



Ictiología Michoacana

III. Los peces de San Juanico y de Tocumbo, Mich.

J. ALVAREZ

Laboratorio de Hidrobiología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I. P. N.
México, D. F.

INTRODUCCIÓN

En el noreste del Estado de Michoacán, al sur del lago de Chapala y muy próxima a la ciudad de Cotija, se encuentra la presa llamada de San Juanico, porque para construirla se aprovechó el vaso de un pequeño lago preexistente que llevaba el mismo nombre.

El lago de San Juanico era, según informes de personas que viven o vivieron en la región, un depósito de aguas poco turbias, aislado de otros lagos o lagunas de la comarca y carente de corriente emisaria. Las aguas pluviales de su reducida cuenca endorreica, equilibraban las pérdidas por evaporación.

La figura 1 está tomada de un viejo mapa de Michoacán y en ella se ha marcado el área comprendida en la figura 2, que representa a mayor proporción la región de Cotija, donde se encuentra la presa objeto de este estudio. En el mapa general se puede notar la existencia de otros depósitos, al sureste de San Juanico, también aislados entre ellos y de las cuencas regionales.

A principio del presente siglo, se abrió un canal de comunicación entre la laguna de La Magdalena, señalada al sureste de San Juanico, y el río Tocumbo que va hacia Los Reyes para desaguar en el río Grande, afluente de El Marqués, en la cuenca del Balsas.

Hace poco más de diez años, la Secretaría de Recursos Hidráulicos construyó un dique al sureste del lago de San Juanico y desvió hacia el vaso algunas corrientes de régimen torrencial. De esta manera se formó la presa de San Juanico a que se refiere el presente trabajo. Las aguas almacenadas en el embalse son conducidas, por medio de canales, hacia Tocumbo y se emplean en regadíos agrícolas.

La laguna de La Magdalena tenía 16 760 metros de longitud y 8 380 de anchura (Romero-Flores, 1960), pero a consecuencia de las obras hidráulicas, se ha secado completamente durante el estiaje por lo menos en dos ocasiones. Cuando fue visitada por nosotros en enero, mayo y noviembre de 1962 y en ma-

yo de 1963, cubrían las aguas un área reducida. Nos han informado los campesinos del rumbo, que próximamente se emprenderán nuevas obras, tendientes a desecar definitivamente la laguna de La Magdalena y convertirla en tierras de cultivo.



FIG. 1.—Mapa del Estado de Michoacán.

Los trabajos de irrigación hasta ahora ejecutados, han introducido las siguientes modificaciones: el lago de San Juanico que era una cuenca pequeña y cerrada, se convirtió en embalse cuyas aguas van, por Tocumbo, hacia la cuenca del Balsas; la laguna de La Magdalena que fue también un vaso cerrado e independiente, ha sido desecado casi en forma definitiva, con el derrame de sus aguas hacia el río de Tocumbo; ocasionalmente recibe aportes procedentes de San Juanico.

En 1959, el autor del presente trabajo describió una especie de góodeido a la que llamó *Neophorus regalis*, basado en siete ejemplares capturados en las cercanías de Los Reyes y enviados al Laboratorio de Hidrología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, por el Ing. Praxedis Franke. Desde entonces se consideró que el número de ejemplares de que se dispuso fue reducido y que la localidad típica "cercanías de Los Reyes" era imprecisa; sobre todo, tomando en cuenta que *Neophorus* es peculiar de la cuenca Lerma-Santiago, a pesar de que una de sus especies invade ya la cuenca del Balsas, por la región de Uruapan, Mich.

Con el fin de obtener más ejemplares del goodeido mencionado y encontrar los lugares donde vive, en septiembre de 1961 se hizo una excursión a la región de Los Reyes, Mich., durante la cual se obtuvieron, en un estanque próximo a Tocumbo, numerosos ejemplares de *Chapalichthys* y de *Poeciliopsis*, pero ninguno perteneciente al género que se buscaba.

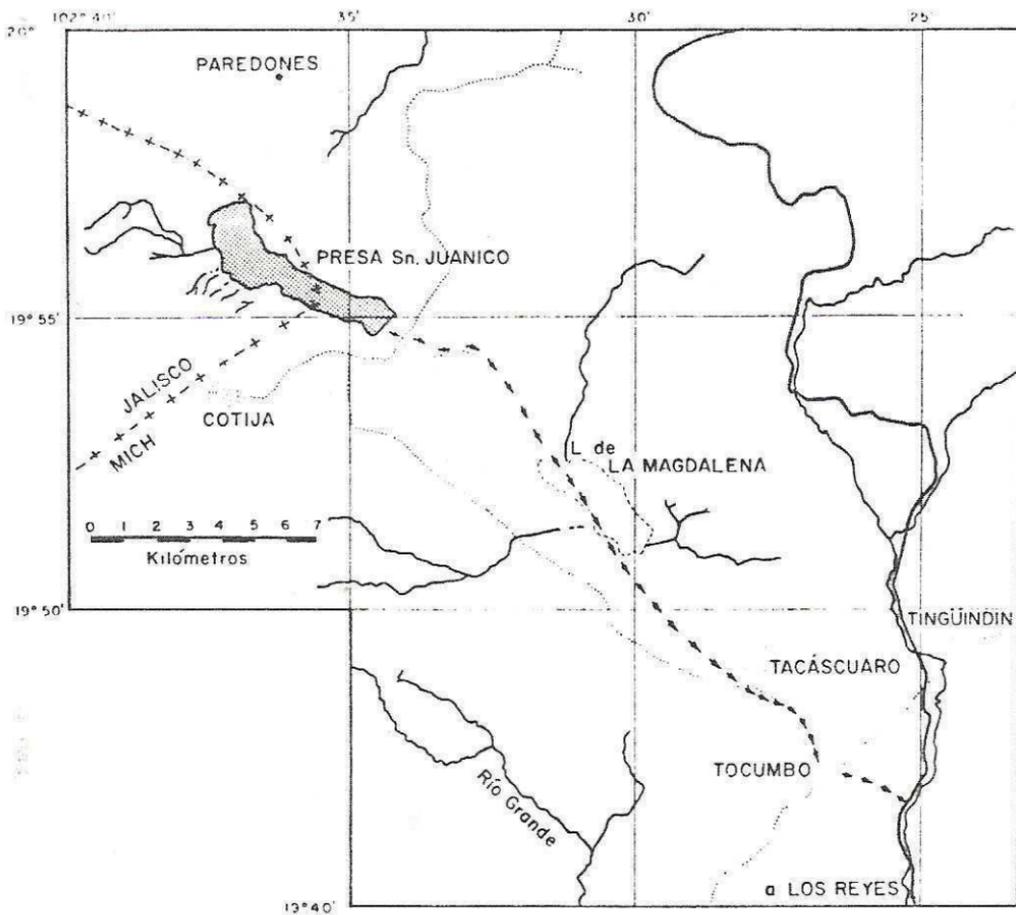


FIG. 2.—Región que es objeto del presente estudio.

El hecho de haber capturado un género más, propio de la cuenca del Lerma, fue aliciente para continuar las colectas. En enero, mayo y noviembre de 1962 y en mayo de 1963, se colectó en la presa de San Juanico, en el canal que va hacia la laguna de La Magdalena, así como en esta última, encontrando que la ictiofauna de la presa de San Juanico y las especies que ahora consideramos como vestigios de la fauna de La Magdalena, son de gran interés, no solamente para el conocimiento de la fauna regional, sino como un fenómeno de especiación por aislamiento, denotado por la existencia de especies, algunas de ellas

nuevas para la ciencia, afines a la ictiofauna lermense y ajenas a la del río Balsas.

La importancia desde el punto de vista científico que tienen los peces encontrados en San Juanico, amerita que se haga de ellos y de sus relaciones con otras poblaciones ictiológicas, el estudio particular cuya exposición y conclusiones se presentan aquí como una contribución al conocimiento de la Ictiología de Michoacán.

Deseo hacer público mi agradecimiento a las personas que me ayudaron en las colectas de ejemplares y cuyos nombres figuran en la relación correspondiente; al Dr. C. L. Hubbs, por sus indicaciones acerca de una de las especies de *Chirostoma* descrita como nueva; al Dr. F. Bonet por revisar el manuscrito y a las pasantes en la carrera de biólogo, señoritas Mirna Cruz Romero y Andrea Nava Pastrana, por su valiosa colaboración consistente en medir y estudiar numerosos ejemplares de *Chapalichthys*.

REGISTRO DE CAPTURAS

Número 1. Tocumbo, Mich., 25 de septiembre de 1961. J. Alvarez. Estanque de natalición al oriente de la población.

Número 2. Cotija, Mich., 8 de enero de 1962. J. y Clemencia Alvarez, Mauricio Ocampo. Presa de San Juanico, a 4 km de la población, y canales cercanos a la presa.

Número 3. Cotija, Mich., 25 de mayo de 1962. J. Alvarez. Presa de San Juanico.

Número 4. Cotija, Mich., 50 de mayo de 1965. J. Barrera. Presa de San Juanico.

Número 5. Ocotlán, Jal., 26 de abril de 1954. J. Alvarez. Laguna de Chapala.

Número 6. Zamora, Mich., 22 de septiembre de 1961. J. Alvarez. Caja de agua y manantiales de Orandino; 5 km al suroeste de la ciudad.

TAXONOMIA

El estudio del material disponible reveló la existencia de nueve especies en la presa de San Juanico: cuatro de ellas nuevas para la ciencia y dos introducidas. Además, dos especies en Tocumbo, una de ellas nueva.

A continuación se hace el estudio de cada una de ellas y el cambio de *Neophorus regalis* al género *Allophorus*. Las especies introducidas solamente se citan.

FAM. CYPRINIDAE

1. *Cyprinus carpio* Linneo. Introducida. Se observaron varios ejemplares hasta de 70 cm de longitud, en poder de pescadores y se capturaron numerosos pequeños en San Juanico y La Magdalena.

2. *Carassius auratus* (Linneo). Introducida. Numerosos ejemplares pequeños, capturados en San Juanico y La Magdalena.

3. *Algansea paratincella* sp. nov.

HOLOTIPO. Una hembra de 157.2 mm de longitud patrón, capturada en la presa San Juanico, cercana a Cotija, Mich., el 30 de mayo de 1965, por J. Barrera (captura Núm. 4). De este ejemplar se dan las medidas en la Tabla I.

PARATIPOS. 31 ejemplares de 25.8 a 52.6 mm de longitud patrón, capturados en la misma localidad que el holotipo, el 8 de enero de 1962 (captura Núm. 2). 1 ejemplar de 127 mm de longitud patrón capturado en la misma localidad, el 25 de mayo de 1962, por J. Alvarez (captura Núm. 3) y 6 ejemplares de 61.5 a 157 mm de longitud patrón capturados en San Juanico, el 30 de mayo de 1962 (captura Núm. 4). De ellos, 10 fueron medidos y estudiados para formar la tabla de variación que se incluye más adelante.

DIAGNOSIS. Cuerpo grueso, subcilíndrico; altura máxima 3.8-5.5; cabeza 3.5-4.0; D 10, A 9, L1 17-75-11. Branquispinas 11.

DESCRIPCION. Está basada en los ejemplares típicos antes mencionados, que fueron medidos y estudiados.

Peces de tamaño mediano, los de mayor talla capturados, que indudablemente son adultos puesto que las hembras se encontraron repletas de óvulos maduros, midieron alrededor de 15 cm. Cuerpo grueso y subcilíndrico, cuya altura máxima cabe 3.8 a 5.5 veces en la longitud patrón; naturalmente, las hembras grávidas acusaron las alturas mayores. La altura mínima del pedúnculo caudal cabe 7 a 10 veces en la longitud patrón y 2 a 2.4 en la longitud cefálica; es más o menos igual a la base de la aleta dorsal. Longitud del pedúnculo 4.6 a 5.5 veces en la longitud patrón. Distancia predorsal, tomada desde el origen de la aleta dorsal hasta el borde anterior del labio superior, aproximadamente la mitad de la longitud patrón, en la que cabe 1.8 a 2.1 veces. Distancia postdorsal, medida desde el origen de la aleta dorsal hasta el borde de la caudal, igual o ligeramente menor que la predorsal.

Cabeza grande, desprovista de escamas, 3.5 a 4 veces en la longitud patrón, hocico romo, 3.3 a 3.8 veces en la cefálica; boca subterminal, con labios gruesos, la comisura llega al margen anterior del ojo; longitud de la mandíbula inferior, 4 veces en la cefálica. Diámetro ocular 4.5 a 6 veces y distancia interorbital 3.2 a 3.7 veces en la longitud cefálica. Opérculo más o menos triangular, bordeado por membranas branqueóstegas que se unen al istmo; distancia postorbital grande, menos de 2 veces en la cefálica (1.6 a 1.9).

Aletas con extremos redondeados, caudal corta y con la escotadura bien marcada; dorsal implantada más o menos a la mitad de la longitud patrón, con 10 radios, el primero menor que los demás, a veces muy pequeño; base de esta aleta, más o menos igual a la altura del pedúnculo caudal, más de 10 veces en la longitud patrón y 2.5 en la cefálica. Dorsal deprimida, 4.5 a 5.5 en la longitud patrón. No se notó dimorfismo sexual. Aleta anal de base reducida, 5 a 4 veces en

la longitud patrón; 9 radios, rara vez 8. Pectorales muy próximas al borde del opérculo, su longitud 4.7 a 6.5 veces en la patrón, 16 a 17 radios. Distancia comprendida entre el ápice de los radios pectorales y la base de las pélvicas, más o menos igual a la postorbital. Aletas pélvicas con 9 a 10 radios, menores que las pectorales, su longitud 7.3 a 8 veces en la patrón, su origen en una vertical que pase por el origen de la dorsal.

Escamas pequeñas, 73 a 78 en la línea lateral, que dista 16 ó 17 series del origen de la dorsal y 11, de la base de las pélvicas.

Branquias cortas, 10 a 12, generalmente 11, en la rama inferior del primer arco branquial.

Coloración. Gris oscuro en el dorso, claro en los costados y blanco plateado en la región ventral. Una mancha plateada muy brillante en el opérculo. Los ejemplares jóvenes presentan una pequeña mancha negra en la base de la caudal, pero a medida que crecen, el estigma va desapareciendo, de modo que los ejemplares mayores que se estudiaron y entre ellos el holotipo, no tienen ni vestigio de la mancha. Aletas grises, casi blancas.

Variación. Datos correspondientes a 10 ejemplares mayores y a 10 menores, en los que solamente se contaron radios de la aleta dorsal y de la anal.

TABLA I. VARIACION EN *ALGANSEA PARATINCELLA*

	<i>Medidas del holotipo en mm</i>	<i>En milésimos de la longitud patrón</i>		
		<i>Min.</i>	<i>Media</i>	<i>Máx.</i>
Longitud patrón	157.2			
Longitud cefálica	38.8	245	262.33	288
Altura máxima	39.7	184	224.60	261
Altura mínima ped. caud.	18.9	99	119.60	138
Long. ped. caudal	29.8	180	194.26	215
Distancia predorsal	78.4	483	514.40	542
Distancia postdorsal	73.4	464	491.49	520
Base de la dorsal	16.3	99	108.60	124
Base de la anal	12.1	70	82.33	91
Dorsal deprimida	28.5	182	200.50	227
Long. de las pectorales	24.9	152	162.30	176
Long. de las pélvicas	20.0	123	136.00	149
		<i>En milésimos de la longitud cefálica</i>		
Hocico	10.5	267	283.20	304
Diámetro ocular	6.4	165	191.80	224
Interorbital	12.6	270	314.60	341
Postorbital	22.7	528	567.00	627
Altura del ped. caudal		342	418.50	495

En los datos consignados en seguida, cada número representa una clase, y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia. Se ha puesto un asterisco a la clase a que pertenece el holotipo.

Radios de la dorsal 9 (2), 10* (23); radios de la anal 8 (5), 9* (18); radios de las pectorales 16 (2), 17* (8); radios de las pélvicas 9 (6), 10* (4); escamas en una serie longitudinal 73 (1), 74 (4), 75 (2), 76 (2), 77* (1), 78 (1); branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial 10* (5), 11 (6), 12 (1).

Localidad típica.—Colija, Mich., Presa de San Juanico a 4 km al norte de la población.

Nombre.—El que se propone, indica la notable semejanza con *Algansea tincella*.

DISCUSION. Como se hace notar en el nombre específico, *A. paratincella* es muy semejante a *A. tincella* y como ésta, pertenece al grupo de especies que tienen menos de 15 branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial y son, además de la ya nombrada, *A. affinis* y *A. stigmatura*.

De *A. stigmatura*, se distingue por el menor número de escamas en una serie longitudinal: 75 a 78, distantes 11 de la inserción de las pélvicas en *A. paratincella* y cuando más 66, distantes 8 de la inserción de las pélvicas, en *A. stigmatura*; el diámetro ocular en *A. stigmatura* cabe 4 veces en la longitud cefálica y tiene esta especie 8 radios en la dorsal, a diferencia de *A. paratincella* cuyo diámetro ocular es notablemente menor, 4.5 a 6 veces en la cefálica y tiene 10 radios en la dorsal. La mancha oscura de la base de la caudal, que caracteriza a *A. stigmatura*, sólo aparece en los ejemplares jóvenes y subadultos de *A. paratincella*.

De *A. tincella* y de *A. affinis*, la especie de San Juanico difiere en que ésta tiene 10 radios en la aleta dorsal, 9 en la anal y espacio interorbital más de 3 veces en la longitud cefálica; mientras las antes nombradas, presentan solamente 9 radios en la dorsal y 8 en la anal, el espacio interorbital en ellas, cabe menos de 3 veces en la longitud cefálica. *A. paratincella* coincide con *A. tincella*, en que tienen 10 a 12 branquiaspinas, pero en este carácter difiere de *A. affinis*, ya que ésta tiene generalmente 10 branquiaspinas y tal número es muy raro en *A. paratincella*.

FAM. GOODEIDAE

4.—*Allophorus robustus* (Bean)

Fundulus robustus Bean 1892: 285.—Jordan y Evermann 1895: 310.—Jordan y Evermann 1896: 644.—Bean 1899: 541.—Jordan y Snyder 1900: 126.—Pellegrin 1901: 206.

Fundulus parvipinnis Garman 1895: 100, (parte) (nec Girard).

Zoogoneticus robustus Meek 1902: 92.—Meek 1903: 779.—Regan 1904: 257.—Meek 1904: 112.—Regan 1908: 85.—Eigenmann 1909: 304.—Eigenmann 1910: 454.—Jordan, Evermann y Clark 1930: 182.—Hubbs 1932: 69.

Zoogoneticus maculatus Regan 1904: 256.—Meek 1904: 113.—Eigenmann 1909: 304.

Alloophorus robustus Turner 1937 : 507.—Hubbs y Turner 1939 : 40.—De Buen 1940a : 603.—M. del Campó 1940 : 483.—De Buen 1941a : 5.—De Buen 1941b : 4.—De Buen 1942a : 117.—De Buen 1942b : 34.—De Buen 1943 : 214.—De Buen 1944a : 266.—De Buen 1944b : 9.—De Buen 1945 : 534.—De Buen 1946 : 274.—De Buen 1947 : 110.—Gosline 1949 : 16.—Alvarez 1950 : 70.—Solórzano 1955 : 15.—Alvarez y Cortés 1962 : 109.

Se colectaron en la presa de San Juanico, 8 ejemplares de *Alloophorus*, de 62.5 a 105.8 mm de longitud patrón; una vez estudiados, se encontró que no pueden separarse de *A. robustus* (Bean). Para hacer la comparación se analizaron ejemplares procedentes de Cuitzeo, Mich., y de Chucándiro, Mich., así como de Chapala, Jal. De esta manera se encontró que las características de la población de San Juanico, coinciden más con los ejemplares de comparación que con los datos consignados en la literatura. Por ejemplo, Regan (1908) dice que el hocico es tan grande como el diámetro ocular o un poco más; tanto en los ejemplares de San Juanico, como en los de otras localidades, se encontró que el hocico es notablemente mayor que el diámetro ocular.

Con el fin de contribuir al conocimiento de esta especie, se dan a continuación, datos sobre la variación encontrada.

TABLA II. VARIACION EN *ALLOOPHORUS ROBUSTUS*

	En milésimos de la longitud patrón		
	Minima	Media	Máxima
Longitud cefálica	314	323.61	338
Altura máxima	279	319.62	371
Altura ped. caudal	151	160.25	188
Longitud ped. caudal	242	261.25	281
Distancia predorsal	568	600.62	614
Distancia postdorsal	414	435.12	458
Base de la dorsal	149	163.00	182
Base de la anal	94	105.75	119
Dorsal deprimida ♀	243	255.00	270
Dorsal deprimida ♂	—	309.00	—
Longitud de pectorales	178	185.37	202
	En milésimos de la longitud cefálica		
Hocico	275	283.89	311
Diámetro ocular	198	221.57	270
Interorbital	333	356.50	387
Postorbital	481	518.57	538

En los datos consignados en seguida, cada número representa una clase y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia.

Radio de la dorsal 13 (2), 14 (6); radio de la anal 14 (1), 15 (5), 16 (2); radio de las pectorales 16 (4), 17 (4); escamas en una serie longitudinal 58 (4),

39 (4); escamas predorsales 21 (1), 22 (2), 25 (1), 24 (1); branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial 16 (1), 17 (6), 18 (1).

5.—*Allophorus regalis* (Alvarez).

Neoophorus regalis Alvarez 1959: 19.—Alvarez y Cortés 1962: 115.

Esta especie no fue colectada en la presa de San Juanico. Sólo se conocen los ejemplares típicos procedentes de "las cercanías de Los Reyes", que fueron re-examinados encontrándose que su posición genérica es la aquí asignada, que se basa en la estructura del ovario en las hembras y de la trofotenia en los embriones.

A pesar del cambio propuesto, la especie sigue siendo válida, ya que difiere de *Allophorus robustus* en los caracteres incluidos en el cuadro siguiente:

Carácter	<i>A. robustus</i>	<i>A. regalis</i>
Escamas en serie long.	38 a 39	33 a 36
Branquispinas	16 a 18	9 a 10
Radios anales	14 a 16	12 a 13
Radios pectorales	16 a 17	14 a 16
Altura ped. caudal	5.3 a 6.5	6.5 a 7
Base de dorsal	5.5 a 6.5	7.5 a 8
Base de anal	Menos de 2 veces en base dorsal	Más de 2 veces en base dorsal
Distancia interorbital en long. cef.	2.5 a 3	3 a 3.3

6.—*Chapalichthys pardalis* sp. nov.

HOLOTIPO. Una hembra de 57.4 mm de longitud patrón, capturada en Tocuambo, Mich., el 25 de septiembre de 1961, por J. Alvarez. De este ejemplar se dan medidas en la tabla III.

ALOTIPO. Un macho de 62.0 mm de longitud patrón, capturado al mismo tiempo que el holotipo.

PARATIPOS. 541 ejemplares de 15 a 65.5 mm de longitud patrón, capturados con el holotipo en Tocuambo, Mich. De ellos, 50 fueron medidos y estudiados para formar la tabla de variación que se da más adelante.

DIAGNOSIS. Cuerpo grácil, poco comprimido. Cabeza 5.2—5.7; altura máxima 5.3—4.5. D 14—16, el primero siempre muy pequeño; A 14—16, L1 34—36. Cuerpo de las hembras y machos jóvenes, con numerosos lunales oscuros; en los machos adultos la coloración es lisa y las aletas impares con bandas negras.

DESCRIPCION. Peces pequeños, los mayores encontrados llegan sólo a unos 7 cm de longitud patrón. Cuerpo grácil, poco comprimido; altura máxima, un poco por detrás del ápice de las aletas pectorales, 5 a 4 veces en la longitud patrón. Altura mínima del pedúnculo caudal 7 a 8 veces en la longitud patrón.

2 veces en la del propio pedúnculo, que cabe 3.5 a 4 veces en la patrón. Distancia predorsal medida desde el origen de la aleta dorsal hasta el punto medio anterior del labio superior, mayor que la postdorsal, pero notablemente menor que la mitad de la longitud total. Dicha distancia predorsal mide de 530 a 575 milésimos de la longitud patrón.

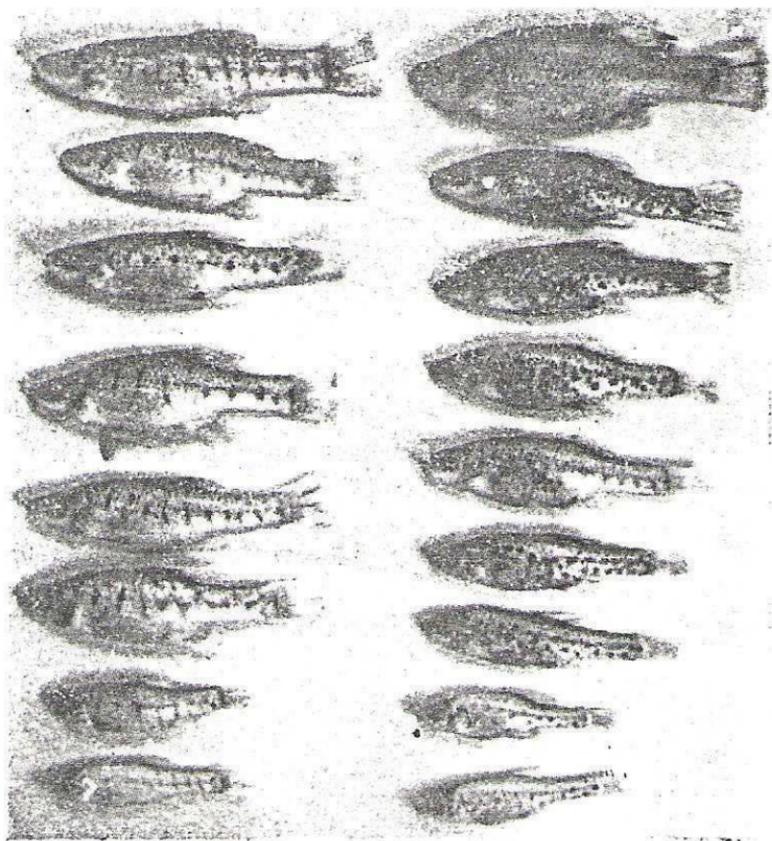


FIG. 3.—Coloración comparada de *Chapalichthys encrustus* a la izquierda y *Ch. pardalis* a la derecha.

Cabeza o longitud cefálica 5.5 a 5.5 en la patrón; hocico 5 a 5.7 veces, diámetro ocular 5 a 5.7 veces y distancia postocular, incluyendo la membrana opercular, 2 o un poco más, veces en la longitud cefálica. Interorbital mayor que el diámetro ocular, 2.5 a 5 veces en la cefálica.

Aleta dorsal por lo general con 15 o 16 radios, muy rara vez 14 o 17; el primero de los radios dorsales es muy pequeño (fig. 4) en la gran mayoría de los ejemplares, pues de 62 observados, 60 mostraron este carácter y aún los dos que se consideraron negativos, más bien son dudosos. Base de la dorsal en las hembras, algo menor que en los machos, poco más de 5 veces en la longitud patrón; en los ejemplares masculinos, la base de la dorsal 5 o poco menos, veces

en la longitud patrón. Dorsal deprimida en las hembras, 3.5 a 4 veces y en los machos 2.7 veces en la longitud patrón. Aleta anal generalmente con 15 radios, con frecuencia 16 y muy rara vez 14; base de esta aleta, muy poco más de 10 veces en la longitud patrón. Aletas pectorales terminadas en punta, con 15 a 15 radios; longitud de estas aletas más o menos igual a la base de la dorsal. Aletas pélvicas menores que las pectorales, el sexto radio libre.

Escamas de tamaño mediano, 54 a 56 en una serie longitudinal; 17 a 20 predorsales.

Generalmente 22 branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial, con frecuencia 21 y rara vez más.

Coloración. En las hembras, sobre fondo gris amarillento que es ligeramente oscuro en la parte dorsal, se presentan numerosos lunares negros o café muy intenso; las manchas son notablemente más abundantes en la mitad inferior de los costados y en muchos ejemplares es posible distinguir una serie longitudinal media. La aleta dorsal tiene una mancha, también oscura, en la parte distal.



FIG. 4.—El primer radio de la aleta dorsal muy reducido, característico de *Chapalichthys pardalis*.

Los machos adultos carecen de manchas; algunos presentan, en la mitad ventral de los costados, puntos oscuros muy pequeños. En los machos jóvenes la coloración es muy semejante a la de las hembras. En todos, la mancha de la aleta dorsal es más notable e intensa y hay una barra oscura en la porción apical de la aleta caudal. Tanto en los machos como en las hembras, se percibe una línea oscura desde la región occipital hasta el origen de la dorsal.

Variación. En la tabla siguiente se presenta la variación de 58 ejemplares, por lo que se refiere a medidas proporcionales, y de mayor número en relación con otros caracteres.

TABLA III. VARIACION EN *CHAPALICHTHYS PARDALIS*

	Medidas del holotipo en mm	En milésimos de la longitud patrón		
		Min.	Media	Máx.
Longitud patrón	57.4			
Longitud cefálica	16.2	276	286.40	306
Altura máxima	16.8	261	304.50	358
Altura pedúnculo caudal	7.7	126	133.86	141
Long. pedúnculo caudal	15.6	261	270.33	296
Distancia predorsal	30.9	531	550.83	574
Base de la dorsal ♀	11.0	182	190.40	194
Base de la anal	5.4	81	96.38	119
Dorsal deprimida ♀	14.7	242	265.73	289
Long. de las pectorales	12.0	176	199.44	214
Long. de las pélvicas	8.6	136	153.20	167
			En milésimos de la longitud cefálica	
Hocico	4.9	252	284.84	307
Diámetro ocular	4.7	250	302.00	346
Interorbital	6.0	336	359.77	384
Postorbital	8.1	442	472.13	489

A continuación se da la variación de caracteres no incluidos en la tabla anterior. El primer número representa la clase, y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia. Se ha puesto un asterisco en la clase a que pertenece el holotipo.

Radio de la aleta dorsal 14 (2), 15 (25), 16* (56), 17 (8); radios de la anal 14 (5), 15* (46), 16 (31); radios de las pectorales 15 (3), 14 (13), 15* (13); espinas en una serie longitudinal 33 (2), 34* (14), 35 (18), 36 (5); escamas predorsales 16 (15), 17* (17); branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial 21* (7), 22 (11), 23 (8), 24 (6).

Localidad típica.—Tocumbo, Mich. Alberca de recreo en la orilla oriental de la población, la que se surte por manantiales que vierten hacia el río de Tocumbo.

Nombre. *Pardalis* del griego, se refiere a la coloración, carácter distintivo de la especie que semeja la apariencia del leopardo.

DISCUSION. *Chapalichthys pardalis* difiere de *Ch. encaustus*, única especie que hasta ahora se conocía, en la coloración, ya que ninguno de los numerosos ejemplares de que se dispuso, presenta las barras verticales oscuras, características de *Ch. encaustus*.

En la aleta dorsal de *Ch. pardalis*, el primer radio es siempre muy pequeño (fig. 4); al examinar 62 ejemplares, 60 presentaron este radio minúsculo y sólo

en dos la característica fue dudosa. En cambio, 18 ejemplares de *Ch. encaustus* procedentes de Chapala, no tienen reducido el primer radio.

No obstante que los caracteres antes mencionados son suficientes para separar en forma absoluta las dos especies, puede agregarse que en *Ch. pardalis*, la longitud cefálica cabe cuando más 3.5 veces en la patrón y siempre más de 3.5 en *Ch. encaustus*.

7.—*Chapalichthys peraticus* sp. nov.

HOLOTIPO. Una hembra de 65.1 mm de longitud patrón, capturada en la presa de San Juanico, cercana a Cotija, Mich., el 30 de mayo de 1965, por J. Barrera. De este ejemplar se dan las medidas en la tabla IV.

ALOTIPO. Un macho de 46.1 mm de longitud patrón, capturado en el mismo lugar que el holotipo, el 25 de mayo de 1962, por J. Alvarez.

PARATIPOS. 25 ejemplares de 19 a 59.5 mm de longitud patrón, capturados en la presa de San Juanico, el 8 de enero de 1962; (captura Núm. 2), 86 ejemplares de 18 a 65 mm de longitud patrón, capturados en el mismo lugar, el 25 de mayo de 1962; (captura Núm. 3) y 68 ejemplares de 28.5 a 66 mm de longitud patrón, capturados en San Juanico, el 30 de mayo de 1965; (captura Núm. 4).

DIAGNOSIS. Cuerpo grácil, poco comprimido. Cabeza 3.5—5.8; altura máxima 2.9—3.5. D 14—15, el primero, semejante a los siguientes, no muy pequeño; A 14—15, L1 55—56. Cuerpo de las hembras y machos jóvenes, con pequeños lunares oscuros en los costados. Los machos adultos no presentan lunares; tienen barras oscuras en las aletas impares.

DESCRIPCION. Peces pequeños, los mayores capturados llegan sólo a 7 cm de longitud patrón. Cuerpo grácil, poco comprimido; altura máxima, poco por delante del ápice de las pectorales, 2.9 a 3.2 veces en la longitud patrón. Altura mínima del pedúnculo caudal 7 veces en la longitud patrón, siempre mayor que la mitad de la longitud del propio pedúnculo; esta longitud 3.5 a veces en la patrón. Distancia predorsal, medida desde el origen de la aleta dorsal, hasta el punto medio anterior del labio superior, mayor que la postdorsal, pero notablemente menor que la mitad de la longitud total.

Cabeza o longitud cefálica, 3.5 a 3.9 en la patrón; hocico 3.3 a 4 veces, diámetro ocular 3 a 3.7 veces y distancia postorbital, incluyendo la membrana opercular, poco más de 2 veces en la longitud cefálica. Interorbital mayor que el diámetro orbital, 2.5 a 3 veces en la cefálica.

Aleta dorsal, generalmente con 14 radios, frecuentemente 15, nunca más; el primer radio de tamaño semejante al de los siguientes o ligeramente menor; de 70 ejemplares examinados, se encontró que solamente en 3, el primer radio estaba notablemente reducido. Base de la dorsal en las hembras 5 a 6 veces en la longitud patrón; en los machos, algo mayor. Dorsal deprimida, en las hembras 3.5 a 4 veces en la longitud patrón; en los machos, notablemente mayor. Aleta anal, generalmente con 14 radios, frecuentemente 15 y rarísima vez 16; base de esta aleta, poco más de 10 veces en la longitud patrón. Aletas pectorales terminadas en punta, con 15 a 15 radios; la longitud de estas aletas, más o menos igual

a la base de la dorsal. Aletas pélvicas menores que las pectorales; el sexto radio libre.

Escamas de tamaño mediano, 55 a 56 en una serie longitudinal, 16 a 17 predorsales.

Generalmente 21 branquias en la rama inferior del primer arco branquial, muy rara vez una más o menos.

Coloración. En las hembras, sobre fondo crema claro y uniforme, se presentan lunares oscuros que en muchos ejemplares forman una serie longitudinal poco definida y compuesta por unas diez manchas. Frecuentemente, bajo la serie antes mencionada y algunas veces por encima de ella, hay otros lunares menos numerosos. La aleta dorsal presenta una mancha oscura en la parte distal. Las escamas de la mitad dorsal del cuerpo, están bordeadas de pigmento oscuro, lo que da al conjunto cierto aspecto reticulado.

Los machos adultos carecen de lunares; en los jóvenes la coloración es semejante a la de las hembras. La mancha dorsal en todos los machos, es más intensa que en las hembras y tienen ellos una mancha distal en la caudal. Tanto en los machos como en las hembras, se percibe una línea pigmentada, desde la región occipital hasta el origen de la dorsal.

Variación. En la tabla siguiente se presenta la variación de 50 ejemplares por lo que se refiere a medidas proporcionales, y de mayor número en relación a otros caracteres.

TABLA IV VARIACION EN *CHAPALICHTHYS PERATICUS*

	Medidas del holotipo en mm	En milésimos de la longitud patrón		
		Min.	Media	Máx.
Longitud patrón	65.1			
Longitud cefálica	19.5	265	283.50	300
Altura máxima	22.0	301	324.90	347
Long. pedúnculo caudal	16.9	253	272.63	285
Altura Ped. caudal	9.6	136	144.10	151
Distancia predorsal	34.7	540	552.21	564
Base de la dorsal ♀	12.5	162	179.22	192
Base de la anal	6.3	85	109.10	121
Dorsal deprimida ♀	18.3	252	265.22	287
Long. de las pectorales	14.5	179	200.65	223
Long. de las pélvicas	10.6	141	148.85	163
			En milésimos de la longitud cefálica	
Hocico	5.5	256	275.22	289
Diámetro orbitario	5.4	244	387.85	415
Interorbital	7.0	277	295.90	328
Postorbital	9.5	452	466.33	506

A continuación se da la variación de caracteres no incluidos en la tabla anterior. El primer número representa la clase, y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia. Se ha puesto un asterisco en la clase a que pertenece el holotipo.

Radio de la aleta dorsal 15 (3), 14* (57), 15 (25); radios de la anal 14* (54), 15 (25), 16 (2); radios de las pectorales 14 (15), 15* (16), 16 (1); escamas en un serie longitudinal 34 (5), 35* (15), 36 (15); escamas predorsales 15 (3), 16 (14), 17* (5), 18 (2), 19 (1); branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial 20 (1), 21* (7), 22 (1), 25 (1).

Localidad típica. Colija, Mich., Presa de San Juanico a 4 km de la población.

Nombre. Peraticus del griego, significa extranjero o "el que habita fuera de su casa", se emplea aquí para denotar la circunstancia de que esta especie vive fuera de la cuenca propia de su género.

DISCUSION. *Ch. peraticus* difiere de *Ch. encaustus*, principalmente en la coloración, pues carece de las barras transversales características de la especie genotípica y presenta los lunares aludidos en la descripción. *Ch. peraticus* tiene, en la mayoría de los casos, 14 radios dorsales, frecuentemente 15 y en ningún caso se encontraron 16; *Ch. encaustus* tiene 16 radios en la mayoría de los ejemplares. En la aleta anal de *Ch. peraticus* hay 14 radios en la mayoría de los casos examinados, frecuentemente 15 y rara vez 16; en *Ch. encaustus* el número característico es 16, pocas veces 15 y no se encontró ningún ejemplar con 14 radios, ni existe referencia en la literatura que consigne este número. El hocico, en *Ch. encaustus* cabe 4 veces en la longitud cefálica; en *Ch. peraticus*, sólo en un caso se encontró tal proporción, en todos los demás el hocico cabe menos de 4 veces en la cefálica, generalmente 3.5.

La principal diferencia con *Ch. pardalis* radica en que *Ch. peraticus* carece del primer radio de la aleta dorsal reducido; de 70 ejemplares examinados, sólo en 3 se vió el primer radio minúsculo. *Ch. peraticus* tiene en la mayoría de los ejemplares 14 radios dorsales, frecuentemente 15 y en ningún caso se encontraron 16. *Ch. pardalis* tiene, como número característico, 16 radios dorsales, pocas veces 15 y sólo se encontró un ejemplar entre 70, con 14 radios. *Ch. peraticus* tiene, en el 52% de los 69 ejemplares estudiados 14 radios anales, 15 en el 40% y rara vez se presentan 16; en *Ch. pardalis*, el número característico es 15 (60%); hay 16 en el 35% y es muy poco frecuente (5%) la presencia de 14 radios anales. Otras diferencias menores se pueden apreciar al examinar los datos de variación.

8.—*Goodea atripinnis* Jordan

Se colectaron en la presa San Juanico, 61 ejemplares de 28.1 a 91.3 mm de longitud patrón, el 8 de enero de 1962; (captura Núm. 2), 25 ejemplares de 40.2 a 98.4 mm de longitud patrón, el 25 de mayo de 1962; (captura Núm. 3) y 108 ejemplares de 42.8 a 185 mm de longitud patrón, el 30 de mayo de 1965; (captura Núm. 4).

Al ser estudiados los ejemplares antes mencionados, se encontró que presentan claramente los caracteres de *Goodea atripinnis* y de acuerdo con el nú-

mero de escamas en una serie longitudinal, vendrían a quedar dentro de la subespecie *G. a. xaliscoe* (Jordan y Snyder), de la que difieren estadísticamente en el número de radios dorsales. No obstante, no se le asigna nombre subespecífico por ahora, en espera de que se haga la revisión del género, que es necesaria, y puedan delimitarse, con base en material suficiente, los taxa subespecíficos.

Con el fin de contribuir al conocimiento de la especie, se dan a continuación, datos sobre la variación encontrada en 50 ejemplares procedentes de San Juanico.

TABLA V. VARIACION EN *GOODEA ATRIPINNIS*

	<i>En milésimos de la longitud patrón</i>		
	<i>Mínima</i>	<i>Media</i>	<i>Máxima</i>
Longitud cefálica	230	253.38	280
Altura máxima	280	316.60	340
Altura pedúnculo caudal	152	167.18	189
Long. pedúnculo caudal	232	249.47	273
Distancia predorsal	627	658.90	689
Distancia postdorsal	342	382.73	410
Base de la dorsal	122	143.90	162
Base de la anal	99	106.27	122
Dorsal deprimida ♀	205	221.18	239
Dorsal deprimida ♂	231	252.35	280
Long. de las pectorales	182	198.26	217
Long. de las pélvicas	132	145.45	153
	<i>En milésimos de la longitud cefálica</i>		
Hocico	282	315.59	338
Diámetro ocular	264	297.59	329
Interorbital	471	509.40	552
Postorbital	400	455.65	528

A continuación se da la variación de caracteres no incluidos en la tabla anterior. El primer número representa la clase, y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia.

Radios de la aleta dorsal 15 (12), 14 (9); radios de la anal 15 (1), 14 (15), 15 (8); radios de las pectorales 15 (6), 16 (16); escamas en una serie longitudinal 39 (2), 40 (9), 41 (7), 42 (5); escamas predorsales 22 (1), 23 (10), 24 (4), 25 (5), 26 (2); branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial 50 (5), 51 (0), 52 (0), 53 (3), 54 (1), 55 (2), 56 (2), 57 (1), 58 (4), 59 (2), 60 (1).

FAM. POECILIIDAE

9.—*Poeciliopsis infans* (Woolman)

Tanto en las inmediaciones de Tocumbo, como en la presa San Juanico,

Las poblaciones de *Poeciliopsis infans* de Tocuambo y de San Juanico son, aparentemente, algo diferentes. Fueron enviadas para su estudio al Dr. R. R. Miller de la Universidad de Michigan, U.S.A., especialista en el grupo.

Chirostoma melanocercus sp. nov. Cuerpo grácil, moderadamente comprimido; cabeza moderadamente pequeña 3.7—4.1; Escamas postoccipitales de tamaño semejante al de las del cuerpo. Dientes pequeños y agudos, implantados irregularmente en bandas. D V—1.8 a 9; A 1.14 a 17; IJ 58—42. Predorsales 17—19; interdorsales 7—8. Branquias 15—16, más 3. Localidad típica, Cotija, Mich., México; presa de San Juanico.

Chirostoma reseratum sp. nov. Cuerpo grácil, moderadamente comprimido; cabeza relativamente pequeña 3.2—4.0; escamas postoccipitales muy pequeñas. Dientes pequeños y agudos, implantados irregularmente en bandas. D V—1.10 a 11; A 1.17 a 19; IJ 54—58. Branquias 19—23; más 4—5.

La ictiofauna estudiada, que se aisló debido a cambios geomorfológicos, está indudablemente relacionada con la característica de la cuenca Lerma-Santiago.

Quedan planteados como problemas: encontrar las especies que vivieron en la laguna de La Magdalena; observar lo que suceda con los géneros cuyas especies son ahora simpátricas y estudiar la invasión de esta ictiofauna a la cuenca del Balsas, así como la respuesta de las especies indígenas.

SUMMARY

In order to build the San Juanico Dam, in the NW region of Michoacan, a small endorheic lake was used (see map). La Magdalena, SE of San Juanico, was a large lake, now artificially drained toward the rio Balsas basin.

Eleven species of fishes were captured: *Cyprinus carpio* L. and *Carassius auratus* (L.) previously introduced to San Juanico and La Magdalena lakes.

Alganosa paratincella sp. nov. Body subcylindric. Depth 3.8—5.5, Head 3.5—4.0, D 10, A 9, IJ 17—75—11, Gill rakers 11. Type locality, Cotija, Mich., Mexico. Presa San Juanico.

Allophorus robustus (Bean). Known from the Lerma-Santiago basin and Chapula lake, was captured at San Juanico. *A. regalis* (Alvarez) 1959, described as *Neophorus regalis* from the vicinity of Los Reyes, Mich., is here transferred to the genus *Allophorus*.

Chapalichthys pardalis sp. nov. Body slender and little compressed. Head 3.2—3.7, Depth 3.3—4.5, D 14—16, first dorsal ray very small (fig. 4), A 14—16, IJ 34—36. Females and young males with black spots on the body, specially on the dorsal half (fig. 3). Type locality, Tocuambo, Mich., Mexico.

Chapalichthys peraticus sp. nov. Body slender and little compressed. Head 3.3—3.8, Depth 2.9—3.5, D 14—15, first dorsal ray not much smaller than the rest of the dorsals. A 14—15, IJ 35—36. Females and young males with dark spots on the body sides. Type locality, Cotija, Mich., Mexico. Presa San Juanico.

Goodea specimens collected at San Juanico Dam are not different from *G. atripinnis* Jordan, although they may represent a separable subspecies when compared with other populations in a careful revision of the species.

Poeciliopsis infans (Woolman) specimens were collected at Tocuambo and San Juanico, and sent for study to Dr. R. R. Miller, University of Michigan.

Chirostoma melanocercus sp. nov. Body slender, little compressed. Head small. 3.7—4.1. Postoccipital scales not much smaller than body scales. Teeth small and sharp, irregularly implanted in bands, not arranged in series. D V—1.8 to 9, A 1.14 to 17, IJ 58—42. Predorsals 17—19, Interdorsals 7—8, Gill rakers 15—16 plus 3. Type locality, Cotija, Mich., Mexico. Presa San Juanico.

Chirostoma reseratum sp. nov. Body slender, little compressed. Head small. 3.2—4.0. Postoccipital scales much smaller than body scales. Teeth relatively small and sharp, irregularly implanted in bands. D V—1.10 to 11, A 1.17—19, IJ 54—58, Gill rakers 19—23 plus 4—5.

A general discussion is presented on the relations between San Juanico, La Magdalena and the Lerma faunas, and the problems raised by the invasion of these species to the Balsas basin.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, J., 1950. Claves para la determinación de las especies en los peces de las aguas continentales mexicanas. Sria. de Marina. Dir. de Pesca. 143 pp.
- , 1959. Contribución al conocimiento del género *Neophorus*. (Pisc. Goodeidae) *Ciencia* 19 (1-3) : 13-22.
- , 1963. Ictiología Michoacana. II. El pez blanco de Zacapu, nueva especie para la ciencia. *Ciencia*, 22 (6) : 197-200.
- y M. T. CORTÉS. 1962. Ictiología Michoacana. I.—Claves y Catálogo de las especies conocidas. *An. Esc. nat. Cienc. biol., Méx.* 11 (1-4) : 85-142.
- y L. NAVARRO. 1957. Los peces del Valle de México. Sria. de Marina. Dir. Pesca. 62 pp.
- BEAN, B. A., 1899. Notes on a collection of fishes from Mexico, with description of new species of *Platygoecilus* (*P. quitzeoensis*). *Proc. U. S. Nat. Mus.* 21 : 24-29.
- DR. BUEN, F., 1940a. Lista de peces de agua dulce de México. En preparación de su catálogo. *Trab. Est. Limnol. Pátz.* (Mimeógrafo), 2 : 1-66.
- , 1941a. Contribución al estudio de la ictiología mexicana. *Trab. Est. Limnol. Pátz.* (Mimeógrafo), 4 : 1-131.
- , 1941b. Notas sobre la ictiología de aguas dulces de México. II. Adiciones a la lista de peces. *Invest. Est. Limnol. Pátz.* (Mimeógrafo), 1 (5) : 1-8.
- , 1942. Una subespecie de *Neophorus dinzi* (Meeke) (Pisces Goodeidae) *An. Inst. Biol. Univ. Méx.* 13 (1) : 342-349.
- , 1942a. Los peces de agua dulce de la familia Goodeidae. *Bol. Biol. Univ. Puebla*, 2 (3) : 111-148.
- , 1942b. Segunda contribución al estudio de la ictiología mexicana. *Invest. Est. Limnol. Pátz.*, 2 (3) : 25-55.