

ATLAS DE IDENTIFICACIÓN DE LARVAS DE PECES DE LA SUBDIVISIÓN ELOPOMORPHA DEL PACÍFICO MEXICANO

González-Navarro, E. A.¹, R. J. Saldierna-Martínez², G. Aceves-Medina²
& S.P.A. Jiménez-Rosenberg²

¹Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur. A. P. 19-B. La Paz, B.C.S.
²Departamento de Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas- Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S., C.P. 23096. email: gaceves@ipn.mx

RESUMEN. El objetivo principal de este trabajo es presentar la composición de especies de la Subdivisión Elopomorpha, contenida en la colección científica de las larvas de peces del Pacífico Mexicano, que pertenece al Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional. Presentamos fichas descriptivas de 23 especies recolectadas con redes de arrastre de zooplancton en el Golfo de California, la Bahía de La Paz, la costa occidental de Baja California, el Pacífico Central Mexicano y el Golfo de Tehuantepec, incluyendo larvas pertenecientes a las familias Elopidae, Albulidae, Muraenidae, Ophichthyidae, Congridae y Nettastomatidae. Las descripciones proporcionan patrones morfológicos, merísticos y la pigmentación que permiten identificar las larvas leptocéfalas en nuestra colección.

Palabras clave: Larvas de peces, Elopomorpha, Pacífico Mexicano, Colecciones Científicas.

ABSTRACT. The main objective of this work is to present the species composition of the Subdivision Elopomorpha, housed in the Scientific Collection of Fish larvae from the Mexican Pacific, at the Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas of the Instituto Politécnico Nacional. We provide descriptive cards for 23 species collected with zooplankton trawls throughout the Gulf of California, La Paz bay, the west coast of Baja California, the Mexican Central Pacific and the Gulf of Tehuantepec. Larvae belonging to the families Elopidae, Albulidae, Muraenidae, Ophichthyidae, Congridae and Nettastomatidae are included. The descriptions provide morphological, meristic and pigmentation patterns that allow to identify the leptocephalus larvae in our collection.

Keywords: Fish larvae, Elopomorpha, Mexican Pacific, Scientific Collections.

González-Navarro, E. A., R. J. Saldierna-Martínez, G. Aceves-Medina & S.P.A. Jiménez-Rosenberg. Atlas de identificación de larvas de peces de la subdivisión Elopomorpha del Pacífico Mexicano. *CICIMAR Oceánides*, 28(2): 7-40.

INTRODUCCIÓN

Los peces son el grupo de vertebrados más diverso del planeta con un aproximado de 28,000 especies descritas (Nelson, 2006). Su abundancia y diversidad les confiere gran importancia desde varios puntos de vista (ecológico, económico, etc.), por lo que han sido objeto de estudio bajo diferentes enfoques (Helfman *et al.*, 1997). En contraste con el enorme esfuerzo de investigación dedicado a la fase adulta de estos organismos, las primeras etapas de vida de los peces han sido poco investigadas. Por ejemplo, Richards (1985) y Kendall y Matarese (1994) coinciden en un estimado de un 4% de huevos de peces descritos y un 10% de larvas para todos los océanos y esta estimación no ha cambiado significativamente en la actualidad.

El número de especies descritas a nivel larvario cambia regionalmente, ya que el mayor número de estudios se encuentra asociado a las zonas de países desarrollados con un largo historial en investigación pesquera (Kendall & Matarese, 1994). Particularmente para el caso del Golfo de California, el resultado de los primeros trabajos ictiológicos sobre composición

de especies para organismos adultos fue publicado por Walker (1960) y posteriormente se sumaron los trabajos de Thompson *et al.* (1979) y Castro-Aguirre (1978; 1991) entre muchos otros. Por su parte, los estudios de ictioplancton en el Golfo de California iniciaron como investigaciones dirigidas a unas cuantas especies de interés comercial entre las que se destacaba la sardina (Smith *et al.*, 1976; Hammann *et al.*, 1988; Green-Ruiz & Hinojosa-Corona, 1997), mientras que los trabajos dedicados al reconocimiento de la composición de especies a nivel larvario se limitaban solo a referir el trabajo publicado por Moser *et al.* (1974), lo que reflejaba un gran vacío de información en relación a la descripción de larvas de especies de la zona. Hacia el sur de México, el número de trabajos sobre ictioplancton es aún menor y en su mayoría se limitan a los estudios realizados por el crucero EASTROPAC (Eastern Tropical Pacific) en donde se incluye el muestreo de ictioplancton de algunas regiones del sur del Pacífico Mexicano (Ahlstrom, 1972).

El caso particular de la costa occidental de Baja California es muy diferente, ya que en el área de influencia de la Corriente de California se ha llevado a cabo un intenso esfuerzo de

muestreo desde 1951 para el estudio de los primeros estadios de vida de la sardina por parte del programa CalCOFI y, a partir de 1997, por el programa de Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL). Estos trabajos han derivado en estudios detallados de la distribución y abundancia de diferentes especies y asociaciones de larvas de peces así como en trabajos descriptivos de las primeras etapas de vida de los peces de esta región, tales como el de Moser (1996) que incluye la descripción de las larvas de 467 especies.

En 1984 el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) inició una serie de cruces oceanográficos que marcaron un esfuerzo considerable de investigación que, si bien no ha sido constante, se han mantenido hasta la fecha a partir de una serie de proyectos de investigación que han permitido conocer algunas características de la composición de especies, así como de la ecología del ictioplancton del Golfo de California. Por ejemplo, en el periodo de 1984 a 1988, la revisión de 464 muestras de plancton obtenidas en nueve cruces oceanográficos realizados a lo largo de todo el Golfo de California, contribuyeron con un total de 283 taxa de larvas de peces, de los cuales 53 se identificaron a nivel familia, 57 a nivel género y sólo 173 a nivel especie (Aceves-Medina *et al.*, 2003). El número de taxa identificados a nivel específico contrasta con las 850 a 900 especies de peces estimadas para el Golfo de California (Thompson *et al.*, 2000; Castro-Aguirre *et al.*, 2005) y representa tan solo el 19% de sus larvas.

Esta deficiencia en el número de especies y/o de descripciones de larvas de peces reconocidas y el incremento en el interés en el estudio de ecología del ictioplancton en los últimos años, han llevado a la elaboración de estudios descriptivos de los primeros estadios de vida principalmente de especies de peces planos (Aceves-Medina *et al.*, 1999; Saldierna-Martínez *et al.*, 2005; 2010) y mojarras (Jiménez-Rosenberg *et al.*, 2003; 2006), así como al inicio de una colección científica formal de larvas de peces y la organización de bases de datos disponibles en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN en el formato del software BIOTICA a través del apoyo otorgado por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Comisión Nacional para el uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Actualmente la Colección Científica de Huevos y Larvas de Peces del Pacífico Mexicano (acrónimo ICTIOPLANCTON; registro oficial SEMARNAT No. B.C.S.-INV-196-06-07), incluye organismos de la Costa Occidental de

Baja California Sur, Golfo de California y Golfo de Tehuantepec. Esta ha sido conformada para referencia de trabajos académicos que permitan un mejor conocimiento de las especies que habitan nuestras costas.

Con estos antecedentes, hemos contemplado la publicación de una serie de documentos que incluyen la descripción gráfica y fotográfica de larvas de peces contenidas en la colección. En esta primera publicación, el objetivo es ofrecer una relación de especies en forma de fichas descriptivas (Apéndice), con referencias fotográficas de larvas de peces de la Subdivisión Elopomorpha que en nuestra colección actual consiste de un total de 23 especies provenientes de arrastres de zooplancton realizados en el Golfo de California, Bahía de La Paz, la costa occidental de Baja California y el Golfo de Tehuantepec, e incluye larvas de las familias Elopidae, Albulidae, Moringuidae, Chlopsidae, Muraenidae, Ophichthyidae, Derichthyidae, Nemichthyidae, Congridae, Nettastomatidae y Cyematidae (Tabla 1). El arreglo sistemático utilizado es el propuesto por Nelson (2006) y la nomenclatura de las especies fue tomada del Catálogo en línea de la Academia de Ciencias de California, versión 11, Febrero 2013 (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).

MÉTODOS

Los especímenes de larvas de peces utilizadas en este trabajo provienen de diferentes campañas de muestreo realizadas en el Pacífico Mexicano (Fig. 1) entre abril de 1984 y enero del 2005 (Tabla 2). En estas campañas se hicieron arrastres oblicuos de zooplancton hasta una profundidad máxima de 210 m con redes tipo Bongo de 505 y 333- μ m de luz de malla, siguiendo el método estándar propuesto por Smith y Richardson (1979); arrastres por niveles de profundidad con redes cónicas de apertura y cierre de 333 μ m de luz de malla, así como con redes Isaacs-Kidd. Cada caso se describe en la tabla 2. Las muestras de zooplancton obtenidas en los arrastres se fijaron con formalina al 4% neutralizada con solución saturada de borato de sodio en la mayoría de los casos, o en alcohol etílico al 96%.

Las larvas de peces fueron separadas de la muestra de zooplancton y preservadas en una solución de formalina al 2% neutralizada con borato de sodio o en alcohol etílico al 96% según el caso. Todos los ejemplares fueron almacenados en viales de borosilicato, etiquetados con los datos del muestreo respectivo. Las larvas fueron identificadas inicialmente con ayuda del Atlas 33 (Moser, 1996) y posteriormente con la literatura especializada para cada grupo

Tabla 1. Elenco sistemático de las larvas de peces leptocéfalas contenidas en la Colección ICTIOPLANCTON del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN.

Table 1. Systematic members of leptochepali fish larvae included in the ICTIOPLANCTON collection of Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

División Teleostei
Subdivisión Elopomorpha
Orden Elopiformes
Familia Elopidae
<i>Elops affinis</i> Regan, 1909
Orden Albuliformes
Suborden Albuloidi
Familia Albulidae
Subfamilia Albulinae
<i>Albula</i> sp. A
<i>Albula</i> sp.
Orden Anguilliformes
Suborden Anguilloidei
Familia Moringuidae
<i>Neoconger vermiformis</i> Gilbert, 1890
Suborden Muraenoidei
Familia Chlopsidae
<i>Chlopsis</i> cf. <i>longidens</i> Garman, 1890
Familia Muraenidae
Subfamilia Muraeninae
<i>Gymnothorax</i> sp.
Suborden Congroidei
Familia Ophichthidae
Subfamilia Myrophinae
<i>Myrophis vafer</i> Jordan & Gilbert, 1883
Subfamilia Ophichthinae
<i>Ophichthus triserialis</i> (Kauo, 1856)
<i>Ophichthus zophochir</i> Jordan & Gilbert 1882
Familia Derichthyidae
<i>Derichthys serpentinus</i> Gill, 1844
Familia Nemichthyidae
<i>Avocettina bowersii</i> (Garman, 1899)
Familia Congridae
Subfamilia Heterocongrinae
<i>Heteroconger canabus</i> (Cowan & Rosenblatt, 1974)
<i>Heteroconger digueti</i> Pellegrin, 1923
<i>Heteroconger</i> sp.
Subfamilia Bathymyrinae
<i>Ariosoma gilberti</i> (Ogilby, 1898)
<i>Chiloconger dentatus</i> Garman (1899)
<i>Paraconger californiensis</i> Kanasawa, 1961
Subfamilia Congrinae
<i>Bathycongrus macrurus</i> (Gilbert, 1891)
<i>Gnathophis cinctus</i> (Garman, 1899)
<i>Rhynchoconger nitens</i> (Jordan & Bollman, 1890)
Familia Nettastomatidae
<i>Facciolella gilbertii</i> (Garman, 1899)
<i>Hoplunnis sicarius</i> (Garman, 1899)
<i>Venefica</i> sp.
Orden Saccopharyngiformes
Suborden Cyematoidei
Familia Cyematidae
<i>Cyema atrum</i> Gunther, 1878

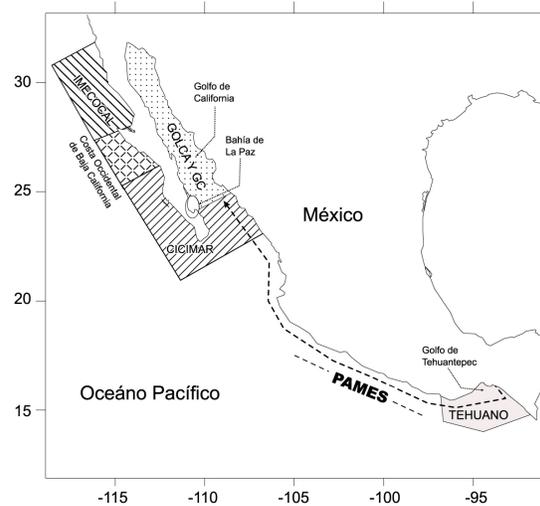


Figura 1. Área de estudio de cada crucero referido en la Tabla 2

Figure 1. Study area of each cruise as referred in Table 2.

que se menciona en cada sección.

Una vez identificadas las larvas se realizaron registros fotográficos de los organismos haciendo énfasis en las características distintivas que se tomaron en cuenta para su identificación, principalmente en aquellos casos en los que las descripciones e ilustraciones disponibles en la literatura no son explícitas o no están completas para cada estadio de desarrollo. Cada ejemplar fotografiado posee además un número de catálogo y está registrado en la base de datos de CONABIO bajo el acrónimo de la colección científica: ICTIOPLANCTON.

Características utilizadas para la identificación de larvas del grupo Elopomorpha

Las especies del grupo Elopomorpha están representadas por larvas leptocéfalas que se caracterizan, según Hulet (1978) por poseer un cuerpo comprimido, transparente con forma de hoja alargada; son larvas grandes comparadas con las de otros grupos, y tienen dientes filiformes que subsecuentemente se pierden. El aparato digestivo es un tubo delgado en la línea media ventral dividido en un esófago y el intestino, los cuales se separan en la región gástrica compuesta por el estómago, hígado y vejiga gaseosa. El riñón se ubica sobre el intestino, comenzando cerca de la región gástrica y continua hacia la región caudal. Sus vasos sanguíneos son evidentes externamente y aparecen entre la aorta y el riñón y/o el hígado.

Una primera característica taxonómica útil para la separación de este grupo de larvas es

Tabla 2. Latitud (LN) y Longitud (LW), Tipo de red crucero, estación (Est.) y fecha de recolecta para los especímenes fotografiados de la colección ICTIOPLANCTON de CICIMAR. Cruceros: GOLCA y GC= Golfo de California, CICIMAR= Sur del Golfo de California y Costa Occidental de Baja California, BALAPAZ= Bahía de La Paz, PAMES= Pacífico Mexicano Sur, DSJ= David Star Jordan, IMECOCAL= Investigaciones mexicanas de la Corriente de California, TEHUANO= Tehuantepec, Tipo de Red: B= Bongo (Luz de malla), AyC= red de apertura y cierre, I-K= Isaacs-Kidd, RMA= Red de media agua, CS Cónica simple.

Table 2. Latitude (LN) and Longitude (LW), Cruiser net type, station (Est.) and collect date for the specimens photographed from the ICTIOPLANCTON collection of CICIMAR. Cruisers: GOLCA and GC= Gulf of California; CICIMAR= South of Gulf of California and West Coast of Baja California; BALAPAZ= Bahía de La Paz, PAMES= Southern Mexican Pacific; DSJ= David Star Jordan; IMECOCAL= Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California. TEHUANO= Tehuantepec. Net type: B= Bongo (mesh size); AyC= Close and open mechanism net; I-K= Isaacs-Kidd; RMA= Mid Water Net; CS= Simple conical-shaped.

	Crucero	Fecha	Est.	Red	LN	LW
<i>Elops affinis</i>	GOLCA 8407	27/07/1984	53	B 505	25° 15.00	110° 15.50
<i>Albula sp. A</i>	GOLCA 8608	24/08/1986	34	B 505	26° 52.00	111° 20.00
	GOLCA 8608	25/08/1986	43	B 505	25° 58.00	110° 46.00
	GOLCA 8608	25/08/1986	44	B 505	26° 9.60	110° 26.00
	GC 0104	09/12/2004	1	RMA	27° 49.11	110° 45.52
	GC 0104	17/11/2004	36	RMA	29° 14.91	112° 32.78
	GOLCA 0707	20/07/2007	3	B 333	30° 53.59	113° 52.47
	GOLCA 0707	21/07/2007	4	AyC	30° 38.46	113° 58.06
	GOLCA 0707	31/07/2007	42	B 333	28° 39.65	112° 4.40
<i>Albula sp.</i>	GOLCA 8407	31/07/1984	32	B 505	27° 14.00	111° 57.00
	GOLCA 8608	24/08/1986	34	B 505	26° 52.00	111° 20.00
	GOLCA 8608	25/08/1986	43	B 505	25° 58.00	110° 46.00
	GOLCA 8608	25/08/1986	44	B 505	26° 9.60	110° 26.00
	GOLCA 8608	25/08/1986	48	B 505	25° 45.80	109° 50.00
	GC 0104	09/12/2004	1	RMA	27° 49.11	110° 45.52
	GC 0104	15/12/2004	15	RMA	28° 7.47	111° 33.18
	GC 0104	15/12/2004	40	RMA	27° 47.78	110° 48.74
	GOLCA 0701	20/01/2007	58	AyC	28° 34.20	112° 28.80
	GOLCA 0707	21/07/2007	4	AyC	30° 38.46	113° 58.06
	GOLCA 0707	31/07/2007	42	B 333	28° 39.65	112° 4.40
		CICIMAR 9107	31/07/1991	460g40	B 505	24° 57.70
<i>Neoconger vermiformis</i>	BALAPAZ 8111	27/11/1981	V	I-K	24° 22.00	110° 5.00
	GOLCA 0707	23/07/2007	11	AyC	29° 11.99	113° 29.95
<i>Chlopsis longidens</i>	BALAPAZ 8111	27/11/1981	IV	I-K	24° 33.00	110° 5.00
	BALAPAZ 8111	27/11/1981	II	I-K	24° 45.00	110° 17.00
	PAMES 8510	12/10/1985	7-C	B 505	18° 33.23	103° 55.37
	PAMES 8510	13/10/1985	11-C	B 505	16° 51.61	100° 27.17
	PAMES 8510	15/10/1985	15-C	B 505	15° 33.02	96° 47.83
	GOLCA 0707	31/07/2007	41	B 333	28° 27.43	112° 28.98
	GOLCA 0707	01/08/2007	48	Ay C	27° 51.10	110° 59.20
	GOLCA 0707	23/08/1986	30	B 505	27° 46.00	111° 54.00
<i>Gymnothorax sp.</i>	GOLCA 0707	30/07/2007	40	Ay C	27° 49.88	111° 44.05
	BALAPAZ 8202	04/02/1982	III	I-K	24° 45.00	110° 5.00
<i>Myrophis vafer</i>	GOLCA 8407	01/08/1984	27	B 505	27° 50.00	111° 56.00
	GOLCA 8407	31/07/1984	31	B 505	27° 24.00	111° 38.50
	GOLCA 0707	22/07/2007	7	Ay C	30° 1.26	113° 54.57
	GOLCA 0707	24/07/2007	11	B 333	29° 11.99	113° 29.95
	GOLCA 0707	21/07/2007	5a	B 333	30° 34.83	113° 22.15
	GOLCA 0707	20/07/2007	3	B	30° 53.59	113° 52.47
	GOLCA 0707	21/07/2007	4	CS 333	30° 38.46	113° 58.06
<i>Ophichthus triserialis</i>	GOLCA 0707	23/07/2007	9	AyC	29° 3.23	112° 57.73
	GOLCA 0707	24/07/2007	11	B 333	29° 11.99	113° 29.95
	DSJ 9309	03/10/1993	9	B 505	22° 56.70	108° 5.10
	IMECOCAL 0110	22/10/2001	137.30	B 505	25° 19.80	112° 46.80
	GOLCA 0707	21/07/2007	4	AyC	30° 38.46	113° 58.06
<i>Ophichthus zophochir</i>	GOLCA 0707	23/07/2007	10	B 333	29° 15.16	112° 39.66
	GOLCA 0707	29/07/2007	33	B 333	26° 58.28	111° 46.15
	GOLCA 0707	29/07/2007	41	AyC	28° 27.43	112° 28.98

Tabla 2. Continuación
Table 2. Continued

	Crucero	Fecha	Est.	Red	LN	LW
	GOLCA 0707	31/07/2007	42	B 333	28° 39.65	112° 9.40
<i>Derichthys serpentinus</i>	IMECOCAL 9709	07/09/1997	120-45	B 505	27° 40.80	115° 32.40
<i>Avocettina bowersii</i>	GOLCA 0707	21/07/2007	5a	B 505	30° 34.83	113° 22.15
<i>Heteroconger canabus</i>	BALAPAZ 8111	27/11/1981	IV	I-K	24° 33.00	110° 5.00
	GOLCA 8608	25/08/1986	48	B 505	25° 45.80	109° 50.00
	DSJ 9309	10/09/1993	10	B 505	23° 20.70	108° 29.20
<i>Heteroconger digueti</i>	PAMES 8510	15/10/1985	15-C	B 505	15° 33.02	96° 47.83
<i>Heteroconger</i> sp.	BALAPAZ 8111	27/11/1981	III	I-K	24° 45.00	110° 5.00
	BALAPAZ 8111	27/11/1981	IV	I-K	24° 33.00	110° 5.00
<i>Ariosoma gilberti</i>	GOLCA 8407	31/07/1984	32	B 505	27° 14.00	111° 57.00
	GOLCA 0701	22/01/2007	72	B 505	26° 27.00	110° 31.80
	GOLCA 0707	20/07/2007	3	B 505	30° 53.59	113° 52.47
	GOLCA 0707	25/07/2007	14	B 333	28° 33.51	112° 34.81
	GOLCA 0707	30/07/2007	40	AyC	27° 49.88	111° 44.05
	GOLCA 0707	31/07/2007	42	B 333	28° 39.65	112° 9.40
<i>Chiloconger dentatus</i>	BALAPAZ 8111	27/11/1981	IV	I-K	24° 33.00	110° 5.00
	BALAPAZ 8202	04/02/1982	I	I-K	24° 45.00	110° 33.00
	TEHUANO 0707	03/07/2007	HU42	B 505	15° 37.80	96° 13.80
	GOLCA 0707	21/07/2007	5a	B 333	30° 34.83	113° 22.15
<i>Paraconger californiensis</i>	PAMES 8510	15/10/1985	15-C	B 505	15° 33.02	96° 47.83
	GOLCA 0701	22/01/2007	73	B 505	26° 42.60	110° 3.60
<i>Bathycongrus macrurus</i>	BALAPAZ 8105	04/05/1981	II	I-K	24° 45.00	110° 17.00
	GOLCA 0701	22/01/2007	72	AyC	26° 27.00	110° 31.80
	GOLCA 0707	20/07/2007	3	B 333	30° 53.59	113° 52.47
	GOLCA 0707	21/07/2007	5a	B 333	30° 34.83	113° 22.15
<i>Gnathophis cinctus</i>	BALAPAZ 8202	04/02/1982	III	I-K	24° 45.00	110° 5.00
	GOLCA 8608	24/08/1986	40	B 505	26° 25.00	111° 2.50
	GOLCA 0707	30/07/2007	40	A y C	27° 49.88	111° 44.05
<i>Rhynchoconger nitens</i>	BALAPAZ 8111	26/11/1981	VI	I-K	24° 33.00	110° 35.00
	GOLCA 0707	30/07/2007	40	A y C	27° 49.88	111° 44.05
	GOLCA 0707	02/08/2007	50	B 333	27° 16.87	110° 45.40
<i>Facciolella gilbertii</i>	IMECOCAL 0310	24/10/2003	127.45	B 505	26° 33.02	114° 48.89
	IMECOCAL 0501	06/02/2005	127.40	B 505	26° 43.50	114° 29.14
<i>Hoplunnis sicarius</i>	BALAPAZ 8202	04/02/1982	VII	I-K	24° 23.00	110° 23.00
<i>Venefica</i> sp.	BALAPAZ 8202	04/02/1982	III	I-K	24° 45.00	110° 5.00
<i>Cyema atrum</i>	IMECOCAL 0110	05/10/2001	103-60	B 505	30° 6.60	118° 24.60

el número de miómeros que en Elopiformes y Albuliformes varía de 51 a 92, mientras que la mayoría de los Anguiliformes es mayor a 95 miómeros (Richards, 1984). Adicionalmente, Elopiformes y Albuliformes poseen una aleta caudal bifurcada. A diferencia de los Anguiliformes, las descripciones larvales de las especies de estos dos grupos se han realizado por estadio de desarrollo (preflexión, flexión y post-flexión) en función de la flexión de la porción final de la notocorda (Charter & Moser, 1996a; b).

En Anguiliformes por el contrario, hay una reducción de la aleta caudal (Charter & Moser, 1996c). Por esta razón las descripciones de las larvas no están elaboradas en función de la flexión de la notocorda. Las leptocéfalas de Anguiliformes poseen dos estadios:

Larva recién eclosionada (prelectocéfala o estadio engiodóntico): con pocos dientes en forma de aguja, mandíbula inferior igual o más larga que la superior, una cápsula nasal irregular y los pliegues de las aletas medias e hipurales indiferenciadas.

Estadio euriodóntico: comienza con el cambio de los dientes engiodónticos por tres series de dientes cortos de base ancha en forma de colmillos. La mandíbula inferior es más corta que la superior; la cabeza decrece en longitud relativa y las aletas y los hipurales están diferenciados.

Seguido de estos dos estadios, en Anguiliformes la metamorfosis incluye un cambio radical de muchas características de las leptocéfalas, incluyendo la pérdida de dientes y su substitución por otros, la pérdida de aletas pec-

torales y caudales en algunas especies, y una substancial reducción en la longitud del cuerpo.

Es importante notar que el principal carácter que es retenido es el número de miómeros/vértebras, el cual se establece muy temprano en su ciclo de vida, el número de radios dorsales y anales que se establece en estadios de desarrollo posteriores y para algunas especies el patrón de pigmentación.

RESULTADOS

Familia Elopidae

El número actual de especies de esta familia es todavía controversial. Nelson (2006) estima que la familia Elopidae está representada por seis especies en un solo género. No obstante, según este autor puede tratarse desde una sola especie circumtropical o hasta de tres a cinco (Allen & Robertson, 1994). En el Golfo de California sólo se ha registrado a *Elops affinis* Regan, 1909 que se distribuye desde California hasta Perú (Regan, 1909; Whitehead, 1962).

Familia Albulidae

Con una sola subfamilia (Albulinae), consta de un solo del género (*Albula*) y, de acuerdo con Nelson (2006), en el Pacífico Tropical existen al menos tres especies, Pfeiler *et al.* (1988; 2006; 2008) menciona que *Albula* sp. A, se distribuye desde el Golfo de California y la Costa Pacífico de Baja California hasta California, EUA, *Albula pacifica* (Beebe, 1942) que se distribuye desde el sur del Golfo de California hasta Panamá y *Albula esuncula* (Garman, 1899) distribuida desde el sur de la costa oeste de Baja California y sur de Golfo de California hasta Ecuador (Pfeiler *et al.*, 2006; 2008). De acuerdo a las consideraciones establecidas por Pfeiler *et al.* (1988; 2006; 2008), *Albula* sp. A corresponde a las descripciones y láminas presentadas por Charter y Moser (1996 b) para *Albula* sp.

Familia Moringuidae

De acuerdo con Nelson (2006), esta familia está compuesta por dos géneros y seis especies que se distribuyen principalmente en el Indo-Pacífico y Atlántico oeste; sólo *Neoconger vermiformis* Gilbert, 1890 ha sido registrada (Smith, 1994; Anónimo, 2003) en el Golfo de California y Panamá. Dos especímenes fueron recolectados como larva en la Bahía de La Paz y las cercanías de las Grandes Islas del Golfo, respectivamente.

Familia Chlopsidae

En el Pacífico Este se han registrado cuatro especies: *Chlopsis apterus* (Beebe & Tee Van, 1938), *C. bicollaris* (Myers & Wade, 1941),

C. longidens (Garman, 1899) y *C. kazuko* Lavenberg, 1988. De *C. longidens* se conoce sólo una larva leptocéfala de la Bahía de Acapulco, México. La larva leptocéfala típica de este género posee un intestino corto, simple, derecho y tubular que abarca cerca del 40% de la longitud del cuerpo, el hígado es anterior y ubicado alrededor del miómero 10 a 12, el primer vaso sanguíneo vertical está cercano al octavo miómero, la arteria renal cercana a los miómeros 38 a 46 y la vena portal renal entre los miómeros 43 y 51 (Lavenberg, 1988). Sólo se conocen las larvas de *C. apterus*, *C. kazuko* y *C. longidens* (Lavenberg, 1988), la última presenta el mayor número de miómeros preanales (de 52 a 56) y la vena portal renal colocada en la posición posterior entre los miómeros 45 a 49. En comparación, *C. kazuko* tiene 47 miómeros preanales, vena portal renal del miómero 46 al 51 y *C. apterus* tiene 40 a 43 miómeros preanales y vena portal entre los miómeros 43 y 44.

De acuerdo con Lavenberg (1988), *C. bicollaris* es la especie de este género con el mayor número de vértebras (139 a 150, con un intervalo modal de 142 a 146). Las larvas que identificamos como *C. longidens* presentan de 127 a 137 miómeros totales.

Familia Muraenidae

Esta familia posee 15 géneros, cuatro en la Subfamilia Uropterygiinae y 11 en la subfamilia Muraeninae (Nelson, 2006). Se han registrado 18 especies en el área de Pacífico Oriental (McCosker & Rosenblatt, 1995a; Charter & Moser, 1996d; Thompson *et al.*, 2000). De acuerdo con el número de miómeros en los especímenes observados en este trabajo (de 146 a 154) y con el número de vértebras registrado por McCleneghan (1976) para las especies de esta familia, sólo tres especies caben en este intervalo: *Gymnotorax mordax* (145-152), *G. dovii* (143-147) y *G. ecuatorialis* (141-146). Adicionalmente, el patrón de pigmentación de *G. mordax* incluye una serie de pigmentos ventrales internos a lo largo del último tercio posterior del organismo (McCosker & Rosenblatt, 1995a; Charter & Moser, 1996d). Los estadios leptocéfala de las dos especies restantes no se conocen aún.

Familia Ophichthidae

Este es uno de los grupos de peces más diversos, la familia está representada por 55 géneros y unas 250 especies (McCosker *et al.*, 1989). En la zona de estudio se han registrado sólo 25 especies, una perteneciente a la Subfamilia Myrophinae (*Myropis vafer*) y 24 a la subfamilia Ophichthinae (McCosker & Rosenblatt, 1995b). Aunque sólo *Ophichthus triserialis* y *O. zophochir* han sido descritas para

la región de la Corriente de California (Charter, 1996a), la colección cuenta con al menos seis formas diferentes de esta familia.

Familia Derichthyidae

Se han descrito las larvas de una sola especie descrita en el área: *Derichthys serpentinus* (Charter, 1996b).

Familia Nemichthyidae

En la zona de estudio se han registrado dos géneros (*Avocettina* y *Nemichthys*) con cuatro especies (Charter, 1996c). La colección consta de un solo ejemplar de *Avocettina bowersii*.

Familia Congridae

Tres subfamilias componen este grupo: Heterocongrinae con dos géneros (*Gorgasia* y *Heteroconger*) y al menos cuatro especies; Bathymyrinae con tres géneros (*Ariosoma*, *Chiloconger* y *Paraconger*) y cuatro especies, y Congrinae con seis géneros (*Bathycongrus*, *Congrosoma*, *Gnathophis*, *Ophisoma*, *Rhynchoconger* y *Xenomystax*) y seis especies (Smith, 1995). De las 12 especies distribuidas en la zona, sólo 9 especies han podido ser identificadas en nuestra colección.

Familia Nettastomatidae

Este grupo se compone de seis géneros con unas 38 especies (Nelson, 1994). En la zona de estudio se distribuyen al menos siete especies de los géneros *Facciolella*, *Hoplunnis*, *Saurenchelis* y *Venefica*, de las cuales sólo se conocen las larvas de *F. gilbertii*, *H. sicarius* y *S. stylura*. Dos especies de *Venefica* han sido descritas en el área *V. tentaculata* y *V. ocella* (Charter, 1996d; Anónimo, 2003).

Familia Cyematidae

De acuerdo a Nelson (1994), ésta familia está compuesta por dos géneros monotípicos: *Cyemastrum* y *Neocyema erythrosoma*. Sólo *C. atrum* se distribuye en el área de estudio desde Oregon, EUA hasta Panamá, mientras que *Neocyema erythrosoma* es conocida solo por dos especímenes recolectados en Sud África (www.fishbase.org, versión (02/2013).).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN a través de los proyectos CONACyT 129140, SIP 20120878, SIP 20131136, FOSEMARNAT-2004-01-C01-144, SAGARPA S007-2005-1-11717. CONABIO HC012 y EC012. Agradecemos la autorización del Dr. Carlos Robinson para el uso de algunos ejemplares recolectados

a bordo del buque oceanográfico "El PUMA" (cruceos GOLCA 0707 y GOLCA 0701) financiados por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México a través de los proyectos PA-PIIT IN219502 y IN210622. Agradecemos al programa IMECOCAL por facilitarnos también algunos de los organismos recolectados durante sus muestreos de zooplancton. G.A.M. y S.P.A.J.R son becarios COFAA, EDI y SNI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceves-Medina, E. González-Navarro & R. Saldierna-Martínez. 1999. Larval development of *Symphurus williamsi* (Cynoglossidae: Pleuronectiformes) from the Gulf of California. *Fish. Bull.*, 97: 738-745.
- Aceves-Medina, G., S. P. Jiménez-Rosenberg, A. Hinojosa-Medina, R. Funes-Rodríguez, R. Saldierna-Martínez, D. Lluch-Belda, P. E. Smith & W. Watson. 2003. Fish larvae from the Gulf of California. *Scientia Marina*, 67: 1-11.
- Ahlstrom, E.H. 1972. Kinds and abundance of fish larvae in the eastern tropical Pacific on the second multivessel EASTROPAC survey, and observations on the annual cycle of larval abundance. *Fish. Bull.*, 70(4): 1153-1242
- Allen, G. R. & D. R. Robertson. 1994. *Fishes of the tropical Eastern Pacific*. University of Hawaii Press. Honolulu. 332p.
- Anónimo, 2003. *Fish collection of the Scripps Institution of Oceanography. Marine Vertebrates Collection*, Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA
- Castro-Aguirre, J. L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. *Depto. Pesca, México. Serie Científica*. 19: 298 p.
- Castro-Aguirre, J. L. 1991. Nuevos registros de peces mesopelágicos y bentónicos en el Golfo de California. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México*, 35: 71-89.
- Castro-Aguirre, J. L., A. González-Acosta & J. De la Cruz- Agüero. 2005. Lista anotada de las especies icticas anfibipacíficas, de afinidad boreal, endémicas y anfibipeninsulares del Golfo de California, México. *Univ. Cienc.*, 21: 85-106.

- Charter, S. R. 1996a. Ophichthyidae: Snake eels and worm eels, 93-99. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. 1996b. Derichthyidae: Longneck eels and worm eels, 119-121. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. 1996c. Nemichthyidae: Snipe eels, 122-129. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. 1996d. Nettastomatidae: Duckbill eels, 135-139. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. & H. G. Moser. 1996a. Elopidae: Tenpounders, 75-77. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. & H. G. Moser. 1996b. Albulidae: Bonefishes, 79-81. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. & H. G. Moser. 1996c. Anguiformes, 86-87. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Charter, S. R. & H. G. Moser. 1996d. Muraenidae: Morays, 88-91. En Moser, H. G. (Ed.) *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Eschmeyer, W. N. (ed). 2013. *Catalog of Fishes. California Academy of Sciences* (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Version electrónica 02/2013.
- Froese, R. & D. Pauly (Editors). 2013. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2013).
- Green-Ruiz, Y. A. & A. Hinojosa-Corona. 1997. Study of the spawning area of the northern anchovy in the Gulf of California from 1990 to 1994, using satellite images of the sea surface temperatures. *J. Plank. Res.*, 19(8): 957-968.
- Hamann, M. G., M. O. Nevárez-Martínez & Y. Green-Ruiz. 1998. Spawning habitat of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the Gulf of California: egg and larval distribution 1956-1957 and 1971-1991. *CalCOFI Rep.*, 39:169-179.
- Helfman, G.S., B. B. Collette & D. E. Facey. 1997. *The diversity of fishes*. Blackwell Sci. Inc. EUA. 528p.
- Hulet, W. H. 1978. Structure and functional development of the eel leptocephalus *Ariosoma balearicum* (De La Roche, 1809). *Philos. Trans. R. Soc. Lond.* 282(987): 107-138.
- Jiménez-Rosenberg, S. P. A., E. González-Navarro & R. J. Saldierna-Martínez. 2003. Larval, pre-juvenile and juvenile development of *Diapterus peruvianus* (Perciformes: Geireidae). *Rev. Biol. Trop.*, 51: 479-488.
- Jiménez-Rosenberg, S. P. A., E. González-Navarro & R. J. Saldierna-Martínez. 2006. Larval, prejuvenile and juvenile development of *Eucinostomus currani*. *J. Fish Biol.*, 69: 28-37.
- Kendal Jr. A. W. & A. C. Matarese. 1994. Status of early life history descriptions of marine teleosts. *Fish. Bull.*, 92: 725-736.
- Lavenberg, R. J. 1988. Chlopsid eels of the eastern pacific, with a new species and descriptions of larval forms. *Bull. Mar. Sci.*, 42(2): 253-264.
- McCosker, J. E. & R. H. Rosenblatt. 1995a. Muraenidae. Morenas, 1303-1315. En: Fisher, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. Niem (Eds.) *Guía FAO para identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Volumen III*. FAO. Roma.
- McCosker, J. E. & R. H. Rosenblatt. 1995b. Ophichthidae. Tiesos, serpentones. 1326-1341. En: Fisher, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. Niem (Eds.) *Guía FAO para identificación de es-*

- pecies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Volumen III.* FAO. Roma.
- McCleneghan, K. 1976. Vertebral counts of some Pacific morays (family Muraenidae). *COPEIA*. 1976 (1): 207-210.
- Moser, H. G. 1996. *The early stages of fishes in the California Current Region*. CALCOFI ATLAS No. 33. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. 1505p.
- Moser, H. G., E. H. Ahlstrom, D. Kramer & E. G. Stevens. 1974. Distribution and abundance of fish eggs and larvae in the Gulf of California. *CalCOFI Rep.*, 17:122-128.
- Nelson, J. S., 2006. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, Inc. 4th edition. Hoboken, New Jersey. 601p.
- Pfeiler, E., M. A. Mendoza & F. A. Manrique, 1988. Premetamorphic bonefish (*Albula* sp.) leptocephali from the Gulf of California with comments on life history. *Environmental Biology of Fish.*, 21(4): 241-249.
- Pfeiler, E., B. G. Bitler & R. Ulloa, 2006. Phylogenetic Relationships of the Shafted Bonefish *Albula nemoptera* (Albuliformes: Albulidae) from the Eastern Pacific Based on Cytochrome b Sequence Analyses. *Copeia*, 2006 (4): 778-784.
- Pfeiler, E., B. G. Bitler, R. Ulloa, A. M. van der Heiden & P. A. Hastings. 2008. Molecular Identification of the Bonefish *Albula esuncula* (Albuliformes: Albulidae) from the Tropical Eastern Pacific, with Comments on Distribution and Morphology. *Copeia*, 2008(4): 763-770.
- Regan, C. T., 1909. A revision of the fishes of the genus *Elops*. *Annals of Mag. Natural History Service*, 8(3): 37-40.
- Richards, W. J. 1984. Elopiformes: development, 60-62. In: H.G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendar Jr. & S. L. Richardson (eds). Ontogeny and systematics of fishes. *American Society of Ichthyology and Herpetology*. Special Publication 1.
- Richards, W. J., 1985. Status of the identification of the early life stages of fishes. *Bulletin of Marine Science*, 37(2): 756-760.
- Saldierna-Martínez, R., E. González-Navarro & G. Aceves-Medina, 2005. Larval development of *Symphurus atramentatus* (Cynoglossidae: Pleuronectiformes) from the Gulf of California. *Zootaxa*, 1016: 1 - 14.
- Saldierna-Martínez, R., G. Aceves-Medina & E. González-Navarro. 2010. Larval development of the spotfin tonguefish (*Symphurus oligomerus* Mahadeva & Munroe, 1990) (Pleuronectiformes: Cynoglossidae) from the Gulf of California, Mexico. *Fish. Bull.*, 108: 45-55.
- Smith, P.E., S. De la Campa & J.R. Thrailkill. 1976. Instituto Nacional de la Pesca and CalCOFI statistical regional divisions for ichthyoplankton surveys. *SWFC Admn. Rep.* LJ-76-31. p. 4.
- Smith, P. E. & S. L. Richardson, 1979. *Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos*. FAO Documento Técnico de Pesca 175p.
- Smith, D. G., 1994. Catalog of type specimens of recent fishes in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 6: Anguilliformes, Saccopharyngiformes, and Notacanthiformes (Teleostei: Elopomorpha). *Smithsonian Contributions*. 566: 50 p.
- Smith, D. G., 1995. Congridae. Congrios. 1026-1035. In: W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. Niemi (eds.). *Guía FAO para identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Volumen III.* FAO. Roma.
- Thompson, D. A., L. T. Findley & A. N. Kersitch. 1979. *Reef fishes of the sea of Cortez*. John Wiley and Sons, Inc., New York. 302p.
- Thompson, D. A., L. T. Findley & A. N. Kersitch. 2000. *Reef fishes of the sea of Cortez*. John Wiley and Sons, Inc., New York. 302p.
- Walker, B. W., 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. *Systematic Zoology*, 9(3): 123-133.
- Whitehead, P. J. P., 1962. The species of *Elops* (Pices: Elopidae). *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 13: 321-329.

APÉNDICE

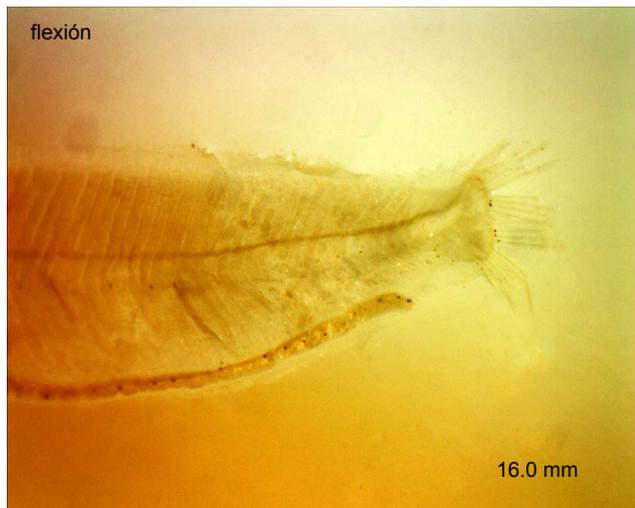
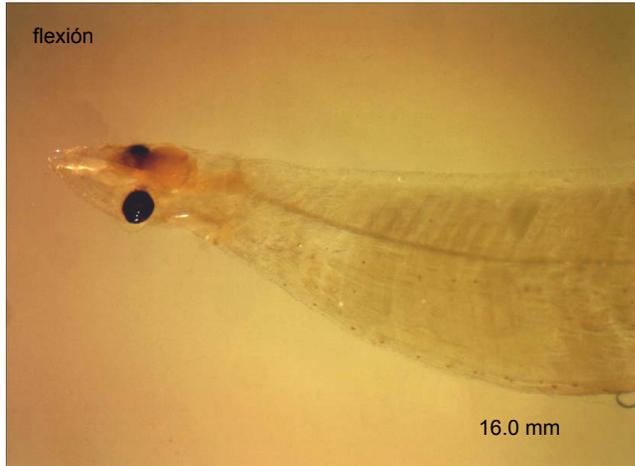
GLOSARIO

- Abultamiento intestinal.** Ensanchamiento del intestino, usualmente con pigmento en su parte dorsal.
- Curvatura intestinal. Cuando se forma una especie de asa en el intestino.
- Engiodóntica.** Estadio temprano en las larvas de los Anguilliformes caracterizado por la presencia de pocos dientes de igual longitud en forma de aguja, sin cápsula nasal, sin desarrollo de los hipurales y la cabeza y la región pre anal del cuerpo relativamente largos.
- Euriodóntica.** Estado avanzado en las larvas de los Anguilliformes caracterizado por tener la cabeza y la región preanal más pequeñas, tres series de dientes relativamente cortos y anchos, una mandíbula relativamente corta, con cápsulas nasales y la presencia de huesos hipurales.
- Flexión.** Proceso de formación de los elementos de la aleta caudal, inicia con la formación inicial de los soportes de la aleta (hipurales y parahipurales) y se completa, cuando los radios caudales están desarrollados y se encuentran en posición longitudinal y el margen posterior de la(s) placa(s) hipúrica es completamente vertical.
- Hipoaxial.** Por debajo del eje central del cuerpo
- Hipurales.** Una serie de huesos derivados de la espina hemal de la última vertebra y que soportan los radios principales de la aleta caudal.
- Melanóforo.** Célula que contiene melanina de varias formas y tamaños.
- Miómeros.** Segmentos musculares del cuerpo que ocurren en series; aproximadamente iguales al número de vertebras en los adultos.
- Miosepto.** Tejido conectivo entre miómeros adyacentes.
- Notocorda.** Cordón cartilaginoso longitudinal que soporta el eje del cuerpo.
- Parahipurales.** Hueso más inferior que soporta los radios principales de la aleta caudal
- Parche.** Grupo de pigmentos agregados en una región determinada del cuerpo.
- Postflexión.** Estado de desarrollo que inicia al finalizar la flexión y termina cuando la transformación del estadio larval al estadio juvenil inicia; usualmente durante este proceso se completa la formación de las aletas e inicia la escamación.
- Preflexión.** Estadio temprano en larvas de peces; proceso anterior al comienzo de la flexión de la punta de la notocorda y a la aparición del soporte de la aleta caudal en su parte ventral; la preflexión inicia al término del estado vitelino y termina al inicio de la flexión de la notocorda.
- Pterigióforo.** Elementos cartilaginosos u óseos que forman la base y soportan los radios y espinas de las aletas dorsal y anal.
- Tejido coroides.** Membrana negra muy delgada y vascularizada, situada entre la esclerótica y la retina del ojo.
- Transformación.** Proceso posterior al estadio larval caracterizado por cambios en la forma general y detalles estructurales del organismo que involucran la adquisición de los caracteres del adulto y la pérdida de los larvales.
- Vitelina.** Larvas que presentan el saco vitelino o sus remanentes.

FICHAS DESCRIPTIVAS PARA LAS 23 ESPECIES
REPRESENTADAS DE ELOPOMORPHA

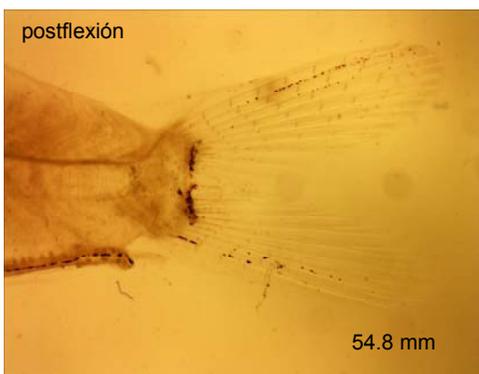
Elopidae

Elops affinis Regan, 1909



Caracteres diagnósticos: con 79 miómeros totales en promedio (77-81); las aletas dorsal y anal casi se sobreponen; con pigmento en la región medio lateral; cabeza deprimida; cola furcada e intestino largo. **Pigmentación:** el organismo analizado se encuentra en flexión con una talla de 16 mm un pigmento sobre el ojo; un pigmento anterior y otro posterior en el área del corazón; con una serie de pigmentos mayoritariamente en forma de punto (aunque en algunos mioseptos los pigmentos son alargados) en la región medio lateral, que forman una línea iniciando en el miómero 10 y terminan a la altura del ano; una serie de pigmentos sobre la región dorsal del intestino que inician en el miómero seis; una especie de mancha en el pedúnculo caudal debajo de la notocorda; en la base de los radios de la aleta caudal y sobre los radios caudales superiores e inferiores.

Albulidae

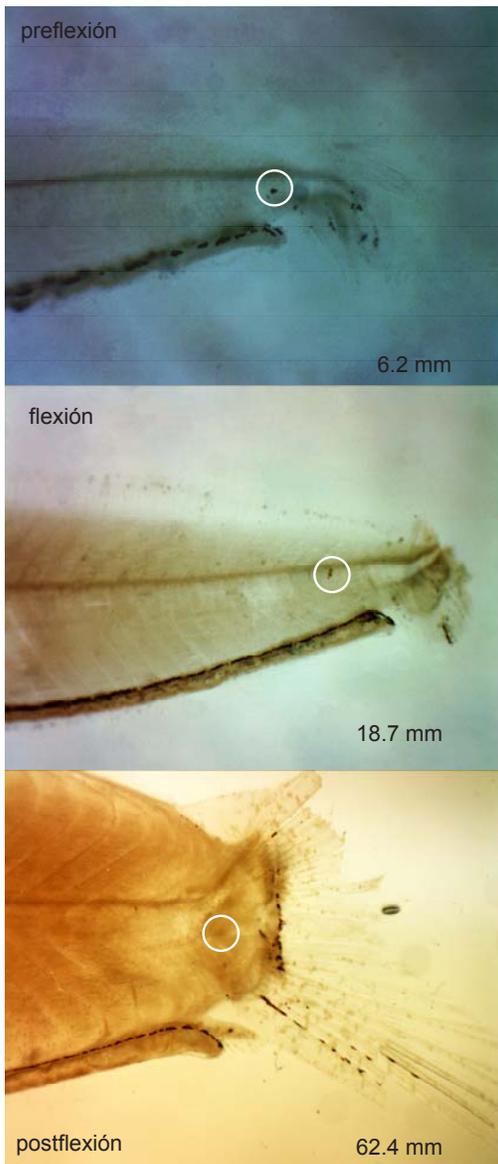
Albula sp. A

Caracteres diagnósticos: de 68 a 73 miómeros totales; de 64 a 69 al ano; 19 radios dorsales; sus aletas dorsal y anal no se superponen; sin pigmentación medio lateral; cola furcada.

Pigmentación: desde los 5.7 hasta los 8.7 mm, un melanóforo en la porción postero ventral del corazón; una hilera pareada de pigmentos en forma de guiones en el dorso del intestino, iniciando del miómero cinco hasta el ano; con un melanóforo ventral inmediatamente por detrás del ano y un pigmento pequeño en la base de lo que será la aleta anal; un pigmento dorsal y cuatro ventrales en la punta de la notocorda; hacia el final de la preflexión sólo hay un melanóforo ventral después del intestino. Hacia los 15 mm inicia la flexión, durante ésta, la pigmentación intestinal inicia en el miómero seis; no hay pigmentos ventrales en la región de la aleta anal, y en la región caudal se presenta un melanóforo en la parte distal del centro de la placa hipúrica; a lo largo de la flexión aparecen hasta cuatro pigmentos en la porción distal de los hipurales inferiores y uno en la porción distal inferior del superior; desaparece el pigmento de la punta de la notocorda; con pigmento en los radios inferiores y superiores de la aleta caudal; en la flexión aparecen unos melanóforos sobre el borde dorsal del ojo, hasta que hacia el final de la misma se conforman a manera de parche. La postflexión inicia hacia los 30 mm; y el parche pigmentado de la parte superior del ojo se vuelve plateado hacia los 45 mm; la pigmentación de la base de la caudal se incrementa a cinco melanóforos inferiores y dos superiores; el resto del patrón de pigmentación sigue igual. Las aletas dorsal y anal inician su desarrollo hacia los 54 mm. Al inicio de la transformación 63 mm, la pigmentación intestinal es en toda su extensión y consiste de pequeñas líneas con espacios muy estrechos entre ellas y el pigmento del centro de la placa hipúrica se vuelve interno.

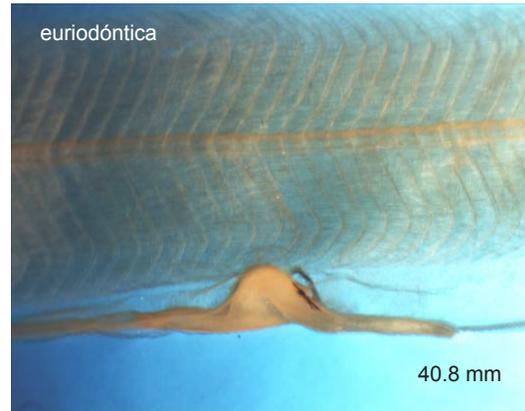
Albulidae

Albula sp.



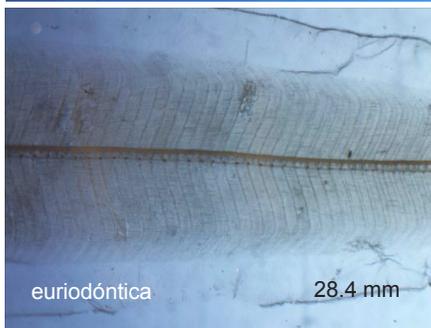
Caracteres diagnósticos de 72 a 76 miómeros totales; 66 a 70 miómeros al ano. **Pigmentación:** en la preflexión se pueden presentar uno o dos pigmentos en la porción media de la mandíbula inferior; un melanóforo en la región del esófago; una serie de pigmentos pareados dorsales en el intestino en toda su longitud, los cuales al inicio pueden estar muy espaciados y a medida que avanza se estrechan más; de uno a dos pigmentos post anales casi encima de la base de la aleta anal y uno pequeño en la porción media del cuerpo por encima de aquellos a nivel de la notocorda; con pigmentos dorsales y ventrales en la punta de la notocorda, que hacia el final de la preflexión tienden a desaparecer. La flexión inicia alrededor de los 17 mm, presentan uno a dos pigmentos en la porción media de la mandíbula y puede o no tener un melanóforo en el ángulo de la misma; el pigmento del corazón y la serie intestinal se mantienen; aparecen pigmentos en la porción superior del ojo a manera de parche; un melanóforo en la parte media del cuerpo a nivel del ano, uno más un poco por debajo y atrás del anterior y otro en la base de la aleta anal; con pigmento en los esbozos de radios caudales; pigmento dorsal y ventral en la punta de la notocorda. En la postflexión, la serie sobre el intestino se conforma de líneas de pigmento casi continuas en toda su longitud; con 3 melanóforos internos, uno a nivel donde la notocorda se flexiona; otro más sobre la base del radio más inferior de la aleta caudal y el tercero casi encima del segundo; un pigmento en la base del pterigióforo del cuarto radio anal y con pigmento en la base de los radios de la aleta caudal; un poco sobre los radios superiores y a lo largo de los inferiores. La transformación inicia cerca de los 68 mm. En la región, además de *Albula* sp a, existen *A. esuncula* (Garman, 1899) y *A. pacifica* (Beebe, 1942), al momento no se puede asignar esta forma a alguna de ellas a pesar de que su número de miómeros es diferente al de la sp. A, por lo que se requiere de un mayor número de ejemplares y el correspondiente análisis molecular.

Moringuidae

Neoconger vermiformis Gilbert, 1890

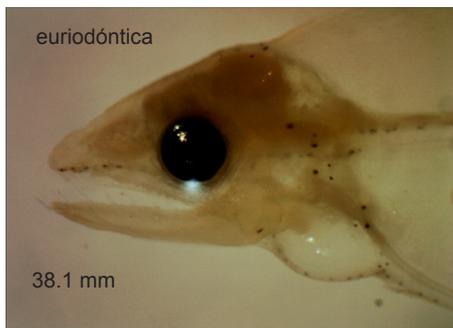
Caracteres diagnósticos: miómeros totales de 95 a 102; vena portal renal en el miómero 45 a 52; origen de la aleta dorsal entre el miómero 33 y el 44. **Pigmentación:** A los 5.5 mm, se observan dos pigmentos en el intestino, uno anterior muy grande en la región ventral colocado en una especie de ensanchamiento intestinal, y uno en la región dorsal colocado en una curvatura en la parte posterior del intestino; se observa también un pigmento externo dorsal casi al final de la notocorda. En organismos más grandes, el ensanchamiento anterior del intestino desaparece y el pigmento se hace más pequeño y puede ubicarse entre el miómero 19 y el 22; un melanóforo dendrítico grande en la porción dorsal trasera de la curvatura intestinal y un melanóforo interno, dorsal a la columna vertebral a nivel del miómero 73 a 82. En la transformación, se mantiene este patrón de pigmentación, aunque el intestino se hace recto.



Chlopsidae *Chlopsis cf. longidens* (Garman, 1899)

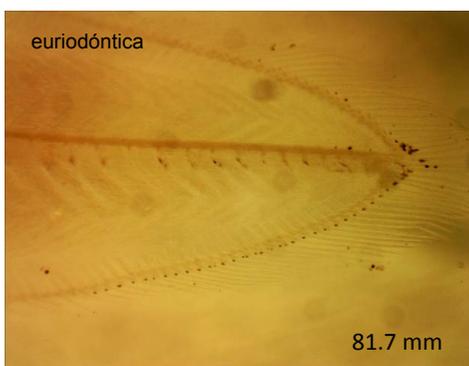
Caracteres diagnósticos de 127 a 137 miómeros totales; de 52 a 56 al ano; de 50 a 55 a la vena portal renal; de 45 a 49 a la arteria renal; riñón de igual longitud al intestino; una hilera de pigmentos en forma de punto en la región medio lateral del cuerpo y otra sobre el intestino. **Pigmentación:** en larvas de cerca de 10 mm, el intestino es del 60% de la longitud del cuerpo y aún no tiene pigmento; las larvas sólo presentan un melanóforo en el área del corazón; la serie medio lateral ya está presente e inicia en el miómero 23; hacia los 18 mm el intestino es un poco más del 55%; con un sólo pigmento en el ángulo de la mandíbula, uno más al nivel de la mejilla y están presentes los del corazón y la pigmentación intestinal; la línea de pigmentos medio lateral inicia en el miómero 16; en larvas de mayor tamaño, el intestino es de cerca del 40% de la longitud del cuerpo, con uno a tres melanóforos en el ángulo de la mandíbula y de uno a cuatro un poco más atrás, formando una especie de líneas paralelas; en el área del corazón se pueden presentar melanóforos anteriores, dorsales y posteriores; la línea de pigmentos en el intestino puede ser con uno a cuatro pigmentos laterales en la zona del hígado y dorsales en el resto de su longitud, iniciando inmediatamente por detrás del mismo o tres miómeros más atrás; la línea medio lateral inicia entre los miómeros 14 a 18 y puede ser uniseriada con melanóforos colocados sobre el borde inferior de la notocorda o de la columna vertebral, uno por cada miómero, aunque en algunos ejemplares puede haber dos pigmentos por miómero muy espaciadamente y en un ejemplar es biseriada hacia la parte posterior del cuerpo, sobre todo después de que termina el intestino, hasta el final del cuerpo; la pigmentación en la base de la aleta anal, todavía no aparece. En ejemplares mayores a 65 mm, la aleta dorsal inicia en el miómero 19; la línea medio lateral puede tener hasta tres pigmentos por miómero en algunas secciones; hay pigmento en la base de la aleta caudal sólo en su mitad inferior y es continuo con el de la aleta anal, que sólo tiene en su parte posterior; a esta talla presentan tejido coroides por encima del ojo y un melanóforo en la porción inferior del mismo.

Muraenidae

Gymnothorax sp.

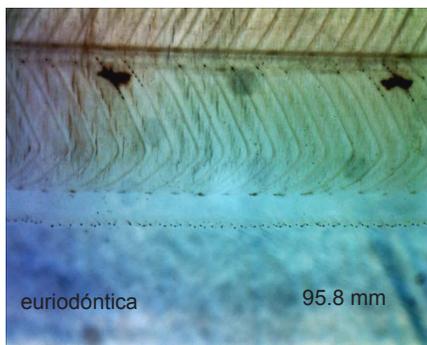
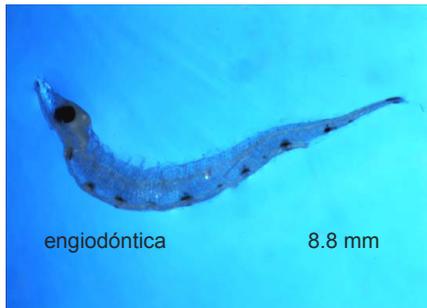
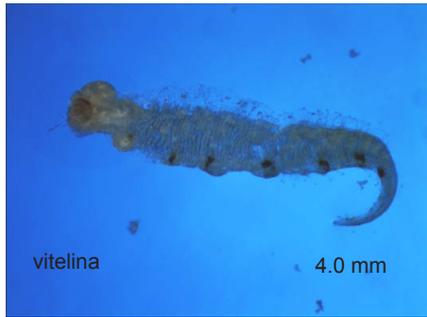
Caracteres diagnósticos: cerca de 145 miómeros totales (de 144 a 147), vena portal renal cerca del miómero 78 (del 77 al 80); el origen de la aleta dorsal en el miómero 10 a 18 (generalmente en el 12); la longitud anal cerca del 71% de la del cuerpo; pigmento intenso sobre el etmovomer; pigmento dorsal y ventral en el intestino. **Pigmentación:** hacia los 11.0 mm, un pigmento en el centro de la mandíbula superior; no hay pigmentación cefálica; un pigmento presente en la región postero-inferior del corazón; una hilera de pigmentos en el borde ventral del intestino, empezando de manera dispersa en el miómero 10; una hilera de pigmentos en el dorso del intestino sólo en su parte terminal; una línea de pigmentos interna, ventral a la notocorda iniciando en el miómero 15, hasta al punta de la cola. A los 23 mm, aparece un pigmento en la porción postero-superior del cerebro; el pigmento dorsal del intestino abarca ya su último cuarto; aparece pigmento en la base de la aleta anal hacia la parte cercana a la caudal; también aparece pigmento en el borde dorsal del cuerpo iniciando en el miómero 23. A los 38 mm, se observan seis pigmentos en la mandíbula superior; otro en el ángulo de la mandíbula; un pigmento encima de la cabeza; con pigmentos en la parte postero-central del cerebro; en la base de las aletas pectorales; en el área del corazón; pigmentos en el borde ventral del cuerpo inician desde detrás de la mandíbula; la línea de pigmentos dorsal en el intestino inicia desde el primer cuarto de su longitud; pigmentación interna, debajo de todo lo largo de la notocorda; con pigmento en la base de casi toda la aleta dorsal, termina un poco antes del final; pigmento discontinuo en la base de la aleta anal; pigmento en la base de la porción final de las aletas dorsal y anal y en la base de la caudal. En larvas más desarrolladas; se observan pigmentos por encima de la cabeza y sobre el corazón; sobre el etmovomer; dorsal y ventralmente en el intestino; en la base de las aletas medias; con pigmento dorsal, antes del inicio de la aleta; pigmento interno, ventralmente a lo largo de la columna vertebral.

Ophichthidae

Myrophys vafer (Garman, 1899)

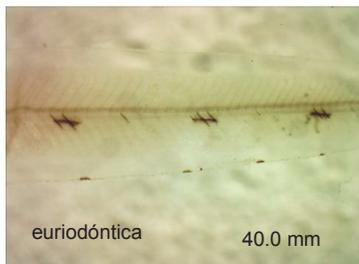
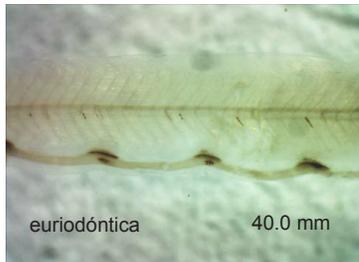
Caracteres diagnósticos: 156 (152 a 164) miómeros totales; vena portal renal cerca del miómero 60 (55 a 63); hígado con tres lóbulos; intestino con tres abultamientos, su longitud generalmente mayor al 50% de la longitud corporal; la pigmentación lateral no limitada a los mioseptos.

Pigmentación: en larvas recién eclosionadas, el segundo abultamiento intestinal es poco notorio y puede o no tener pigmentación ventral, los otros dos con pigmento dorsal, lateral y ventral; además, el intestino tiene dos manchas más, una a mitad del camino del resto del intestino y la otra cerca del ano, también con pigmento dorsal, lateral y ventral; con un melanóforo ventral post anal y pigmentación dorsal y ventral casi en la punta de la notocorda. A los 11 mm aparece un pigmento en la región posterior del corazón; el segundo abultamiento ya está bien definido, manteniéndose la pigmentación referida en el intestino y aparecen dos manchas de pigmento ventral posteriores a los abultamientos; con pigmentación lateral colocada hacia el primer tercio entre la notocorda y la parte ventral del cuerpo, consistente en seis pigmentos espaciados, iniciando al nivel del segundo abultamiento y terminando un poco antes del final del intestino; en la porción post anal del cuerpo con dos manchas grandes de pigmento medio lateral tanto internas como externas y una más pequeña en el borde ventral; la punta de la notocorda con pigmento dorsal y ventral. A los 20 mm, aparecen un pigmento en el primer tercio de la maxila y un ventral en el intestino, antes del primer abultamiento; la pigmentación lateral aumenta en número y se encuentra casi por debajo de la notocorda; las manchas de la cola disminuyen de tamaño y desaparece la pigmentación interna en ellas; empieza a aparecer la pigmentación ventral en la aleta anal. En larvas euriodónticas de dos a tres pigmentos en la maxila; uno anterior y otro posterior al corazón; con pigmentación lateral irregular en el cuerpo, a la altura de la notocorda y un poco por debajo; con pigmentación irregular en la parte ventral del intestino; lateral sobre los lóbulos del hígado; algunos dorsales en el intestino; con manchas sobre los pterigióforos anales y en la base de la aleta caudal.

Ophichthidae *Ophichthus triserialis* (Kaup, 1856)

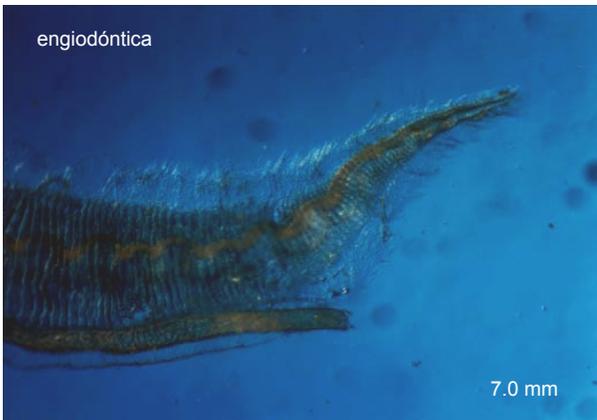
Caracteres diagnósticos: cerca de 149 miómeros totales (146 – 158); vena portal renal cercana al miómero 66 (61 – 68); hígado con 2 lóbulos; intestino con siete u ocho abultamientos y una mancha dorsal al final del él, se hace recto en la transformación; pigmento sobre los abultamientos y sobre su final hasta el estado juvenil; pigmentación medio lateral en cada miosepto; en la transformación, los radios caudales están cubiertos con piel formando una estructura rígida con forma de pico. **Pigmentación:** pigmento en la punta de la mandíbula inferior y de uno a cuatro pigmentos pequeños en la porción media del maxilar; pigmentos en la región dorsal del esófago cerca de la aleta pectoral; ocho a nueve manchas dorsales en el intestino y de cuatro a cinco en su región ventral; con pigmentación en los pterigióforos anales; dorsal y ventral en la punta de la cola. En larvas recién eclosionadas (ca., 4.04 mm) con pigmento en la punta de la mandíbula inferior, en la región del esófago donde todavía hay vitelo; cinco manchas en los abultamientos, todas estas manchas cubren también la parte ventral e incluso suben un poco por la parte lateral del cuerpo; una mancha ventral post anal y empieza a desarrollarse una segunda; pigmento por encima y debajo un poco antes de la punta de la notocorda. Hacia los 8.8 mm; la mancha en el esófago está bien desarrollada; se han formado seis abultamientos, pero hay dos manchas dorsales en el intestino intermedias con el cuarto y quinto y entre éste y el sexto; empieza a aparecer el pigmento dorsal al final del intestino; dos manchas post anales e inicia la tercera. Entre los 10.0 y los 13.3 mm, de tres a cuatro manchas post anales y pueden ya tener ocho abultamientos y la pigmentación dorsal hacia el final del intestino. Cerca de los 20 mm con cinco manchas subcutáneas por debajo de la línea media de los miómeros post anales. Después de los 27 mm, con seis manchas post anales; en los pterigióforos anales y en la porción medio lateral en cada miosepto. En algunos especímenes de hasta 15 mm, puede no presentarse el pigmento en la punta de la mandíbula, pero la diferencia a estas tallas con *O. zophochir*, es el desarrollo precoz de las manchas medio laterales post anales, que tiene *O. triserialis* y además, sólo desarrolla seis mientras que *O. zophochir* desarrolla siete.

Ophichthidae *Ophichthus zophochir* Jordan y Gilbert, 1882



Caracteres diagnósticos: cerca de 157 miómeros totales (146 a 163); vena portal renal en el miómero 58 (del 56 al 62); dos lóbulos hepáticos; intestino con ocho ensanchamientos; pigmento medio lateral cada uno a cuatro mioseptos; en la región caudal con siete manchas subcutáneas ventrales a la notocorda. **Pigmentación,** pequeños pigmentos en la punta de la mandíbula inferior; pigmentos laterales en la región anterior y posterior del corazón; pigmento dorso-lateral en los lóbulos hepáticos y ensanchamientos del intestino; siete manchas subcutáneas ventrales a la notocorda por detrás del ano; melanóforos en la base de los pterigióforos anales y manchas separadas casi a la misma distancia; pigmento dorsal y ventral en la punta de la notocorda. A los 4.0 mm las larvas están recién eclosionadas; sin pigmento en la punta de la mandíbula inferior ni el esófago; tres o cuatro manchas intestinales; el segundo ensanchamiento es el mayor con o sin pigmento ventral detrás del ano; pigmento dorsal y ventral al final de la notocorda. Entre los 5.0 y 7.0 mm sin pigmento en la mandíbula, aparece un pigmento en el área de corazón; de seis a siete manchas sobre el intestino acomodados entre cinco a seis ensanchamientos; una mancha post anal ventral y empieza la formación de la segunda; con pigmento en la porción final de la notocorda. A los 12.0 mm seis manchas sobre el intestino, todas con pigmento ventral; el resto de la pigmentación se mantiene igual. A los 40.0 mm puede tener un pigmento en la punta de la mandíbula inferior; una pequeña mancha alargada en el esófago muy cerca de la base de la aleta pectoral; ocho abultamientos bien definidos, todos con pigmento dorsal y un conjunto de melanóforos estrellados en la región lateral de los abultamientos uno a cuatro. Del cinco al siete cubren la parte lateral y la porción dorsal del abultamiento; sin pigmentación ventral del intestino; en los mioseptos de la parte mediolateral se presentan melanóforos separados que pueden formar pequeñas líneas discontinuas de dos a nueve melanóforos, y están separados de entre dos a cinco miómeros; con siete manchas subcutáneas postanales; de dos a tres pequeñas líneas discontinuas de melanóforos sobre los mioseptos; entre cada una de las manchas subcutáneas se intercala una pequeña línea discontinua de dos a seis melanóforos sobre los mioseptos; en la base de la aleta anal hay pequeñas manchas formadas de pequeños melanóforos estrellados, separadas por seis u ocho miómeros y no llegan a la región de la aleta caudal. A los 60.0 mm hay un melanóforo en la sínfisis de la mandíbula inferior y otro en la región antero-lateral en el corazón y se incrementa el número de manchas del margen ventral de la región caudal. Aparecen melanóforos en los últimos pterigióforos de la aleta anal. A los 73 mm, se extiende la pigmentación de la base de los pterigióforos de la aleta anal, ocupando el último tercio. A los 118 mm, se completa la pigmentación de los pterigióforos de la aleta anal. Las siete manchas post anales, los ocho abultamientos en el intestino y las manchas en la aleta anal son caracteres que la distinguen de *O. triserialis*.

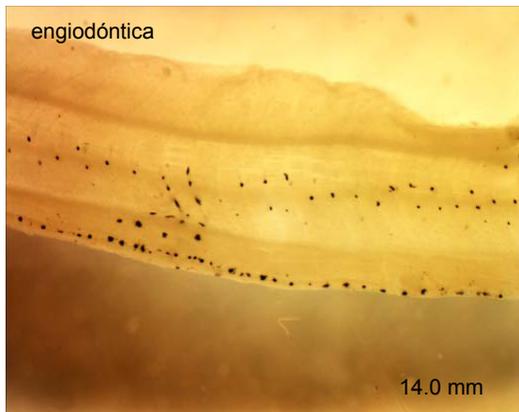
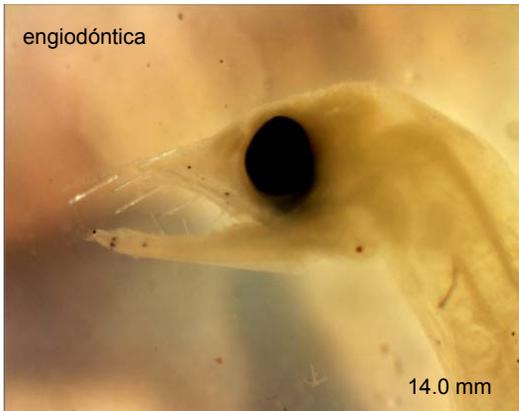
Derichthyidae

Derichthys serpentinus Gill, 1844

Caracteres diagnósticos: cerca de 134 (131-137) miómeros totales; vena portal renal cerca del miómero 62 (58-65); leptocéfalas de tamaño moderado; región caudal curvada hacia arriba en especímenes preservados.

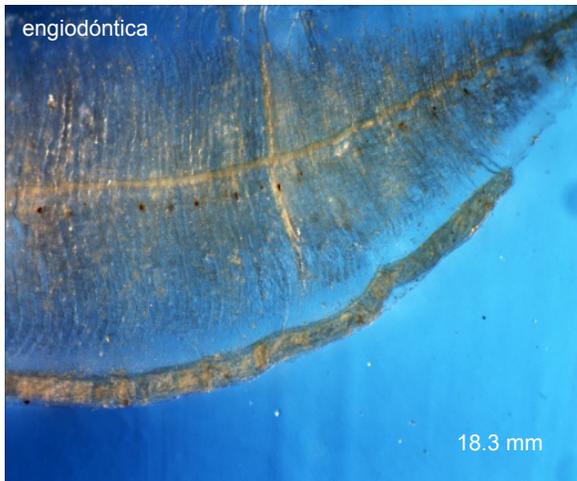
Pigmentación: una serie de pigmentos diminutos postanales, justo por debajo de la línea media del cuerpo. A esta talla la pigmentación todavía no se presenta.

Nemichthyidae

Avocettina bowersii (Garman, 1899)

Caracteres diagnósticos: miómeros totales cerca de 189 (187-191); vena portal renal cercana al miómero 62 (60-64); hígado cerca del miómero 26; cola atenuada; **Pigmentación:** en organismos de 14 mm se observa un pigmento en la punta de la mandíbula inferior así como uno en la parte media de la maxila; con pigmento ventral iniciando en el miómero 13 y continuando a todo lo largo del intestino; una serie de pigmentos mediolaterales iniciando en el miómero 11, hasta el final del cuerpo, en algunos mioseptos la serie es doble en su recorrido formando dos grupos de pigmentos que descienden a la parte dorsal del intestino, el primero a nivel del miómero 38-39, y el segundo en los miómeros 66-67. Con pigmento dorsal, caudal y anal en la punta de la cola.

Congridae *Heteroconger canabus* (Cowan y Rosenblatt, 1974)



Caracteres diagnósticos: miómeros totales cerca de 196 (189-201); vena portal renal en el miómero 75 (72-79); dientes cónicos pequeños y cola redondeada; sin pigmento en el maxilar; línea de pigmentos medio laterales iniciando en el miómero 16 a 22; comparado con *H. digueti*, hocico, ojo y cabeza relativamente más grandes. **Pigmentación:** varios pigmentos sobre el corazón; una línea medio lateral; otras en la región dorsal y ventral del intestino; con pigmento en la base de las aletas anal, caudal y parte posterior de la dorsal. Se examinaron cuatro especímenes de 10 a 18 mm con miómeros totales de 190 a 206; vena portal renal en el miómero 81 a 86; la pigmentación medio lateral inicia del 16 al 23; la pigmentación intestinal ventral está presente y la dorsal sólo se presenta en la porción final del mismo; hasta la talla mayor la cola todavía es puntiaguda

Congridae

Heteroconger digueti Pellegrin, 1923**Caracteres diagnósticos:**

miómeros totales cerca de 193 (189 a 196); vena portal renal cercana al miómero 69 (68 a 72); dientes cónicos y pequeños; cola redondeada; pigmento en el maxilar; el pigmento medio lateral inicia en el miómero 11 a 15.

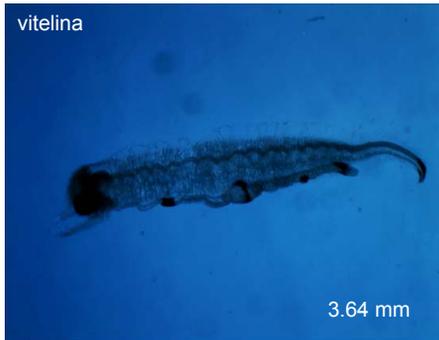
Pigmentación: varios en el área del corazón; 3 en el maxilar; una serie medio lateral; otra en la parte dorsal del intestino; con algunos pigmentos en su superficie ventral; en la base de la caudal, anal y la parte posterior de la dorsal; hacia los 44 mm, la cola todavía no adquiere su forma redondeada y la serie de pigmentos medio ventral inicia en el miómero 11.

Congridae

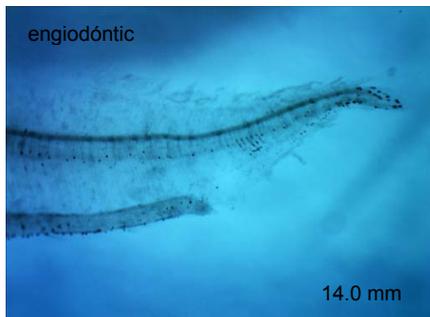
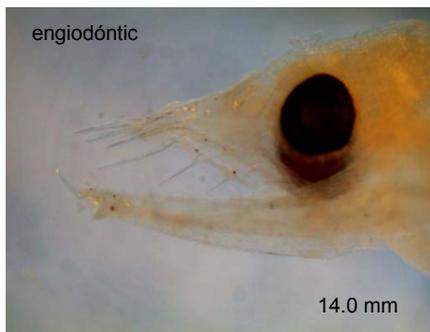
Heteroconger sp.

Caracteres diagnósticos: 1 espécimen de 111mm con 171 miómeros totales; vena portal renal en los 73, sin pigmentación en el maxilar; un melanóforo grande en la parte central del área del corazón y 3 pequeños en la porción posterior; con pigmentación medio lateral y ventral en el intestino. **Pigmentación:** Con 1 pigmento en la porción inferior del opérculo; 3 dorsales en el área del corazón; una línea de pigmentos medio laterales que inicia en el miómero 22, al inicio espaciada de 2 a 3 miómeros y a la mitad del cuerpo es casi cada uno; en la región de la aleta caudal hay hasta dos pigmentos por miómero; la pigmentación intestinal inicia en el miómero 14 y es lateral hasta el hígado, después, es dorsal y ventral, la primera es continua en toda su longitud y sigue hasta dos tercios de la aleta anal, mientras que la segunda es más espaciada e intermitente que la primera y termina en el ano; existe otra línea de pigmentos en la base de los radios de la aleta anal, en un inicio muy espaciados y en el último tercio en cada radio de la misma. Este espécimen no es *H. digueti* por carecer de pigmentos en el maxilar y no son *H. canabus* dado el número de miómeros del espécimen mayor y la diferente pigmentación de la aleta anal, por lo que puede ser la tercer especie del área, *H. pellegrini*.

Congridae

Ariosoma gilberti (Ogilby, 1898)

Caracteres diagnósticos: 134 miómeros totales (126-138); vena portal renal en el miómero 68 (66-71); pigmento lateral en líneas oblicuas en la región hipoaxial de los mioseptos; pigmento en las bases de las aleta dorsal y anal; a tallas menores a 3.5 mm poseen remanente de vitelo. **Pigmentación:** las más pequeñas con cuatro manchas en el intestino, las primeras y la última cubren la porción lateral y dorsal y la tercera sólo la lateral; la segunda mancha sobre un abultamiento del intestino; con pigmento dorsal y ventral en la punta de la notocorda; a los 13 mm con cinco a siete manchas grandes dorsales con una más pequeña intercalada entre la segunda y tercera, otra entre la tercera y cuarta y otra después de la quinta; nueve a diez manchas ventrales de menor tamaño que las dorsales bajo el intestino y una final encima de éste; pigmento sobre el intestino a nivel de la cuarta mancha ventral y dos más laterales formando una línea; una pigmentación lateral aparece a los 17 mm, inicia en los miómeros siete a diez con un melanóforo por miosepto, dos hasta antes de la tercera mancha dorsal, tres a nivel de la cuarta y al final disminuyen a un pigmento por miosepto; las manchas dorsales decrecen y se mantiene el pigmento al final de la notocorda. Después de los 25 mm las manchas dorsales, ventrales y la de la punta de la notocorda empiezan a desaparecer; e inicia la pigmentación característica, esto es, una serie de líneas oblicuas en la región hipoaxial de los mioseptos; así como, la serie de melanóforos en la parte dorsal del cuerpo, antes de la aleta dorsal y hasta su final; en la base de la aleta anal y una serie ventral pareada en el dorso del intestino; y en la base de la aleta caudal.

Congridae *Chiloconger dentatus* (Garman, 1899)

Caracteres diagnósticos: miómeros totales en promedio 123 (119 – 125); vena portal renal cerca del miómero 50 (46 – 52); dientes comprimidos lateralmente; sin tejido coroides pigmentado debajo del ojo; un pigmento casi en la punta de la mandíbula inferior. **Pigmentación:** hacia los 14 mm, dos pequeños pigmentos, uno casi en la punta y el otro en la porción trasera de la mandíbula; con dos pigmentos en la parte media de la maxila superior; un pigmento en la parte delantera del área del corazón; una serie de pigmentos laterales por debajo de la línea media del cuerpo en casi todos los mioseptos aunque algunos están incluso más abajo, empiezan del miómero 10 hasta el final del cuerpo, antes de terminar, por espacio de 5 miómeros, hay más de 3 pigmentos por miosepto formado una mancha; una serie de pigmentos ventrales en el intestino, empezando un poco antes de un abultamiento intestinal hasta su final, en el abultamiento y en dos porciones posteriores hay pigmento lateral; con pigmento dorsal al final de la notocorda y en el último tercio de la aleta anal; a los 22 mm con un pigmento casi en la punta de la mandíbula inferior; un pigmento anterior y dos sobre el área del corazón; la serie lateral un poco por debajo de la parte media del cuerpo desde el miómero 13 hasta el final del cuerpo, al inicio es casi cada dos miómeros, después cada miómero, en el último tercio del cuerpo hay hasta dos pigmentos en algunos mioseptos; pigmentos en la región ventral del intestino empiezan en el miómero 12 un poco adelante del abultamiento intestinal y terminan al final del intestino, un poco por detrás de la mitad del cuerpo estos se observan encima del intestino; la cola todavía es puntiaguda; en larvas de 45 mm ya es redonda y a partir de esta talla, además del pigmento cercano a la punta de la cola, puede o no haber uno en la porción media y otro en el ángulo de la mandíbula inferior; un melanóforo en la región gular; de tres a cinco pigmentos en el área del corazón; la serie lateral sigue siendo por debajo de la línea media del cuerpo y empieza entre los miómeros 13 al 22 y en algunos miómeros hay hasta dos pigmentos por miosepto; además de la serie ventral se observa una línea de pigmento dorsal y ventral en el intestino y sigue iniciando a nivel del abultamiento intestinal; pigmentos en la base de las aletas dorsal, caudal y anal; en especímenes de 95 mm en adelante, con tejido coroides pigmentado por encima del ojo y un melanóforo por debajo de él.

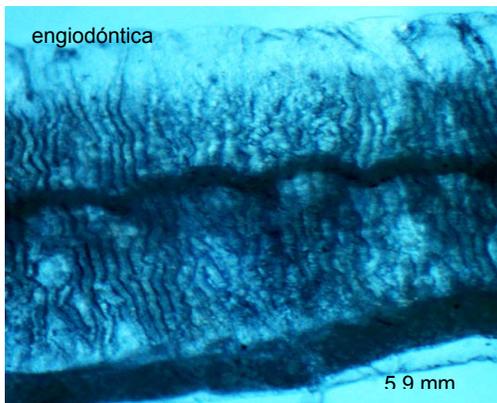
Congridae *Paraconger californiensis* Kanasawa, 1961



Caracteres diagnósticos: cerca de 143 (137 a 148) miómeros totales; vena portal renal cercana al miómero 59 (57 a 71); dientes comprimidos; sin tejido coroides debajo del ojo; una serie de pigmento medio lateral. **Pigmentación:** una línea de pigmentos en la parte medio lateral, hacia los 40 mm inicia en el miómero 15 y es un pigmento casi cada dos miómeros; una serie de pigmentos pareados ventralmente en el intestino, empezando en el miómero 13; a la talla anterior la cola todavía es puntiaguda con algunos pigmentos pequeños, dorsales en la parte final de la notocorda; en larvas euriodonticas, la serie medio lateral inicia en los miómeros 10 a 13 y en algunos puede haber más de un melanóforo; con pigmento sobre la base de las aletas dorsal, anal y caudal; con 3 o 4 pigmentos en el área del corazón.



Congridae

Bathycongrus macrurus (Gilbert, 1891)

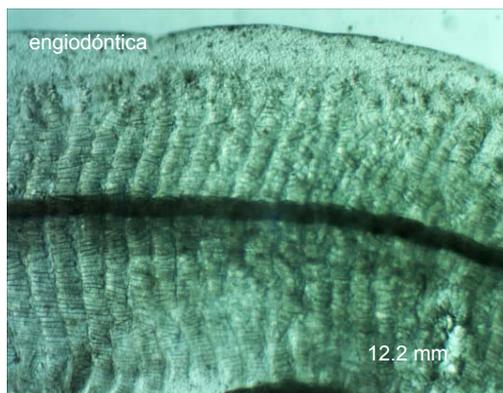
Caracteres diagnósticos: miómeros totales cerca de 141 (135 a 148); vena portal renal cerca del miómero 48 (46 a 50); cuerpo alargado; con tejido coroides pigmentado arriba y abajo del ojo; cola puntiaguda. **Pigmentación:** en larvas de 6.00 mm (casi recién eclosionadas) una serie de pigmento medio lateral interno debajo de la notocorda casi hasta su final; una hilera ventral de pigmentos inicia en el miómero 14; todavía no se desarrolla el tejido coroides; a los 50 mm, la pigmentación medio lateral ya es externa, inicia en el miómero 12 y continúa hasta el final del cuerpo; la pigmentación ventral al intestino es una línea discontinua, también inicia en el miómero 12; la vena portal renal se encuentra en el miómero 49; sólo tiene el tejido coroides inferior. En larvas de mayor talla el tejido coroides está pigmentado sobre y debajo del ojo; de uno a dos melanóforos en el opérculo; dos sobre el área del corazón; una serie medio lateral de pigmento que forma una línea no regular que inicia en el miómero 10 o 12; una serie de pigmentos pareados ventralmente en el intestino que inicia en el miómero 8 a 10 hasta el ano; con pigmentos pequeños en la base de las aletas dorsal, caudal y anal

Congridae

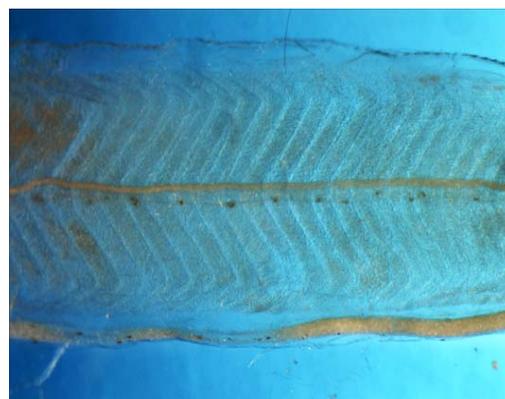
Gnathophis cinctus (Garman, 1899)

Caracteres diagnósticos: alrededor de 130 miómeros totales (126-137); la vena portal renal cerca del miómero 44 (42-46); sin pigmento medio lateral; cola redondeada; tejido coroides por encima y debajo del ojo; en la transformación poseen un hocico en forma de gancho chato. **Pigmentación:** en organismos alrededor de 14 mm, un pigmento en la porción trasera de la parte superior de la mandíbula inferior y de uno a cuatro en la porción inferior; un pigmento en la región gular; un pigmento en la parte anterior de la región del corazón; sin pigmento medio lateral en el cuerpo; la serie de pigmentos medio ventrales es pareada e irregular, iniciando en el miómero 23; un pigmento dorsal en la punta de la notocorda; inicia el desarrollo del tejido coroides inferior; a los 23 mm, se mantienen los pigmentos del borde inferior de la mandíbula; ya está el tejido coroides superior; el pigmento medio ventral inicia en el miómero 15; la cola es puntiaguda; a los 57 mm, sin pigmentos en la mandíbula; la cola ya es redondeada, con una mancha de pigmentos sobre la región del corazón; una serie de pigmentos en el margen ventral del intestino; en la base de las aletas anal, caudal y porción posterior de la dorsal.

Congridae *Rhynchoconger nitens* (Jordan and Bollman, 1889)

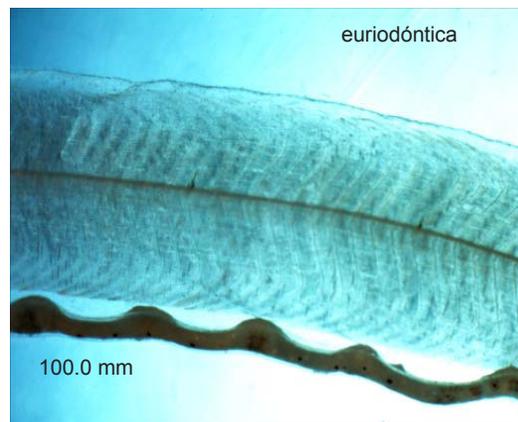
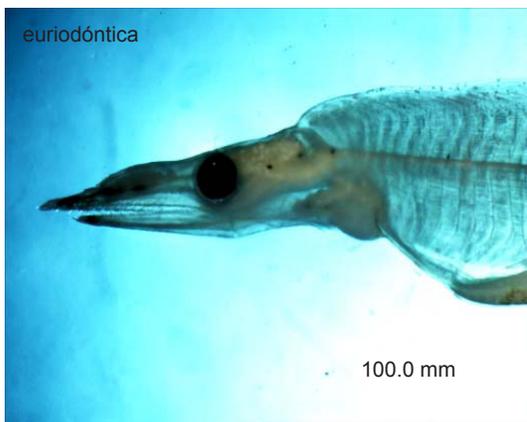
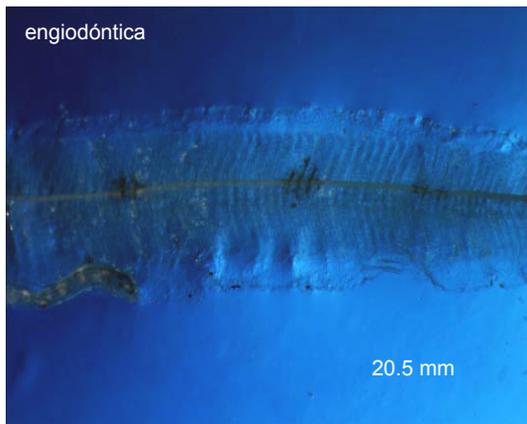


Caracteres diagnósticos: miómeros totales cerca de 177 (169 a 187); la vena portal renal cercana al miómero 48 (46 a 49); cuerpo alargado; cola puntiaguda; tejido coroides debajo de ojo; de uno a tres pigmentos en la maxila con pigmento medio lateral. **Pigmentación:** a los 12 mm, con dos pigmentos diminutos en la maxila; uno en la mandíbula cercano a la articulación; de tres a cuatro en el corazón; la línea de pigmentos medio lateral es interna y está debajo de la notocorda, llega hasta el final del cuerpo e inicia en el miómero 12; la porción dorsal y la ventral de la punta de la cola está pigmentada; el pigmento intestinal inicia en el miómero 13; no hay desarrollo del tejido coroides; a los 52 mm, de uno a dos pigmentos en la maxila; uno en la articulación; cuatro en el área del corazón; la serie medio lateral ya es externa e inicia en el miómero 14, en algunos especímenes puede ser muy espaciada (cada cinco o seis miómeros) e inicia en el miómero 13; se ha descrito a esta especie con tejido coroides sólo debajo del ojo, sin embargo, un espécimen lo presenta tanto arriba como debajo del ojo. En larvas de mayor talla, de uno a tres pigmentos en la maxila; de dos a tres en la articulación de la mandíbula; de tres a cuatro pigmentos en el área del corazón; una serie debajo de la línea medio lateral que puede ser desde cada miómero hasta separados cada tres; una serie de pigmentos ventrales pareada del istmo al ano en las bases de las aletas dorsal, anal y caudal.



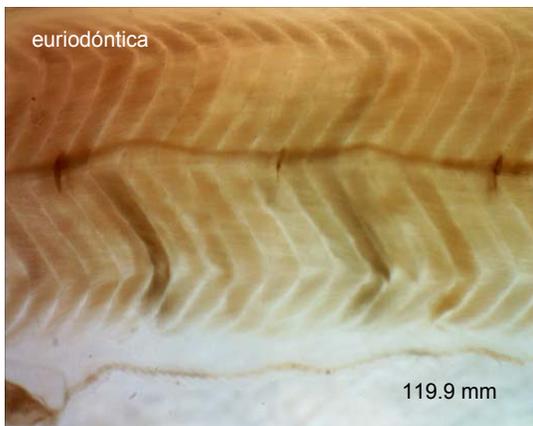
Nettastomatidae

Facciolella gilbertii (Garman, 1899)

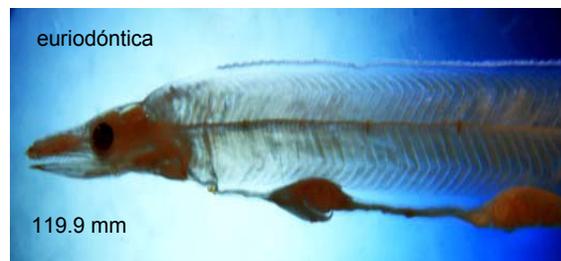


Caracteres diagnósticos: 220 (213-229) miómeros totales; vena portal renal cerca del miómero 57 (52 a 59); hocico alargado; intestino menor al 40% de la longitud total y un poco ondulado; una serie de pigmentos medio laterales arreglados en forma vertical en los mioseptos e internos alrededor de la notocorda; con pigmento en la base de la aleta pectoral. **Pigmentación:** hacia los 20 mm, en la punta de la maxila y dorsal a ella un poco más atrás; un pigmento interno en la parte trasera del cerebro y uno más donde inicia la notocorda; una mancha de pigmento grande en la base de la aleta pectoral; una serie de pigmentos ventrales y laterales en el intestino y hacia el final de éste se hace dorsal, cubriéndolo por completo; las ondulaciones características, todavía no se desarrollan en su totalidad; la serie medio lateral consiste de 12 manchas y cubren más de un miosepto; una serie de melanóforos muy espaciados y presentes sólo en los dos primeros tercios del borde ventral post anal; con pigmento dorsal y ventral casi en la punta de la notocorda. En larvas más desarrolladas, además del patrón anterior, con un melanóforo lateral por detrás del ojo; con pigmentación anterior y posterior en el área del corazón; la serie medio lateral se vuelve sólo interna y abarca sólo un miosepto.

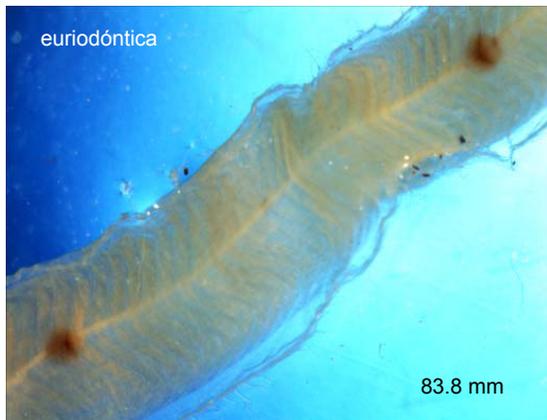
Nettastomatidae

Hoplunnis sicarius (Garman, 1899)

Caracteres diagnósticos: cerca de 254 (245-261) miómeros totales; vena portal renal en el miómero 47 (45-48); intestino cerca del 30% de la longitud total; dos abultamientos en el intestino bien desarrollados; pigmento post anal sobre la base de la aleta, consistente en manchas espaciadas cada siete a nueve miómeros e iniciando unos 20 miómeros después del ano. **Pigmentación:** con pigmento tanto en la punta de la maxila, como de la mandíbula; sobre la parte posterior y lateral del cráneo; anterior y posterior en el área del corazón; con pigmentos más o menos grandes por encima y laterales en los abultamientos intestinales; un melanóforo ventral en el intestino entre los dos abultamientos; una serie de manchas en la línea medio lateral espaciadas aproximadamente entre 14 y 20 miómeros, las manchas son tanto internas como externas, éstas últimas son de forma alargada en sentido dorso ventral, entre algunas de ellas hay otras de menor tamaño; una serie medio ventral post anal consistente en pequeñas manchas espaciadas en toda la longitud de la aleta anal.



Nettastomatidae

Venefica sp.

Caracteres diagnósticos: dos especies de este Género, con 196 a 233 vertebras. El espécimen tiene dos abultamientos en el intestino bien desarrollados; comparada con *H. sicarius* la cabeza y el hocico son más cortos. Descripción del espécimen: 83.8 mm. 211 miómeros; 59 al ano; 55 a la vena portal renal y 52 a la arteria renal; intestino 36% de la longitud total. **Pigmentación:** con pigmento en la punta de la maxila y con algunos pigmentos diminutos en la parte media de la mandíbula; pigmentos en la porción lateral y posterior del cerebro; pigmento dorsal y lateral en los abultamientos intestinales; manchas laterales internas, iniciando en el miómero 12 y espaciadas entre cinco a ocho miómeros; a partir del miómero 77 las manchas son mucho más grandes con pigmento intenso y con pigmento externo en 2 mioseptos; intercaladas entre estas manchas grandes también existen manchas pequeñas.

Cyematidae

Cyema atrum Günther, 1878

Caracteres diagnósticos: Vena portal renal cerca del miómero 37 (35 a 40); cerca de 80 miómeros totales (75 a 83); de 23 a 50% de profundidad del cuerpo en relación con la longitud del cuerpo; ojo de 13 a 26% de la longitud cefálica; con melanóforos dispersos en el cuerpo. **Pigmentación:** con algunos melanóforos en el borde dorsal; algunos dispersos lateralmente; 1 melanóforo en la porción superior de cada doblez intestinal; con pigmentación irregular en la parte ventral del intestino.