

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICO-PESQUERAS
SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS

**ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS
DEL PESCADO BLANCO
DEL LAGO DE PATZCUARO, MICH.**

(Chirostoma estor Jordan, 1879)

AURELIO SOLORZANO PRECIADO
Biólogo



MEXICO
1 9 6 3

ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS
DEL PESCADO BLANCO
DEL LAGO DE PATZCUARO, MICH.

(Chirostoma estor Jordan, 1879)

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICO-PESQUERAS
SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS

**ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS
DEL PESCADO BLANCO
DEL LAGO DE PATZCUARO, MICH.**

(Chirostoma ester Jordan, 1879)

AURELIO SOLORIZANO PRECIADO
Biólogo



MEXICO
1 9 6 3

P R E S E N T A C I O N

Aunque para la administración pesquera no se sigue un patrón determinado, sino que en muchos casos hay que conjugar los factores biológicos de las pesquerías con problemas socioeconómicos, es indudable que la efectividad de las disposiciones que en el orden técnico se dictan, dependen primordialmente del resultado de investigaciones y estudios referidos a las pesquerías en general, y de modo particular a las especies que las sustentan.

Las contribuciones sobre la biología de las especies que constituyen las pesquerías de aguas continentales y marítimas, van marcando la orientación a seguir en las reglamentaciones. Son estos conocimientos fundamentales los que proporcionan en parte los elementos de juicio para revisar constantemente los ordenamientos pesqueros, a fin de garantizar el adecuado aprovechamiento de nuestros recursos bióticos.

Con esas finalidades, el presente estudio del Biólogo Aurelio Solórzano Preciado, está enfocado hacia la investigación básica de una especie que da fama a la pesca ya tradicional, en uno de los más bellos lagos mexicanos como es el de Pátzcuaro, en el Estado de Michoacán.

*Biól. Mauro CARDENAS FIGUEROA
Director del Instituto Nacional de Investigaciones
Biológico-Pesqueras*

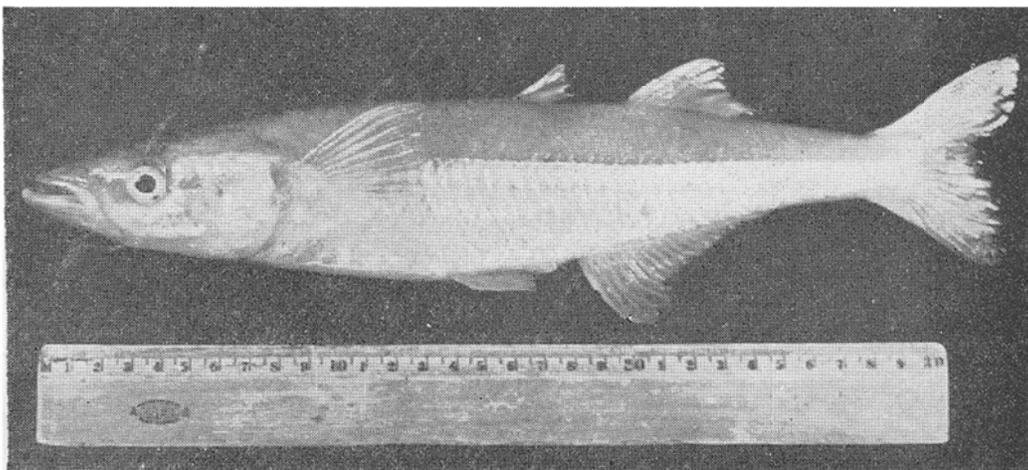
ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL PESCADO BLANCO
DEL LAGO DE PATZCUARO, MICH.

(*Chirostoma estor* Jordan, 1879)

I N T R O D U C C I O N

Una de las especies de mayor interés comercial en Pátzcuaro y regiones circunvecinas es el pez conocido popularmente como pescado blanco. Es una especie nativa sobre la que descansa gran parte de la actividad económica de los lugareños que habitan islas y riberas del lago de Pátzcuaro. Su agradable sabor y el aspecto grácil, con su color blanquecino y la argentina estola en los flancos del cuerpo, lo hacen apetecible y atractivo a los ojos del consumidor, por lo que es preferido sobre otras especies que se extraen de aquel embalse.

Con el presente estudio se intenta contribuir al conocimiento del ciclo de reproducción y exigencias alimenticias de esta interesante y útil especie, catalogada dentro de la familia Atherinidae como *Chirostoma estor* Jordan.



1. Pescado blanco. (Fot. A. Solórzano.)

MATERIAL Y METODOS

Antes de proceder al examen de los contenidos alimenticios, los peces se midieron en su longitud total. Se examinó en conjunto la muestra correspondiente al tracto digestivo de cada ejemplar, sin hacer distinción entre contenido de estómago e intestino. Para el análisis se utilizaron el binocular de disección y el microscopio compuesto.

Se hizo una apreciación objetiva del estado de repleción del tracto digestivo, considerándolo vacío, lleno, a la mitad, a un cuarto y con algún alimento (casi vacío).

Vacíos se consideraron también los conductos digestivos en que el alimento se encontraba totalmente digerido y que tornaba imposible cualquier reconocimiento. En muchos casos sólo fue posible identificar el grupo a que pertenecían los organismos basándose en el examen de apéndices diversos, o de caparazones y fragmentos quitinosos.

Las apreciaciones que se hicieron de los diversos organismos fueron cualitativas. Se da también una relación de la importancia de los alimentos encontrados en el total de los peces que se estudiaron, eliminando desde luego en este caso los conductos digestivos vacíos.

El método seguido para expresar los resultados es el llamado frecuencia de ocurrencia (Lagler, 1956); o sea el número de veces que los organismos aparecen representados en las muestras examinadas, indicándolo en por ciento del total de tractos digestivos utilizados. El número total de peces examinados fue de 184, repartidos en 12 capturas, correspondientes a los meses de junio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1958, y en marzo de 1959 en que se hizo la necropsia a 10 ejemplares.

Las observaciones referidas al estado de madurez sexual se efectuaron sobre un total de 217 ejemplares repartidos en 17 capturas, correspondientes a los años 1956, 1957 y 1958. En lo general se tomó como base para ver el estado de madurez, la escala internacional de maduración sexual, facilitada por el Dr. F. De Buen en 1956, citada por Solórzano, 1961:35.

HABITOS ALIMENTICIOS

En lo que concierne a las necesidades alimenticias de esta especie ya han antecedido algunas notas. Martín del Campo (1940) al estudiar "Los vertebrados de Pátzcuaro" y referirse a los peces, menciona haber encontrado en el estómago de la especie *Ch. estor* a representantes del mismo género. Fernando de Buen (1944) da una relación del contenido estomacal de las especies *Ch. estor*, *Ch. bartoni*, *Algansea lacustris*, *Micropterus salmoides* y *Ch. grandocule* que conviven en el lago de Pátzcuaro.

Con las observaciones enfocadas al *Ch. estor*, en particular y con base en varias capturas, se pretende mostrar un bosquejo de la clase e importancia relativa de aquellos organismos ingeridos habitualmente por la especie en estudio.

REGISTRO DE CAPTURAS

CUADRO 1

AÑO Y MES	Número de captura	Fecha	Total de ejemplares	Machos	Hembras
1958					
Junio.....	I	2	10	4	6
	II	15	4	1	3
	III	27	8	5	3
Septiembre.....	IV	8	15	7	8
	V	25	6	3	3
Octubre.....	VI	13	27	11	16
	VII	29	3	3	—
Noviembre.....	VIII	4	25	14	11
	IX	22	32	18	14
Diciembre.....	X	4	10	3	7
	XI	20	34	15	19
1959					
Marzo.....	XII	12	10	2	8
SUMA.....			184	86	98

De los peces observados, 98 resultaron hembras y machos los 86 restantes. Del total de ejemplares a los que se hizo la disección, 56 tenían el tubo digestivo vacío, 37 lleno, 27 a la mitad, 20 a un cuarto y 44 únicamente con escaso contenido (casi vacíos).

Por cientos de los estómagos vacíos, llenos, a la mitad, a un cuarto y con algún alimento

CUADRO 2

184 EJEMPLARES ENTRE 60 y 383 mm. DE LONGITUD TOTAL	Vacíos	Llenos	½	¼	Con algún alimento
Número de tractos digestivos.	56	37	27	20	44
Por cientos en 184 ejemplares.	30	20	15	11	24

Como la importancia relativa de los organismos en la dieta de un pez es mostrada por el número total de estómagos en que se encuentran, en el Cuadro Núm. 3 aparece anotada la ocurrencia relativa del alimento y su por ciento en los contenidos observados.

Resumen de la ocurrencia relativa de los organismos y otros materiales encontrados en las muestras examinadas

CUADRO 3

ORGANISMOS Y OTROS MATERIALES ENCONTRADOS EN EL CONDUCTO DIGESTIVO	OBSERVACIONES DEL CONTENIDO EN EL CONDUCTO DIGESTIVO DE 128 PECES, DE 60 A 383 mm.	
	Número de tractos digestivos en que se encontró	Por ciento del número de tractos digestivos examinados
Restos de peces.....	78	60.9%
Crustáceos.....	114	89.0%
Insectos.....	28	21.8%
Algas.....	40	31.2%
Restos vegetales (no algas).....	39	30.4%
Rotíferos.....	7	5.4%
Substancia indeterminada.....	10	7.8%

Entre los crustáceos, los ostrácodos fueron siempre más abundantes en los contenidos examinados, después los copépodos y cladóceros en ese orden. Decápodos del género *Cambarus* intervenían en 10 ejemplares, de 120 a 160 mm. de longitud total. En 78 muestras (60.9%) había peces semidigeridos y restos de los mismos (escamas y vértebras). De los peces parcialmente digeridos se reconoció, en 14 tractos digestivos, a la especie *Ch. bartoni*, y sólo en un caso se identificó a un representante del grupo de los godeidos.

En 28 individuos (21.8%) se localizaron insectos mezclados con crustáceos y peces principalmente, pero en ningún caso solos. Se reconocieron larvas de Odonata en dos muestras; coleópteros y microhimenópteros en uno y dos contenidos, respectivamente. Fragmentos de insectos no identificados, en 25 ejemplares.

Las algas fueron vistas en 40 contenidos (31.2%), pero siempre en número muy escaso. Los grupos observados fueron: Diatomeas (*Melosira*, *Navicula*) y Clorofíceas (*Closterium*, *Pediastrum* y *Trochiscia*). Los rotíferos *Cheratella cochlearis* y *Ch. stipitata* fueron vistos en siete muestras, también representados en corto número.

Los restos vegetales no algas (30.4%) estuvieron constituidos por fragmentos de hojas, tallos y raíces; en ninguno de los conductos digestivos eran abundantes, por lo que se supone que la presencia de esas materiales es accidental.

Teniendo en consideración los por cientos de ocurrencia de cada alimento, vemos que no hay una separación brusca, sino que pueden encontrarse dos, tres o más organismos en un mismo contenido. Como sucede con otros peces de los cuales la especie estudiada no es la excepción, se establecen preferencias en la dieta de la etapa juvenil a la adulta, debido quizás en gran parte a las limitaciones físicas, tales como talla y abertura de la boca; esto es más notable en las especies fundamentalmente carnívoras. Hay que tener también en cuenta que existen materiales más fácilmente digeribles que otros, o bien que la dieta puede ser impuesta, no en pocas ocasiones, por las variaciones estacionales de los organismos.

En resumen, de acuerdo con los datos obtenidos, los peces jóvenes se alimentan principalmente de microcrustáceos representados por ostrácodos, cladóceros y copépodos, predominando *Bosmina* entre los segundos; aunque hay que hacer notar que se reconocieron pequeñas escamas y algunos restos de insectos en individuos menores a los 100 mm. En ejemplares con tallas superiores a 150 mm. la presencia de peces y crustáceos mayores (*Cambarus*) es más común, afirmándose también la ingestión de insectos, sin dejar de aparecer en la dieta crustáceos de los grupos señalados anteriormente y algunas algas, aunque sean éstas numéricamente escasas. La dominancia de organismos de mayor tamaño dentro de la cadena alimenticia que sustenta al pescado blanco, o sean crustáceos de cápodós, y peces, se acentúa en tallas de 200 mm. en adelante.

Las algas, aunque representan el 31.2%, se encuentran siempre en número muy pobre, lo que hace pensar en su ingestión más bien accidental o por intermedio de otros de los organismos que normalmente son atrapados. Estos vegetales, especialmente las diatomeas, se encontraron sobretodo en peces juveniles, en los que coincidentemente predominaba la presencia de microcrustáceos.

REPRODUCCION

La disección de 217 ejemplares de pescado blanco con longitudes comprendidas entre 165 y 323 mm. (126 hembras y 91 machos) capturados durante 1956, 1957 y 1958, nos permite señalar que de marzo a julio predominan aquellos que tienen sus glándulas sexuales maduras. Dentro de ese lapso se encuentra la mayoría de los individuos que en las capturas muestran los órganos sexuales en etapa de expulsión o inmediatamente anterior o posterior a la puesta. La etapa "clímax" en la reproducción parece corresponder al período comprendido de la segunda quincena de marzo a fines de mayo, que es cuando se logra observar más hembras y machos con las glándulas sexuales maduras. De Buen (*loc. cit.*, pág. 292) señala una temporada de puesta más amplia para el pescado blanco, de enero a agosto.

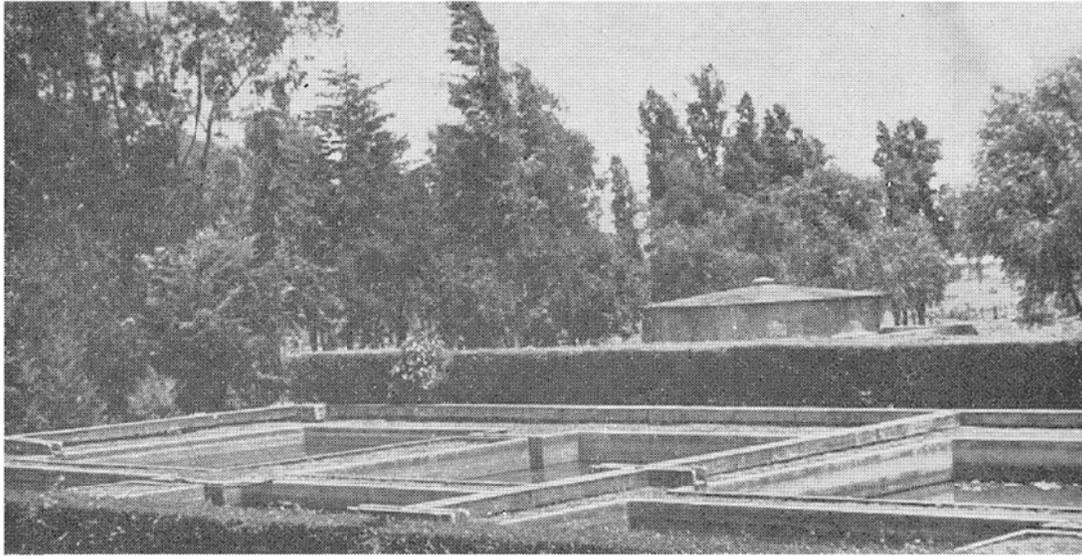
Por diversos motivos no fue posible combinar nuestras observaciones con la localización de las áreas de desove del pescado blanco, lo que hubiese permitido precisar mejor los límites de su temporada de reproducción.

REGISTRO DE CAPTURAS

CUADRO 4

AÑO Y MES	Número de captura	Fecha	Total de ejemplares	Machos	Hembras
1956					
Mayo.....	I	7	10	3	7
	II	25	6	1	5
Junio.....	III	15	8	4	4
Julio.....	IV	14	12	5	7
	V	29	15	5	10
Agosto.....	VI	12	9	3	6
1957					
Enero.....	VII	7	5	3	2
Marzo.....	VIII	12	7	2	5
	IX	27	12	5	7
Abril.....	X	5	14	5	9
Mayo.....	XI	9	11	7	4
1958					
Octubre.....	XII	10	18	7	11
	XIII	25	20	14	6
Noviembre.....	XIV	6	25	10	15
	XV	25	15	7	8
Diciembre.....	XVI	2	7	3	4
	XVII	18	23	7	16
SUMA.....			217	91	126

Con el fin de estudiar esta especie de un modo más directo, tal y como ha sido hecho con el *Chirostoma bartoni* (Solórzano, *loc. cit.*) se ha intentado retenerla en estanques, pero los resultados son poco satisfactorios hasta hoy; el pescado blanco no admite fácilmente condiciones de cautividad. De numerosos intentos hechos con esa finalidad, únicamente dos ejemplares hembras, con longitud total de 220 y 235 mm., respectivamente, se lograron tener en estanques de concreto de 8.00 por 7.00 por 0.90 m., durante dos años, en la Estación Limnológica de Pátzcuaro; hecha la disección de esos ejemplares se observó que tenían sus gónadas maduras.



2. Estanques donde se tuvieron en cautividad dos ejemplares de pescado blanco. (Fot. A. Solórzano.)

El pescado blanco es de importancia económica, y sus posibilidades para fines de cultivo en embalses de grandes dimensiones están latentes. Su manejo en lo que respecta al transporte en vivo de ejemplares juveniles o adultos, ofrece dificultades; prácticamente no resisten el traslado en los recipientes transportadores, o perecen fácilmente en los lugares de confinamiento cuando se alcanza a llegar con ellos vivos. En este sentido la localización de la freza facilitaría los trabajos de cultivo, desde el momento en que el transporte podría efectuarse en fase embrionaria. Es como se ha hecho experimentalmente con el *Ch. bartoni* que convive con aquella especie en el lago de Pátzcuaro, y el *Ch. jordani* del Valle de México. Queda como recurso para fines piscícolas, ensayar la fecundación artificial que en el caso de estas dos últimas especies no ofrece problemas.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

En los estados juveniles el pescado blanco ingiere especialmente crustáceos menores, de los grupos de ostrácodos, cladóceros y copépodos; además de insectos o sus larvas. Se hace notar que cuando los ejemplares alcanzan tallas superiores a 100 mm., pero especialmente de 150 mm. en adelante, se observa que es mayor la ingestión de crustáceos decápodos (*Cambarus*) y peces. La presencia de algas y restos de otras plantas acuáticas en algunas muestras se considera accidental, por lo que puede afirmarse que el fitoplancton no integra parte de su dieta.

La temporada de reproducción se extiende, por lo menos, de marzo a julio. Antes y después de ese lapso hay predominio de ejemplares inmaduros o con los órganos sexuales vacíos.

El mantenimiento en estanques, al menos de cortas dimensiones, presenta dificultades en el caso del pescado blanco, aunque por cortos períodos como ya ha sido experimentado, es posible su confinamiento. Para la "siembra" en embalses mayores naturales o artificiales, se necesitan vencer los contratiempos que tiene su transporte. La localización, con certeza, de la freza de esta especie, tendría como finalidad principal su traslado y propagación en fase embrionaria.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALVAREZ, J.
1950 *Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas*. Sría. de Marina. Dir. Gral. de Pesca. 135 págs., 16 figs.
- ALVAREZ, J. y L. NAVARRO, G.
1957 *Los peces del valle de México*. Sría. de Marina, Dir. Gral. de Pesca. Com. Fom. Pisc. Rural. 62 págs.
- DE BUEN, F.
1944 Limnobiología de Pátzcuaro. *An. Inst. Biol.* 15 (1): 261-312.
1945 Observaciones sobre ictiología mexicana. I. Atherinidae de aguas continentales de México. *An. Inst. Biol.* 16 (2): 475-532.
- JORDAN, D. S. y C. L. HUBBS.
1919 Studies in ichthyology. A monographic review of the family of atherinidae or silversides. *Leland Stanf. Univ. Publ. University Series*, 87 págs., I-XII láms.
- LAGLER, F. K.
1956 *Freshwater fishery biology*. 421 págs. Second edition. W. M. Brown Company. Dubuque, Iowa.
- MARTÍN DEL CAMPO, R.
1940 Los vertebrados de Pátzcuaro. *An. Inst. Biol.* 11 (2): 481-492.
- NEEDHAM, G. J. y P. R. NEEDHAM.
1941 *A guide to the study of freshwater biology*. 88 págs. Comstock Publishing Company, Inc.
- OSORIO, TAFALL, B. F.
1941 Materiales para el estudio del microplancton del Lago de Pátzcuaro (México). I. Generalidades y fitoplancton. *An. Esc. Nac. Cien. Biol.* 2 (2-3): 331-382.
1944 Biodinámica del Lago de Pátzcuaro. I. Ensayo de interpretación de sus relaciones tróficas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 5 (3-4): 197-227.
- RIOJA, E.
1940 Observaciones acerca del plancton del Lago de Pátzcuaro. *An. Inst. Biol.* 11 (2): 417-425.
- SOLÓRZANO P., A.
1961 *Contribución al conocimiento de la biología del charal prieto del Lago de Pátzcuaro, Mich.* Sría. de Ind. y Com., Dir. Gral. de Pesca. 70 págs.

IMPRESO EN LOS TALLERES GRAFICOS DE LA NACION – MEXICO