro, I. Arcelia



Condiciones para su reproducción en cautiverio

En esta última actividad, se entrevistó a pescadores (Fig.12), para obtener información y conocer los mecanismos necesarios de su origen a la región, además del uso de un termómetro para medir la temperatura del agua, donde estas habitan (Fig. 13), así como también otros aspectos biológicos de suma importancia para reproducirse.

Fig. 12 Entrevista a pescadores



Fig. 13 Termómetro para medir la temperatura



RESULTADOS

La carpa plateada es un pez óseo (fig. 14), se identificó por el opérculo, las aletas y la vejiga natatoria, características que los diferencia de los peces cartilagosos.

Fig. 14 pez óseo



Con las Morfometria obtenida se encontraron organismos de diferentes tamaños desde 64 cm hasta 90 cm, coincide con la literatura, la cual indica que esta especie puede medir 105 cm y pesar hasta 50 kg, en cuanto al conteo de huevecillos se utilizó una fórmula que consiste en multiplicar 600 huevecillos por gramo del organismo.

Fig. 15.- Carpa plateada macho



Fig. 16 LONGITUDES) A. Total, B. Cefálica, C. Iris, D. Ojo, E. Dorso – ventral, F. Pedúnculo caudal, G. Aleta pectoral, H. Aleta ventral, I. Abertura caudal



Fig. 17.- J. Aleta anal, K. Opérculo, L. Estándar, M. Prepectoral, N. Mandíbula, Ñ. Altura, O. Hocico, P. Furcal, Q Circunferencia



La Morfometria registró especies de 64 a 90 cm y pesos de 2.326 kg hasta 10.970 kg, estas cifras son resultado de la temporada, ya que se pescaba muy a menudo a esta especie, la cual indica que existen especies de diferente peso y tamaño.

Cuadro. 1 Cifras de Morfometria de carpa plateada

NO. DE CARPA	FECHA	LUGAR DE COLECTA	SEXO	PESO	TOTAL	ESTANDAR	FURCAL	CABEZA	OCULAR	IRIS
1	03/09/15	RIO BALSAS	MACHO	2.326 KG	64 CM	54 CM	58 CM	12.9 CM	1.5 CM	0.5 CM
MANDIBULA	HOCCO	ALTURA	PEDUNCULO CAUDAL	ABDOMINAL	DORSO – VENTRAL	TRONCO	PARCIAL	COLA	ALETA DORSAL	ALETA CAUDAL
10.3 CM	2 CM	13.5 CM	12 CM	8 CM	17 CM	25 CM	50 CM	27 CM	9 CM	12 CM
ALETA PECTORAL	ALETA PELVICA	ALETA ANAL	OPERCULO	CIRCUNFERENCIA	DORSAL	PRE-DORSAL	POST-DORSAL	PRE-PECTORAL	POST-PECTORAL	PRE-ANAL
11.2 CM	8.5 CM	10.1 CM	9.6 CM	30 CM	40 CM	28 CM	27 CM	15.5 CM	39 CM	39 CM

NO. DE CARPA	FECHA	LUGAR DE COLECTA	SEXO	PESO	TOTAL	ESTANDAR	FURCAL	CABEZA	OCULAR	IRIS
2	29/09/15	LAZARO CARDENAS	MACHO	10.970 kg	90 CM	71 CM	76 CM	18 CM	1.6 CM	0.7 CM
MANDIBULA	HOCICO	ALTURA	PEDUNCULO CAUDAL	ABDOMINAL	DORSO – VENTRAL	TRONCO	PARCIAL	COLA	ALETA DORSAL	ALETA CAUDAL
13.5 CM	4.9 CM	26 CM	9 CM	32 CM	101 CM	31 CM	63.5 CM	30.5 CM	11.9 CM	14.1 CM
ALETA PECTORAL	ALETA PELVICA	ALETA ANAL	OPERCULO	CIRCUNFERENCIA	DORSAL	PRE-DORSAL	POST-DORSAL	PRE-PECTORAL	POST-PECTORAL	PRE-ANAL
13.1 CM	9.7 CM	10.2 CM	9.8 CM	37.5 CM	11.9 CM	36 CM	33 CM	18.5 CM	50 CM	51 CM

Los aspectos morfológicos de *Hypophthalmichthys molitrix* fueron: aleta dorsal uniforme (fig. 18), aleta caudal furcada (fig.19), aleta pélvica abdominal (fig.20), boca terminal (fig.21), dientes faríngeos (fig. 22), escamas cicloideas (fig. 23), cuerpo fusiforme (fig. 24), radios suaves y blandos (fig. 25) y coloración gris verdosa y en la región ventral blanco brillante, además de claves dicotómicas de cíprinidos (Cavender y Coburn, 1992).

Fig. 18 Aleta dorsal uniforme



Fig.19 Aleta caudal furcada



Fig. 20 Aleta pélvica



Fig.21 Boca terminal



Fig.22 Dientes faringeos



Fig. 25 Escama cycloidea



Fig. 26 Fusiforme



Fig. 27 Radios suaves o blandos



Fig. 28 Coloración) gris verdosa y en la región ventral blanco brillante.



De acuerdo con Cavender, 1986 *Hypophthalmichthys molitrix* presenta una anatomía externa (fig.29) formada por: orificio nasal, ojo, escamas, aleta dorsal, línea lateral, aleta caudal, cubreagallas, aleta pectoral, aleta pélvica, orificio anal, aleta anal y una anatomía interna (fig.30) formada por: cerebro, agallas, hígado, corazón cerebro, vejiga natatoria, columna vertebral y dientes faríngeos, lo cual coincide con la literatura.

Fig. 29 Anatomía externa de *Hypophthalmichthys*



Fig. 30 Anatomía interna de *Hypophthalmichthys molitrix*

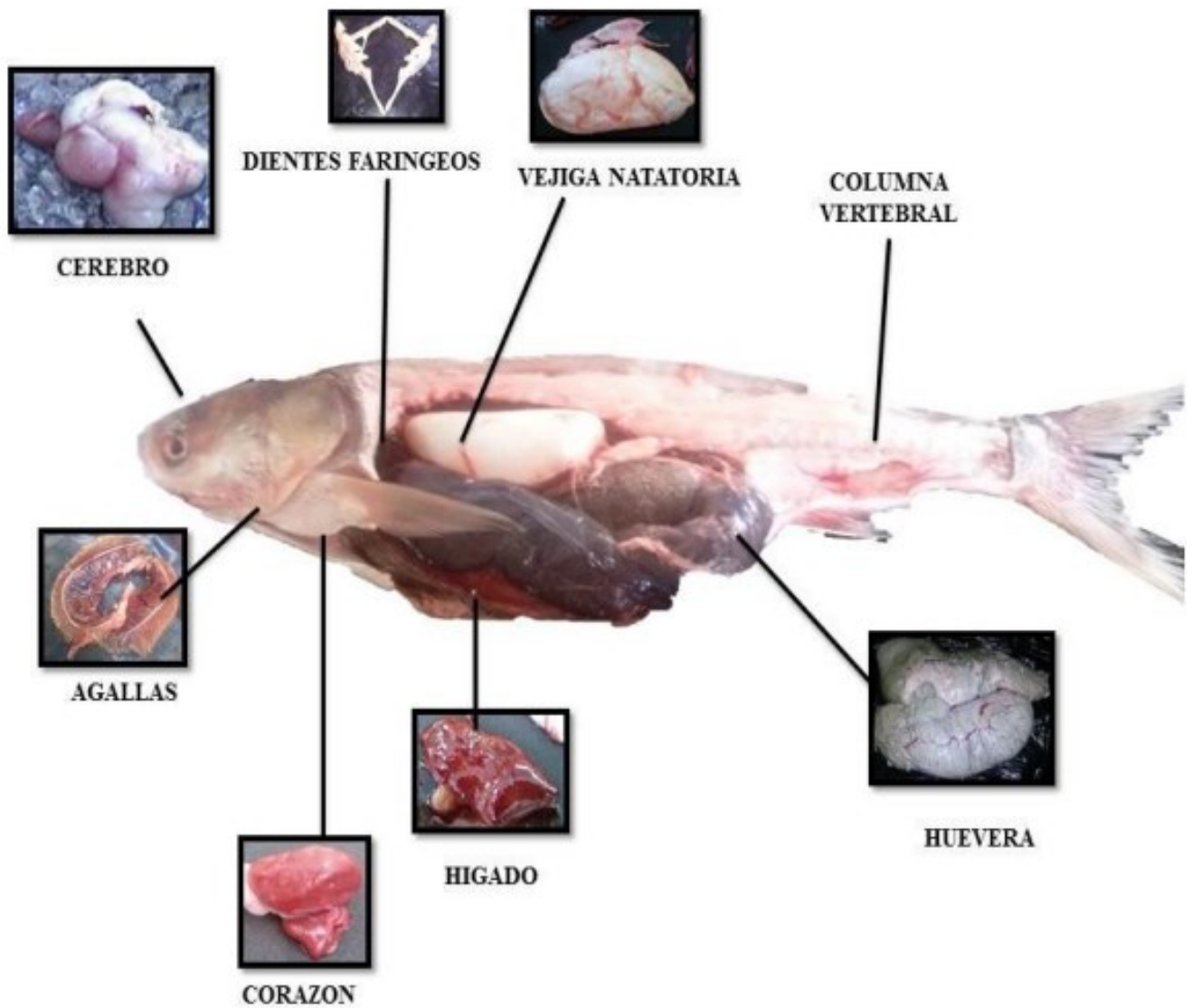
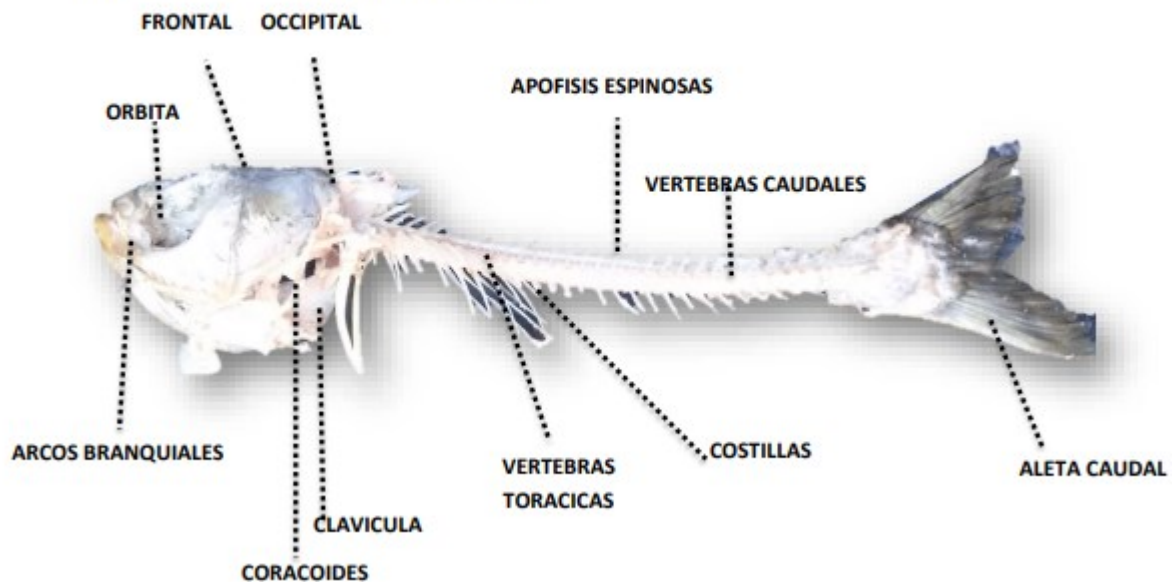


Tabla 2. Claves dicotómicas de *Hypophthalmichthys molitrix*

Con la extracción del esqueleto y de acuerdo a la literatura las partes que se identificaron fueron: orbita, occipital, frontal, arcos branquiales, coracoides, clavícula, vertebrae torácicas, costillas, vertebrae caudales y apófisis espinosa (fig. 31).

Fig. 31. Partes óseas de *Hypophthalmichthys*

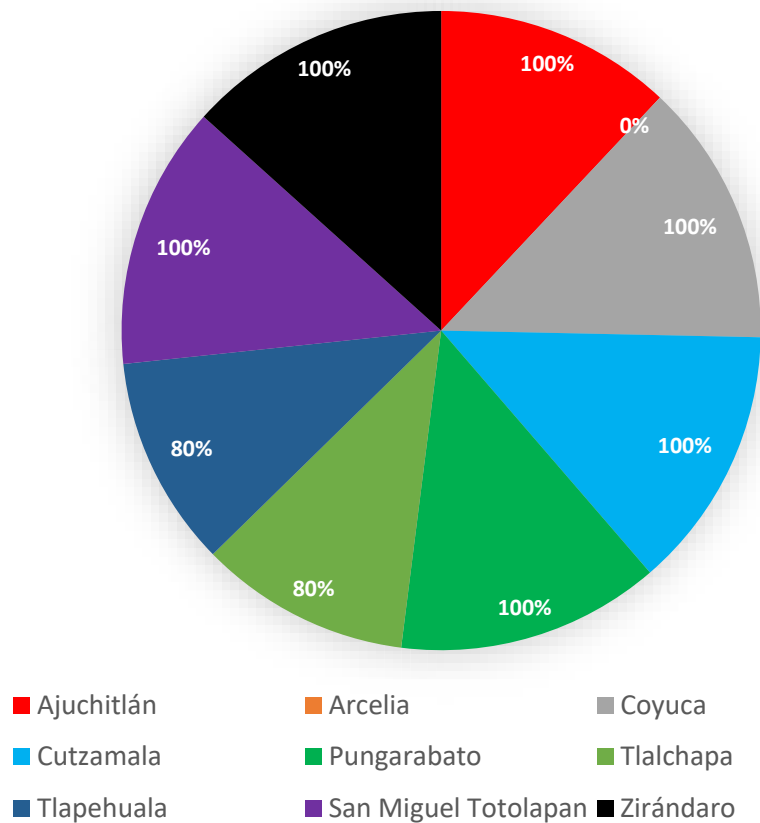


Las claves dicotómicas fueron fundamentales en la descripción característica de esta especie, entre las encontradas en *Hypophthalmichthys molitrix* fueron: Aleta dorsal corta con menos de 11 radios suaves, escamas grandes cicloideas, dientes faríngeos en filas de 4 – 4, margen inferior de la mandíbula sin un borde cartilaginoso, hocico aproximadamente al mismo nivel de la boca; sin barbillones, más de 40 escamas sobre la línea lateral, pedúnculo caudal grueso o esbelto, Aleta caudal furcada y boca terminal.

Dispersión geográfica de *Hypophthalmichthys molitrix*

Durante las encuestas en los 9 municipios de la Región Tierra Caliente, se presentaron porcentajes de conocimiento de *Hypophthalmichthys molitrix* (Gráfica 1) de 80% a 100% de las personas contestaron que si conocen dicha especie, a excepción del municipio de Arcelia, una de estas causas es que el río balsas no tiene cruzamiento por ese municipio y por lo tanto esta especie no es reportada al momento de la actividad pesquera.

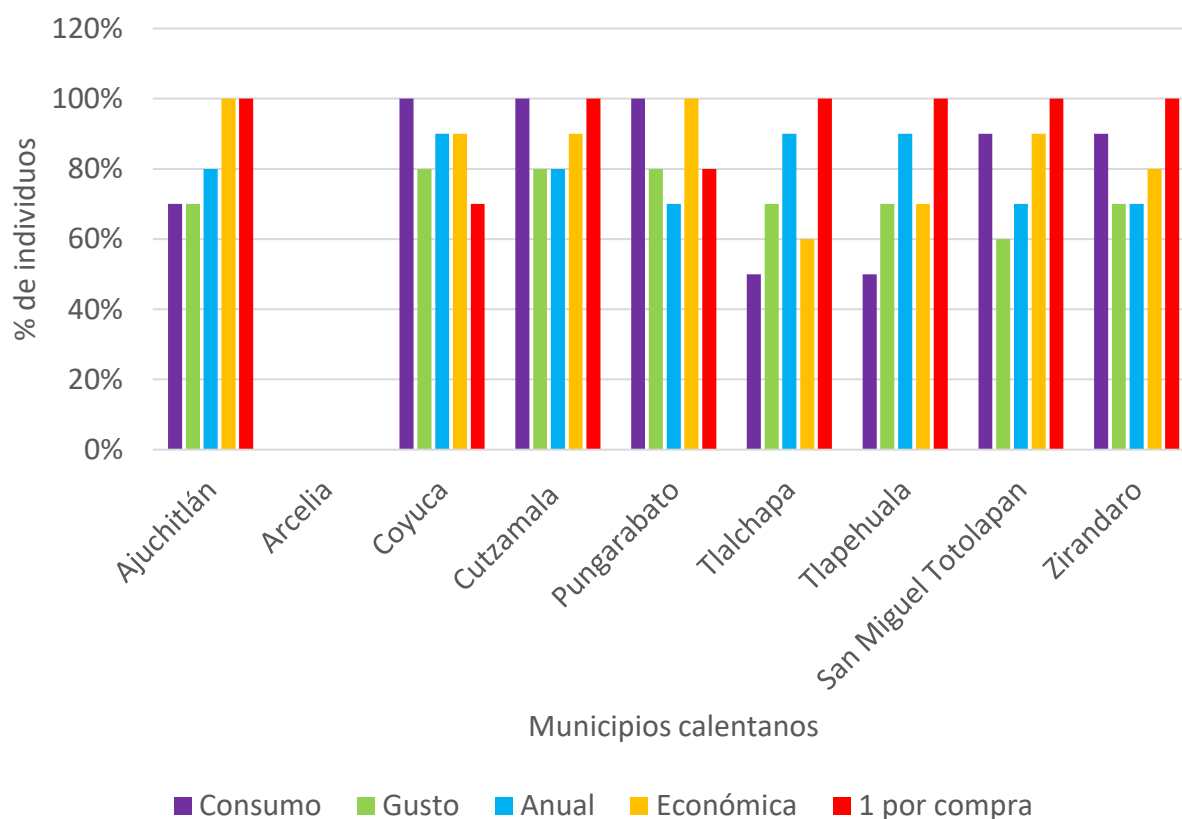
Gráfica 1. Conocimiento de *Hypophthalmichthys molitrix*



Aceptación de la *Hypophthalmichthys molitrix*

La encuesta referente a la aceptación de *Hypophthalmichthys molitrix* (Gráfica 2) en los municipios de la Región Calentana se registraron datos positivos de esta especie, en cuanto a consumo los porcentajes fueron de 50% a 100%, y la respuesta en cuanto a gustación se reportó un 60% a 100%, referente al precio es bajo, estos varían de acuerdo al tamaño, las carpas plateadas de mayor tamaño (70 a 90 cm) tienen un precio de \$120 y las de menor tamaño (50 a 70) \$80, además depende del municipio en que se venda como en el caso de Ajuchitlán, donde se considera con alto precio, la frecuencia reportada es lejana, ya que la mayoría de las personas no la consumen con frecuencia e influye la temporada de pesca, y por lo tanto la cantidad de un solo organismo es suficiente.

Gráfica. 2. Aceptación de *Hypophthalmichthys molitrix*



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que de acuerdo a su aparición, todos concuerdan que *Hypophthalmichthys molitrix* llegó de forma accidental a los ríos de la Región Tierra Caliente, lo cual la hace una especie invasora y literalmente estas especies traen consigo negatividad ecológica pero actualmente las investigaciones dicen lo contrario y no existe riesgo alguno de causar estragos con otras especies que habitan en los ríos calentanos. Las condiciones comparadas con literatura y presentes en la región calentana, muestran posibilidades de reproducción, además de ser una especie invasora posee adaptación rápida en el cauce del río Balsas tramo región Tierra Caliente en Guerrero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arredondo-Figueroa, J. L. & A. Flores-Nava. 1992. Características limnológicas de pequeños embalses epicontinentales, su uso y manejo en la acuicultura. *Hidrobiológica* 3/4: 1–10.
- Cortés, R. 1976. *Estimación del Rendimiento Potencial Piscícola del Estado de Aguascalientes (México) según Índice Morfoedáfico y Consideraciones para el Fomento de la Piscicultura*. Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática. 12 p.

- González–Yañez, J., A. Auró de Ocampo & V. Aníslao Tolentino. 2001. Evaluación del crecimiento de carpa común (*Cyprinus carpio*, var. *communis*) alimentada con cerdaza ensilada. *Veterinaria México* 33: 109–118.
- Henderson, F. 1974. *Programa de Evaluación de Recursos para apoyar el Desarrollo Pesquero en Aguas Mexicanas*. Programa de Investigación para el Fomento Pesquero México PNUD/FAO/CPEM 8: 62 p.
- <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/work/sites/cona/resources/LocalContent/7863/3/cipri nicultura.pdf>
- http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Hypophthalmichthys_molitrix/es
- <http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/5739/Trabajo%20Arreglado%20para%20e l%20EDTA.pdf?sequence=>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Hypophthalmichthys>
- Millares N., T. Damas, Z. Camejo y M.A. González. 1990. Manual de Cría de Cipriniformes. Empresa Nacional Acuicultura. Cuba. 20 p.
- Qingwen, M., Jinxiang, S. & Xuezhu, M. 1995. Fish Taxonomy. China Agricultural Press, Beijing, China. 1158 pp.