

Informe final* del Proyecto HB043

Códigos de barras de la vida en huevos y larvas de peces costeros y oceánicos de la parte norte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (Caribe mexicano)

Responsable:	M en C. Lourdes Vásquez Yeomans
Institución:	El Colegio de la Frontera Sur División de Conservación de la Biodiversidad Departamento de Ecología y Sistemática Acuáticas
Dirección:	Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Qroo, 77900 , México
Correo electrónico:	ivasquez@ecosur.mx
Teléfono, fax	01 (983) 8350440 ext. 4306
Fecha de inicio:	Diciembre 15, 2009
Fecha de término:	Octubre 23, 2012
Principales resultados:	Base de datos, códigos de barras, fotografías, informe final.
Forma de citar** el informe final y otros resultados:	Vásquez-Yeomans, L. y M. Valdez-Moreno 2012. Códigos de barras de la vida en huevos y larvas de peces costeros y oceánicos de la parte norte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (Caribe mexicano). El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. HB043 . México D. F.

Resumen:

A pesar de la reconocida importancia de que tiene determinar con precisión los huevos y larvas de peces, solo un 30% es factible reconocerlo a nivel de especie y en el caso de huevos, casi siempre quedan indeterminados. La presente propuesta pretende generar información sobre el código de barras para huevos, larvas y juveniles de peces marinos y dar continuidad a la base de datos de códigos de barras denominada Fish larvae of Mexico iniciada en 2005. La secuenciación de huevos y larvas de peces que se obtendrá en este proyecto incrementará sustancialmente el conocimiento sobre la diversidad de peces en la parte norte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) específicamente del Caribe mexicano. Adicionalmente proveerá de valiosa información para biólogos pesqueros y tomadores de decisiones en cuanto a la conservación de áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable de los recursos marinos en Quintana Roo. Esta propuesta plantea secuenciar al menos 1500 ejemplares entre huevos y larvas de peces marinos, con énfasis en las familias Serranidae, Carangidae, Lutjanidae, Scombridae, Scaridae y Labridae y larvas de peces meso y batipelágicos obtenidos durante los cruceros oceanográficos realizados a lo largo del Caribe mexicano en marzo-abril de 2006 y enero de 2007.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**CÓDIGOS DE BARRAS DE LA VIDA EN HUEVOS Y LARVAS DE PECES
COSTEROS Y OCEÁNICOS DE LA PARTE NORTE DEL SISTEMA
ARRECIFAL MESOAMERICANO (CARIBE MEXICANO).**

Informe final

Chetumal, Q. Roo., 10 de agosto de 2012

M.C. Lourdes Vásquez Yeomans.

Responsable

Laboratorio de Zooplancton Marino

Depto. Ecología y Sistemática Acuática

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal

C-e lvasquez@ecosur.mx,

Dra. Martha Valdéz Moreno

Co-responsable

Laboratorio de Necton

Depto. Ecología y Sistemática Acuática

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal

C-e mvaldez@ecosur.mx

Colaboradores

Biól. Selene Morales Gutiérrez (Técnico académico ECOSUR)

Biól. Diana Acevedo Reyes (Técnico académico externo)

Biól. José Angel Cohuo Colli (Técnico de campo y laboratorio ECOSUR)

M. en C. Arely Martínez (Técnico del laboratorio Código de Barras ECOSUR)

M. en C. Uriel Ordóñez López (Investigador invitado CINVESTAV)

Dr. Benjamin Victor (Investigador invitado OCEAN FOUNDATION)

Resumen

Este proyecto generó información sobre el código de barras para huevos, larvas y juveniles de peces marinos dando continuidad a la previa base de datos de códigos de barras denominada Fish larvae of Mexico iniciada en 2005. Se obtuvo la secuencia genética de huevos, larvas y juveniles de peces para 1603 ejemplares. El material objetivo procede de diversas localidades costeras y oceánicas del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) con énfasis en el Caribe mexicano, en varias regiones marinas prioritarias de México, Belice y algunas localidades del sur del Golfo de México, Estados Unidos y el Atlántico. Se utilizaron diversas artes de muestreo como trampas de luz y redes de canal en localidades costeras, mientras que el material oceánico fue recolectado en varios estratos de profundidad utilizando redes tipo MOCNESS y tipo neuston. Se prepararon muestras de tejido de más de 1850 ejemplares de los cuales se obtuvieron secuencias genéticas de 1603 lo que representa un 86.6% de éxito. Se identificaron 111 familias, 231 géneros y 386 especies. Estos resultados revelan un aumento en la diversidad de peces para la región del Sistema Arrecifal Mesoamericano especialmente para el Caribe mexicano, y proporcionan información valiosa sobre la temporalidad del desove de varias especies de peces.

A pesar de la reconocida importancia que tiene determinar con precisión los huevos y larvas de peces, solo un 40% de ellos es factible reconocerlos a nivel de especie en estadio larval y mientras que para el caso de huevos de peces la identificación es mucho menor (10%). Este proyecto generó información sobre la forma y tipo de larvas de varias especies antes desconocidas.

Introducción y antecedentes del proyecto

El Caribe mexicano se localiza dentro del área pesquera 31 definida por la FAO como el Atlántico central oeste que incluye el Golfo de México y Mar Caribe. Para esta región tropical y subtropical, con importantes áreas de pesca, se han registrado más de 1500 especies de peces pertenecientes a 181 familias y 800 géneros (Richards, 2006).

En la región del Caribe mexicano se tienen reportadas 110 familias con 577 especies de las cuales 393 son estrictamente arrecifales (Schmitter-Soto et al. 2000). Para el caso específico de larvas se han registrado recientemente 117 especies que corresponden a ejemplares capturados en áreas costeras del centro y sur de Quintana Roo y que actualmente están depositadas en la colección de ECOSUR (Vásquez-Yeomans et al. 2011).

El Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) conformado por los países de México, Belice, Guatemala y Honduras, está caracterizado por la presencia del segundo arrecife más grande del mundo (1000 km) es un sistema interconectado de hábitats costeros y de corrientes a lo largo del Caribe, con arrecifes de barrera a lo largo de la costa y

varios atolones (Andréfouët et al. 2002). Esta geomorfología arrecifal tiene un reflejo directo en la notable diversidad de peces asociados a ellos (Harborne, 1998; Lavett et al. 2003; Vásquez-Yeomans et al. 2011) y las aguas oceánicas traen en consecuencia un importante aporte de especies. Adicionalmente, en esta zona destacan numerosos sitios de agregaciones reproductivas de peces arrecifales de importancia económica y ecológica, que se encuentran dentro de diversas áreas marinas protegidas (Sosa-Cordero et al. 2002).

A fin de asegurar la sustentabilidad de estas áreas como ecosistemas integrados, resulta esencial entender las conexiones entre poblaciones, áreas de crianza para larvas y juveniles de peces así como los regímenes físicos en esta región. Sin embargo, el requisito indispensable para cualquier estudio ecológico es contar primeramente con una base de datos taxonómica del grupo, en este caso de los peces de la región. Si esto es difícil para peces adultos, el grado de dificultad incrementa sustancialmente si lo referimos a los primeros estadios de vida de los peces. Las razones de esto son obvias e inherentes a la dinámica propia del desarrollo de los peces (el pequeño tamaño de las primeras etapas de su ciclo vital y el acelerado desarrollo de los huevos y larvas de peces en ambientes tropicales) aunado a la alta diversidad de especies que caracteriza a las regiones tropicales (Richards, 2006). A pesar de los enormes esfuerzos realizados por varios investigadores, que han dedicado su vida a la temática de taxonomía larval como Moser (1996), Leis & Carson-Ewart (2000), Richards (2006) y Fahay (2007) entre otros, la identificación de huevos y larvas de peces continúa siendo uno de los principales obstáculos en la resolución de problemas taxonómicos y en consecuencia difuculta su potencial aplicación al manejo de recursos especialmente aquellos de potencial pesquero.

En apoyo a esta problemática existen varios estudios recientes que han demostrado la utilidad del gen Citocromo oxidasa subunidad 1 (COI) conocido como (DNA barcoding) como un medio rápido y preciso para conocer la identidad de las especies. Hebert y colaboradores (2003) demostraron que un tramo de aproximadamente 650 pares de bases de este gen es suficiente para obtener una resolución a nivel específico para la mayoría de los grupos de metazoarios. En peces ha sido utilizada con éxito en varios trabajos realizados en otros países (Ward et al. 2005; Pegg et al. 2006; Richardson et al. 2007; Victor, 2007; Victor, 2008).

Por ello, a partir de 2005 en ECOSUR iniciamos la base de datos de código de barras para larvas y juveniles tempranos de peces. Se conformamos los primeros proyectos sobre larvas de peces marinos entre la Dra. Martha Valdez y yo, y hacia finales de 2009 ya se tenían secuenciados mas de 800 ejemplares. Los niveles de éxito de las primeras secuencias fueron del casi 90%. Los primeros resultados sobre análisis de código de barras de peces de México fueron sobre peces de agua dulce (Valdez-Moreno et al.

2009). A la par se trabajó con ejemplares de peces marinos y en 2010 se publicó el primer artículo con información sobre el análisis genético de 1392 especímenes el cual incluyó todas las fases ontogenéticas: 610 adultos y juveniles, 757 larvas y 25 huevos, lo que representó a 181 especies, 136 géneros y 74 familias (Valdez et al. 2010).

Objetivos

- **General.** Iniciar la base de los códigos de barras de huevos de peces marinos y continuar la de larvas, con al menos 1500 ejemplares (un estimado de al menos 75 especies) para la región norte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (Caribe mexicano), siguiendo los estándares propuestos por iBOL y actualmente disponibles en el sitio Barcode of Life Database (BOLD, www.bolsystems.org).

- **Particulares:**
 - 1.- Realizar la separación de huevos y larvas de peces de muestras de plancton selectas, obtenidas en los cruceros oceanográficos realizados a lo largo de las costas del Caribe mexicano durante marzo-abril 2006 y enero 2007.

 - 2.- Identificar, en la medida de lo posible y a través de métodos convencionales (morfológicos), larvas de las familias Serranidae, Carangidae, Lutjanidae, Scombridae, Scaridae, Labridae, así como larvas de peces meso y batipelágicos.

 - 3.- Realizar la labor curatorial y el resguardo de los ejemplares en la colección de larvas de peces (ECO-CHLP) de El Colegio de la Frontera Sur.

 - 4.- Realizar el llenado de la base de datos, así como la toma de fotografías, de acuerdo a los lineamientos de BOLD.

 - 5.- Obtener el DNA genómico de los ejemplares, y realizar el resguardo del mismo en El Colegio de la Frontera Sur de manera permanente.

 - 6.- Realizar el PCR (Reacción en cadena de la polimerasa) con el DNA genómico obtenido, a fin de amplificar el gen mitocondrial CO1

 - 7.- Realizar la cruza de las secuencias de huevos y larvas de peces con secuencias de peces adultos de otros proyectos que se encuentran en marcha en la región. Para el caso de huevos de peces, iniciar el proceso de descripción de los mismos, mientras que para larvas de peces se contrastará con los antecedentes previos para su correcta identificación.

Métodos

La cobertura geográfica incluyó localidades selectas en áreas costeras y oceánicas principalmente del Caribe mexicano y Belice. El material biológico proviene de las muestras obtenidas durante el desarrollo de tres cruceros oceanográficos realizados a bordo del buque oceanográfico Gordon Gunter (NOAA) a lo largo del Caribe mexicano

y Belice, en menor proporción del sur del Golfo de México, Estados Unidos y el Atlántico. Estos cruceros se realizaron durante marzo de 2006, enero 2007 y abril de 2010. Las muestras oceánicas fueron obtenidas principalmente una red MOCNESS (red de apertura y cierre) lo que permitió obtener ejemplares correspondientes a 4 estratos discretos de profundidad (0-25 m, 25-50 m, 50-75 m y de 75-100). También se utilizó una red tipo neuston (de 1.5 x 1 m² de boca y malla filtrante de 335 micras). Actualmente todas las muestras recolectadas se encuentran depositadas en la Colección de Larvas de Peces de ECOSUR (ECO-CH LP) y la base de datos de BOLD tiene toda la información curatorial de los ejemplares.

El material costero proviene mayormente de la parte sur de Quintana Roo básicamente del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. Otros sitios representados provienen de las localidades de Punta Allen y Punta Herrero (Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an), Banco Chinchorro e Isla Mujeres. Una localidad que destaca por una buena representatividad de ejemplares tanto de larvas como de juveniles fue del Parque Nacional Isla Contoy (PNIC), localizado en la parte norte del Caribe mexicano. El material costero fue capturado utilizando trampas de luz, redes de canal, trampas de asentamiento, redes de mano y chinchorrito.

A partir del material oceánico y costero recolectado fueron separados huevos, larvas y juveniles de peces de las muestras de plancton, especialmente ejemplares difíciles de identificar con base en la revisión de claves y guías taxonómicas disponibles.

Los huevos de peces, por su problemática, fueron seleccionados solo con base en rasgos externos. Los huevos se fijaron en etanol a una concentración mínima del 70% y transferidos a cajas Eppendorf[®]. En este caso no quedan vouchers en la colección debido a que para el análisis se utiliza el huevo completo. Por tanto la foto del ejemplar la hemos considerado como el voucher y le hemos asignado, a esta foto, el número de catálogo correspondiente.

Las larvas y juveniles de peces se identificaron en el laboratorio utilizando los métodos tradicionales (Human, 2002; Richards, 2006 principalmente). Se obtuvieron piezas pequeñas de tejido (aproximadamente 1 mm³). La pieza de tejido se depositó en cajas Eppendorf[®] de 96 celdas en etanol al 100%. Para evitar contaminación, después de la toma de cada muestra las pinzas y agujas utilizadas fueron esterilizadas usando un mechero. El resto del ejemplar fue depositado en la colección como referencia.

Antes de pasar al proceso de extracción y amplificación del DNA, se subió la base de datos del Barcode of Life Data System (BOLD, Ratnasingham & Hebert 2007) con todos los datos correspondientes del espécimen, entre los que se destacan el número de

acceso a la colección, taxonomía y localidad de colecta georreferenciada, así como una fotografía de alta resolución.

Antes de la toma de muestra de tejido, cada ejemplar fue fotografiado para visualizar las características más importantes. En la medida de lo posible se trató de incluir en el proceso cinco ejemplares de cada especie sin embargo, dada la naturaleza del material biológico del presente proyecto, no siempre fue posible.

La metodología utilizada para obtener la secuenciación del gen mitocondrial CO1, objeto de este megaproyecto ha sido ampliamente descrita en diversas fuentes (Hajibabaei et al. 2005; Ivanova et al. 2006a; Ivanova et al. 2006b). El proceso de extracción del ADN y su amplificación se llevó a cabo tanto en Canadá (Universidad de Guelph) y en el nodo ECOSUR de la red temática de MEXBOL. La secuenciación se llevó a cabo en el Instituto para la Biodiversidad de la Universidad de Guelph (Canadá).

Para leer las secuencias se utilizó un secuenciador ABI 3730 Analyzer (Applied Biosystems), esto se realizó de forma bidireccional. Esta forma de análisis de secuencia (bidireccional) da la ventaja de producir un código de barras por consenso de las lecturas que se realizan, a través de un software especializado, lo cual permite aumentar la calidad del código obtenido y asegura cumplir con un mínimo de 550 pares de bases, para ganar la designación de código de barras (Hajibabaei et al. 2005).

Las secuencias obtenidas fueron visualizadas, editadas y ensambladas mediante el programa SeqScape v. 2.1 (Applied Biosystem, Foster City). Los electrofenogramas originales (archivos traza, generados por el secuenciador), así como las secuencias alineadas se encuentran dentro del proyecto en la base de datos de BOLD (Ratnasingham et al. 2007), completando de esta forma el proceso para cada espécimen.

En el caso de huevos de peces es técnicamente imposible identificar a priori, aún a nivel de familia, mientras que para larvas y juveniles de peces se hizo el esfuerzo de identificar al mínimo taxón posible. Las secuencias genéticas obtenidas de los ejemplares (huevos, larvas y juveniles) se contrastaron con las bases de datos existentes en BOLD con la finalidad de corroborar nuestra identificación y/o para establecer la identidad taxonómica del ejemplar, este proceso fue para todos los huevos de peces y en menor medida para larvas. Esta labor se realizó con el motor de identificación de la base de datos de BOLD.

En algunos casos (minoritarios) no hubo concordancia entre nuestra identificación taxonómica con lo arrojado por la base de datos de BOLD, estos casos (43 registros) fueron considerados como secuencias “contaminadas”, y fueron retiradas del

proyecto. Por otro lado, hubo numerosos casos de secuencias a las que no fue posible establecer su identidad taxonómica a nivel específico. Muchas de ellas quedaron a nivel de género y familia, esto es prueba básicamente de que sus adultos no se encuentran aún en la base de datos de BOLD. Lo anterior significa que falta hacer mayores esfuerzos para la recolecta de peces adultos, nuestras secuencias se mantendrán en el banco de datos de BOLD y se continuarán revisando periódicamente.

Análisis de resultados

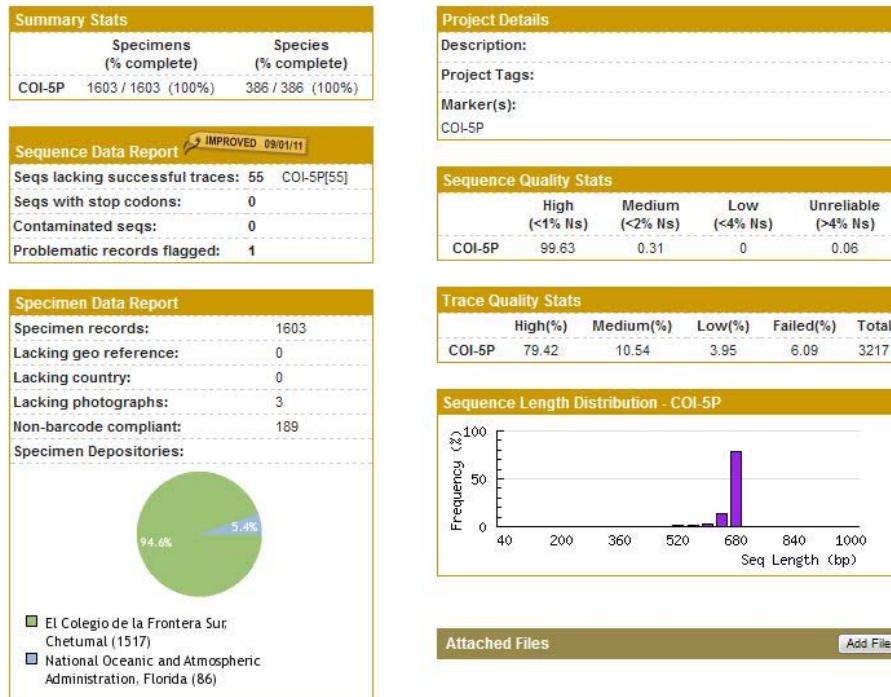
Los resultados de este proyecto son producto de cuatro subproyectos (MFLIV, MFLV, MFLS y FJMI). Los resultados contenidos en el primer informe parcial son producto exclusivamente de los subproyectos MFLIV y MFLV, sobre estos el comité evaluador de CONABIO hizo la primera revisión. Posteriormente, a fin de cumplir con el número de ejemplares comprometidos inicialmente (1500) y posteriormente extendido a 1600, se incluyeron dos subproyectos más (MFLS y FJMI). Inicialmente este proyecto comprometió el análisis de código de barras para huevos y larvas de peces, sin embargo, durante la estancia de campo en Isla Contoy (agosto 2010) el material recolectado representó una oportunidad para la colecta juveniles por lo que fueron incluidos.

De las 1600 secuencias comprometidas, 35 secuencias no lograron alcanzar las 500 pb (para considerarse un código de barra completo). Este resultado pudo deberse a que al hacer el acloppamiento bidireccional se tuvo que cortar y quedando una secuencia más corta, o bien a que el primer pudo haberse pegado en una región inespecífica dando como resultado una secuencia corta. Sin embargo se analizaron cada una de ellas contrastándolas con la base de datos de BOLD y con las secuencias de la misma especie que alcanzaron más de 500 pb. Todas ellas se presentan como resultados en este informe, porque a pesar de baja longitud de pares de bases, se agruparon perfectamente bien en la especie correspondiente. Por todo lo anterior la secuencia fue tomada como válida.

La contribución conjunta de los cuatro subproyectos muestra secuencias de 1603 ejemplares para un total de 386 especies (Cuadro 1), representadas por 111 familias, 231 géneros y 297 especies; 267 secuencias quedaron sin identificar Tabla 1.

Cuadro 1.

MERGED: {FJMI,MFLS,MFLIV,MFLV}



El árbol de identificación obtenido a partir de todos los ejemplares se presenta en el anexo 1.

Tabla 1. Composición taxonómica de los ejemplares barcodeados, *= nuevos reportes para el Caribe mexicano, **= probable nueva especie.

Order	Family	Genus	Species
Perciformes	Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus bahianus</i>
Perciformes	Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus chirurgus</i>
Perciformes	Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus coeruleus</i>
Pleuronectiformes	Achiridae	Achirus	<i>Achirus lineatus</i>
Pleuronectiformes	Achiridae	Trinectes	<i>Trinectes inscriptus</i>
Perciformes	Acropomatidae*	Synagrops*	<i>Synagrops bellus*</i>
Perciformes	Acropomatidae*	Synagrops*	
Albuliformes	Albulidae	Albula	<i>Albula garcia</i>
Albuliformes	Albulidae	Albula	<i>Albula vulpes</i>
Albuliformes	Albulidae	Albula**	
Beryciformes	Anoplogastridae	Anoplogaster	<i>Anoplogaster cornuta</i>
Lophiiformes	Antennariidae	Antennarius	<i>Antennarius pauciradiatus</i>
Lophiiformes	Antennariidae	Antennarius	<i>Antennarius striatus</i>
Lophiiformes	Antennariidae	Histrio	<i>Histrio histrio</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	<i>Apogon aurolineatus*</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	<i>Apogon binotatus</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	<i>Apogon maculatus</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	<i>Apogon pseudomaculatus</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	<i>Apogon quadrisquamatus*</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	<i>Apogon pillionatus*</i>
Perciformes	Apogonidae	Apogon	
Perciformes	Apogonidae	Astrapogon	<i>Astrapogon puncticulatus</i>
Perciformes	Apogonidae	Astrapogon	<i>Astrapogon stellatus</i>

Perciformes	Apogonidae	Phaeoptyx	<i>Phaeoptyx conklini</i>
Perciformes	Apogonidae	Phaeoptyx	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i>
Perciformes	Ariommatidae*	Ariomma*	
Atheriniformes	Atherinidae	Atherinomorus	<i>Atherinomorus stipes</i>
Atheriniformes	Atherinidae	Hypoatherina	<i>Hypoatherina harringtonensis</i>
Atheriniformes	Atherinidae		
Syngnathiformes	Aulostomidae	Aulostomus	<i>Aulostomus maculatus</i>
Tetraodontiformes	Balistidae	Balistes	<i>Balistes capriscus</i>
Tetraodontiformes	Balistidae	Balistes	<i>Balistes vetula</i>
Perciformes	Bathyclupeidae*	Bathyclupea*	<i>Bathyclupea argentea*</i>
Batrachoidiformes	Batrachoididae	Opsanus	<i>Opsanus beta</i>
Batrachoidiformes	Batrachoididae		
Beloniformes	Belonidae	Strongylura	<i>Strongylura notata</i>
Beloniformes	Belonidae	Tylosurus	
Perciformes	Blenniidae	Entomacrodus	<i>Entomacrodus nigricans</i>
Perciformes	Blenniidae	Hypleurochilus	<i>Hypleurochilus springeri*</i>
Perciformes	Blenniidae	Ophioblennius	<i>Ophioblennius atlanticus</i>
Perciformes	Blenniidae	Parablennius*	<i>Parablennius marmoreus*</i>
Perciformes	Blenniidae	Scartella	<i>Scartella cristata</i>
Pleuronectiformes	Bothidae	Bothus	<i>Bothus ocellatus</i>
Pleuronectiformes	Bothidae	Bothus	<i>Bothus robinsi</i>
Pleuronectiformes	Bothidae	Bothus	
Pleuronectiformes	Bothidae		
Perciformes	Bramidae	Brama	<i>Brama dussumieri*</i>
Perciformes	Bramidae	Pterycombus	<i>Pterycombus brama</i>
Gadiformes	Bregmacerotidae	Bregmaceros	
Ophidiiformes	Bythitidae	Ogilbia	
Perciformes	Callionymidae	Callionymus	<i>Callionymus bairdi</i>
Perciformes	Caproidae*	Antigonia*	<i>Antigonia capros*</i>
Perciformes	Caproidae	Antigonia	
Perciformes	Carangidae	Caranx	<i>Caranx ruber</i>
Perciformes	Carangidae	Caranx	
Perciformes	Carangidae	Chloroscombrus	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
Perciformes	Carangidae	Decapterus	<i>Decapterus punctatus</i>
Perciformes	Carangidae	Decapterus	
Perciformes	Carangidae	Selar	<i>Selar crumenophthalmus</i>
Perciformes	Carangidae	Selene	<i>Selene vomer</i>
Perciformes	Carangidae	Seriola	<i>Seriola dumerili</i>
Perciformes	Carangidae	Seriola	<i>Seriola rivoliana</i>
Perciformes	Carangidae	Seriola	
Perciformes	Carangidae	Trachinotus	<i>Trachinotus falcatus</i>
Ophidiiformes	Carapidae		
Perciformes	Centropomidae	Centropomus	<i>Centropomus undecimalis</i>
Perciformes	Centropomidae	Centropomus	
Perciformes	Chaenopsidae	Acanthemblemaria	<i>Acanthemblemaria aspera</i>
Perciformes	Chaenopsidae	Emblemaria	<i>Emblemaria pandionis</i>
Perciformes	Chaenopsidae	Hemiblemaria	<i>Hemiblemaria simulus</i>
Perciformes	Chaenopsidae	Stathmonotus	<i>Stathmonotus stahli</i>
Perciformes	Chaenopsidae	Stathmonotus	
Perciformes	Chaenopsidae		
Perciformes	Chaetodontidae	Chaetodon	<i>Chaetodon capistratus</i>

Perciformes	Chaetodontidae		
Anguilliformes	Chlopsidae	Chilorhinus	<i>Chilorhinus suensonii</i>
Anguilliformes	Chlopsidae	Kaupichthys	<i>Kaupichthys hyoproroides</i>
Aulopiformes	Chlorophthalmidae	Chlorophthalmus	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>
Perciformes	Cichlidae	Cichlasoma	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>
Clupeiformes	Clupeidae	Harengula	<i>Harengula clupeola</i>
Clupeiformes	Clupeidae	Harengula	<i>Harengula humeralis</i>
Clupeiformes	Clupeidae	Jenkinsia	
Clupeiformes	Clupeidae	Sardinella	<i>Sardinella aurita</i>
Anguilliformes	Congridae	Ariosoma	<i>Ariosoma balearicum</i>
Anguilliformes	Congridae	Conger	<i>Conger oceanicus</i>
Anguilliformes	Congridae	Conger	
Anguilliformes	Congridae	Gnathophis	
Anguilliformes	Congridae	Rhechias*	
Anguilliformes	Congridae	Rhynchoconger	
Anguilliformes	Congridae	Uroconger	<i>Uroconger syringinus*</i>
Anguilliformes	Congridae		
Perciformes	Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena equiselis</i>
Perciformes	Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena hippurus</i>
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	Symphurus	
Pleuronectiformes	Cynoglossidae		
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	Floridichthys	<i>Floridichthys polyommus</i>
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	Garmanella	<i>Garmanella pulchra</i>
Scorpaeniformes	Dactylopteridae	Dactylopterus	<i>Dactylopterus volitans</i>
Perciformes	Dactyloscopidae	Dactyloscopus	<i>Dactyloscopus tridigitatus</i>
Perciformes	Dactyloscopidae	Gillellus	<i>Gillellus Jackson*</i>
Perciformes	Dactyloscopidae	Gillellus	<i>Gillellus uranidea</i>
Perciformes	Dactyloscopidae	Platygillellus*	<i>Platygillellus rubrocinctus*</i>
Perciformes	Echeneidae	Remora*	<i>Remora osteochir*</i>
Perciformes	Eleotridae*	Eleotris*	<i>Eleotris amblyopsis*</i>
Elopiformes	Elopidae	Elops	<i>Elops saurus</i>
Perciformes	Emmelichthyidae*		
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa	<i>Anchoa cayorum</i>
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa	<i>Anchoa lamprotaenia</i>
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa	
Perciformes	Ephippidae	Chaetodipterus	<i>Chaetodipterus faber</i>
Perciformes	Epigonidae		
Aulopiformes	Evermannellidae*	Coccorella*	<i>Coccorella atlantica*</i>
Beloniformes	Exocoetidae	Cheilopogon	
Beloniformes	Exocoetidae	Hirundichthys	<i>Hirundichthys affinis</i>
Beloniformes	Exocoetidae		
Cyprinodontiformes	Fundulidae		
Perciformes	Gempylidae	Diplospinus*	<i>Diplospinus multistriatus*</i>
Perciformes	Gempylidae	Gempylus	<i>Gempylus serpens</i>
Perciformes	Gempylidae	Neopinnula*	<i>Neopinnula americana*</i>
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus argenteus</i>
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus jonesii</i>
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus melanopterus</i>
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus	
Perciformes	Gerreidae	Gerres	<i>Gerres cinereus</i>
Lophiiformes	Gigantactinidae*	Gigantactis*	<i>Gigantactis vanhoeffeni*</i>

Gobiesociformes	Gobiesocidae	Acyrtops	<i>Acyrtops beryllinus</i>
Gobiesociformes	Gobiesocidae	Acyrtops	
Gobiesociformes	Gobiesocidae	Acyrtus*	<i>Acyrtus artius*</i>
Gobiesociformes	Gobiesocidae	Tomicodon	
Gobiesociformes	Gobiesocidae		
Perciformes	Gobiidae	Awaous*	<i>Awaous banana*</i>
Perciformes	Gobiidae	Barbulifer*	<i>Barbulifer ceuthoecus*</i>
Perciformes	Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius antillensis*</i>
Perciformes	Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius curacao</i>
Perciformes	Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius mystacium</i>
Perciformes	Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius soporator</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus bol*</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus dicrus</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus eidolon</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus kuna*</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus personatus</i>
Perciformes	Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus tortugae*</i>
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius boleosoma</i>
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius fasciatus*</i>
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius saepepallens</i>
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius stigmaturus*</i>
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius	
Perciformes	Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus dilepis</i>
Perciformes	Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus lobeli*</i>
Perciformes	Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus macrodon*</i>
Perciformes	Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus oceanops</i>
Perciformes	Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus pallens</i>
Perciformes	Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus prochilos</i>
Perciformes	Gobiidae	Evorthodus*	<i>Evorthodus lyricus*</i>
Perciformes	Gobiidae	Ginsburgellus*	<i>Ginsburgellus novemlineatus*</i>
Perciformes	Gobiidae	Gnatholepis	<i>Gnatholepis thompsoni</i>
Perciformes	Gobiidae	Gobionellus	<i>Gobionellus oceanicus</i>
Perciformes	Gobiidae	Lophogobius	<i>Lophogobius cyprinoides</i>
Perciformes	Gobiidae	Lythrypnus*	<i>Lythrypnus minimus*</i>
Perciformes	Gobiidae	Nes	<i>Nes longus</i>
Perciformes	Gobiidae	Priolepis	<i>Priolepis hipoliti</i>
Perciformes	Gobiidae	Psilotris*	<i>Psilotris batrachodes*</i>
Perciformes	Gobiidae	Pycnomma*	<i>Pycnomma roosevelti*</i>
Perciformes	Gobiidae	Sicydium*	<i>Sicydium gymnogaster*</i>
Perciformes	Gobiidae		
Stomiiformes	Gonostomatidae	Gonostoma	<i>Gonostoma elongatum</i>
Zeiformes	Grammicolepididae*	Xenolepidichthys*	<i>Xenolepidichthys dalgleishi*</i>
Perciformes	Haemulidae	Anisotremus	<i>Anisotremus virginicus</i>
Perciformes	Haemulidae	Conodon	<i>Conodon nobilis</i>
Perciformes	Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon aurolineatum</i>
Perciformes	Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon carbonarium</i>
Perciformes	Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon flavolineatum</i>
Perciformes	Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon parra</i>
Perciformes	Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon plumierii</i>
Perciformes	Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon sciurus</i>

Beloniformes	Hemiramphidae	Hemiramphus	<i>Hemiramphus balao</i>
Beloniformes	Hemiramphidae	Hemiramphus	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>
Beryciformes	Holocentridae	Holocentrus	<i>Holocentrus adscensionis</i>
Beryciformes	Holocentridae	Myripristis	<i>Myripristis jacobus</i>
Beryciformes	Holocentridae	Sargocentron	<i>Sargocentron vexillarium</i>
Aulopiformes	Ipnopidae*	Bathypterois*	<i>Bathypterois phenax*</i>
Perciformes	Istiophoridae	Istiophorus	<i>Istiophorus platypterus</i>
Perciformes	Kyphosidae	Kyphosus	<i>Kyphosus incisor</i>
Perciformes	Labridae	Clepticus	<i>Clepticus parrae</i>
Perciformes	Labridae	Decodon*	<i>Decodon puellaris*</i>
Perciformes	Labridae	Doratonotus	<i>Doratonotus megalepis</i>
Perciformes	Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres bivittatus</i>
Perciformes	Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres cyanocephalus*</i>
Perciformes	Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres garnoti</i>
Perciformes	Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres maculipinna</i>
Perciformes	Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres pictus</i>
Perciformes	Labridae	Halichoeres	
Perciformes	Labridae	Lachnolaimus	<i>Lachnolaimus maximus</i>
Perciformes	Labridae	Thalassoma	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
Perciformes	Labridae	Xyrichtys	<i>Xyrichtys novacula</i>
Perciformes	Labridae	Xyrichtys	<i>Xyrichtys splendens</i>
Perciformes	Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus bucciferus</i>
Perciformes	Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus cricota*</i>
Perciformes	Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus gobio</i>
Perciformes	Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus haitiensis</i>
Perciformes	Labrisomidae	Labrisomus	
Perciformes	Labrisomidae	Malacoctenus	<i>Malacoctenus erdmani</i>
Perciformes	Labrisomidae	Malacoctenus	<i>Malacoctenus triangulatus</i>
Perciformes	Labrisomidae	Malacoctenus	
Perciformes	Labrisomidae	Paraclinus	<i>Paraclinus fasciatus</i>
Perciformes	Labrisomidae	Paraclinus	<i>Paraclinus</i>
Lophiiformes	Linophrynidae*	Edriolychus*	<i>Edriolychus schmidti*</i>
Perciformes	Lutjanidae	Apsilus	<i>Apsilus dentatus</i>
Perciformes	Lutjanidae	Etelis	<i>Etelis oculatus</i>
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus analis</i>
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus apodus</i>
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus griseus</i>
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus jocu</i>
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus mahogoni</i>
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus synagris</i>
Perciformes	Lutjanidae	Ocyurus	<i>Ocyurus chrysurus</i>
Perciformes	Lutjanidae	Pristipomoides	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>
Perciformes	Lutjanidae	Pristipomoides	
Elopiformes	Megalopidae	Megalops	<i>Megalops atlanticus</i>
Perciformes	Microdesmidae	Cerdale	<i>Cerdale floridana</i>
Perciformes	Microdesmidae	Microdesmus*	<i>Microdesmus carri*</i>
Tetraodontiformes	Monacanthidae	Aluterus	<i>Aluterus schoepfii</i>
Tetraodontiformes	Monacanthidae	Cantherhines	<i>Cantherhines pullus</i>
Tetraodontiformes	Monacanthidae	Monacanthus	<i>Monacanthus ciliatus</i>
Tetraodontiformes	Monacanthidae	Monacanthus	<i>Monacanthus tuckeri</i>
Anguilliformes	Moringuidae	Moringua	<i>Moringua edwardsi</i>

Mugiliformes	Mugilidae	Agonostomus*	<i>Agonostomus monticola*</i>
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil	<i>Mugil curema</i>
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil	<i>Mugil trichodon</i>
Perciformes	Mullidae	Pseudupeneus	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
Perciformes	Mullidae	Upeneus	
Anguilliformes	Muraenidae	Echidna	<i>Echidna catenata</i>
Anguilliformes	Muraenidae	Enchelycore	<i>Enchelycore nigricans</i>
Anguilliformes	Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax miliaris</i>
Anguilliformes	Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax moringa</i>
Anguilliformes	Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax ocellatus*</i>
Anguilliformes	Muraenidae	Gymnothorax	
Anguilliformes	Muraenidae	Uropterygius	
Myctophiformes	Myctophidae	Hygophum	<i>Hygophum taaningi</i>
Myctophiformes	Myctophidae	Lepidophanes	<i>Lepidophanes guentheri</i>
Myctophiformes	Myctophidae	Myctophum	<i>Myctophum nitidulum*</i>
Myctophiformes	Myctophidae	Notolychnus*	<i>Notolychnus valdiviae*</i>
Myctophiformes	Myctophidae	Notoscopelus*	<i>Notoscopelus caudispinosus*</i>
Myctophiformes	Myctophidae		
Anguilliformes	Nettastomatidae	Hoplunnis	
Anguilliformes	Nettastomatidae	Nettenchelys	<i>Nettenchelys pygmaea</i>
Anguilliformes	Nettastomatidae		
Perciformes	Nomeidae	Cubiceps	
Perciformes	Nomeidae	Psenes	<i>Psenes cyanophrys</i>
Perciformes	Nomeidae	Psenes	<i>Psenes maculatus</i>
Perciformes	Nomeidae	Psenes	
Notacanthiformes	Notacanthidae*		
Aulopiformes	Notosudidae*		
Anguilliformes	Ophichthidae	Ahlia	<i>Ahlia egmontis</i>
Anguilliformes	Ophichthidae	Aprognathodon	<i>Aprognathodon platyventris</i>
Anguilliformes	Ophichthidae	Myrichthys	<i>Myrichthys breviceps</i>
Anguilliformes	Ophichthidae	Myrophis	<i>Myrophis platyrhynchus</i>
Anguilliformes	Ophichthidae	Myrophis	<i>Myrophis punctatus</i>
Anguilliformes	Ophichthidae		
Ophidiiformes	Ophidiidae	Lepophidium	<i>Lepophidium profundorum</i>
Ophidiiformes	Ophidiidae	Parophidion	<i>Parophidion schmidti</i>
Ophidiiformes	Ophidiidae		
Perciformes	Opistognathidae	Opistognathus	<i>Opistognathus maxillosus</i>
Perciformes	Opistognathidae		
Tetraodontiformes	Ostraciidae	Acanthostracion	<i>Acanthostracion quadricornis</i>
Tetraodontiformes	Ostraciidae	Lactophrys	<i>Lactophrys bicaudalis</i>
Tetraodontiformes	Ostraciidae	Lactophrys	<i>Lactophrys trigonus</i>
Aulopiformes	Paralepididae*	Lestidium*	<i>Lestidium atlanticum*</i>
Aulopiformes	Paralepididae	Sudis*	
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Syacium	
Pleuronectiformes	Paralichthyidae		
Perciformes	Pempheridae	Pempheris	<i>Pempheris schomburgkii</i>
Perciformes	Percichthyidae	Howella	
Scorpaeniformes	Peristediidae*	Peristedion*	
Stomiiformes	Phosichthyidae*	Pollichthys*	<i>Pollichthys maui*</i>
Stomiiformes	Phosichthyidae	Vinciguerria*	<i>Vinciguerria nimbaria*</i>
Stomiiformes	Phosichthyidae	Vinciguerria	<i>Vinciguerria poweriae*</i>

Stomiiformes	Phosichthyidae	Woodsia*	
Perciformes	Polynemidae	Polydactylus	<i>Polydactylus virginicus</i>
Perciformes	Pomacanthidae	Centropyge	<i>Centropyge argi</i>
Perciformes	Pomacanthidae	Holacanthus	<i>Holacanthus ciliaris</i>
Perciformes	Pomacanthidae	Pomacanthus	<i>Pomacanthus arcuatus</i>
Perciformes	Pomacentridae	Abudefduf	<i>Abudefduf saxatilis</i>
Perciformes	Pomacentridae	Abudefduf	<i>Abudefduf taurus</i>
Perciformes	Pomacentridae	Abudefduf**	
Perciformes	Pomacentridae	Chromis	<i>Chromis cyanea</i>
Perciformes	Pomacentridae	Chromis	<i>Chromis insolata</i>
Perciformes	Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes adustus</i>
Perciformes	Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes leucostictus</i>
Perciformes	Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes partitus</i>
Perciformes	Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes variabilis</i>
Perciformes	Priacanthidae	Heteropriacanthus	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>
Perciformes	Priacanthidae	Priacanthus	
Lampridiformes	Regalecidae	Regalecus	<i>Regalecus glesne</i>
Perciformes	Scaridae	Cryptotomus	<i>Cryptotomus roseus</i>
Perciformes	Scaridae	Scarus	<i>Scarus guacamaia</i>
Perciformes	Scaridae	Scarus	<i>Scarus iseri</i>
Perciformes	Scaridae	Scarus	<i>Scarus taeniopterus</i>
Perciformes	Scaridae	Scarus	<i>Scarus vetula</i>
Perciformes	Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma atomarium</i>
Perciformes	Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma chrysopteron</i>
Perciformes	Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma radians</i>
Perciformes	Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma viride</i>
Perciformes	Sciaenidae	Odontoscion	<i>Odontoscion dentex</i>
Perciformes	Sciaenidae	Pareques	<i>Pareques acuminatus</i>
Perciformes	Sciaenidae	Pareques	
Perciformes	Scombridae	Acanthocybium	<i>Acanthocybium solandri</i>
Perciformes	Scombridae	Auxis	<i>Auxis rochei</i>
Perciformes	Scombridae	Auxis	<i>Auxis thazard</i>
Perciformes	Scombridae	Euthynnus	<i>Euthynnus alletteratus</i>
Perciformes	Scombridae	Katsuwonus	<i>Katsuwonus pelamis</i>
Perciformes	Scombridae	Scomberomorus	
Perciformes	Scombridae	Thunnus	<i>Thunnus atlanticus</i>
Perciformes	Scombrobracidae	Scombrobrax	<i>Scombrobrax heterolepis</i>
Aulopiformes	Scopelarchidae*	Scopelarchoides*	<i>Scopelarchoides danae*</i>
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Pterois*	<i>Pterois volitans*</i>
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaena	<i>Scorpaena grandicornis</i>
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaena	<i>Scorpaena inermis</i>
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaena	
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaenodes*	<i>Scorpaenodes tredecimspinosus*</i>
Perciformes	Serranidae	Anthias	<i>Anthias nicholsi</i>
Perciformes	Serranidae	Cephalopholis	<i>Cephalopholis cruentata</i>
Perciformes	Serranidae	Diplectrum	<i>Diplectrum bivittatum*</i>
Perciformes	Serranidae	Diplectrum	
Perciformes	Serranidae	Hemanthias*	<i>Hemanthias vivanus*</i>
Perciformes	Serranidae	Hemanthias	
Perciformes	Serranidae	Hypoplectrus	
Perciformes	Serranidae	Liopropoma	<i>Liopropoma mowbrayi*</i>

Perciformes	Serranidae	Liopropoma	<i>Liopropoma rubre</i>
Perciformes	Serranidae	Liopropoma	
Perciformes	Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca bonaci</i>
Perciformes	Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca microlepis*</i>
Perciformes	Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca phenax</i>
Perciformes	Serranidae	Pronotogrammus*	<i>Pronotogrammus martinicensis*</i>
Perciformes	Serranidae	Pseudogramma	<i>Pseudogramma gregoryi</i>
Perciformes	Serranidae	Rypticus	<i>Rypticus bistrispinus</i>
Perciformes	Serranidae	Rypticus	<i>Rypticus subbifrenatus</i>
Perciformes	Serranidae	Schultzea*	<i>Schultzea beta*</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	<i>Serranus atrobranchus*</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	<i>Serranus baldwini</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	<i>Serranus chionaraia*</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	<i>Serranus notospilus*</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	<i>Serranus tigrinus</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	<i>Serranus tortugarum</i>
Perciformes	Serranidae	Serranus	
Scorpaeniformes	Setarchidae*	Setarches*	<i>Setarches guentheri*</i>
Perciformes	Sparidae	Calamus	<i>Calamus calamus</i>
Perciformes	Sparidae	Calamus	
Perciformes	Sparidae	Diplodus	
Perciformes	Sparidae	Lagodon	<i>Lagodon rhomboides</i>
Perciformes	Sphyraenidae	Sphyraena	<i>Sphyraena barracuda</i>
Stomiiformes	Sternoptychidae*	Argyropelecus*	
Stomiiformes	Stomiidae*	Astronesthes*	<i>Astronesthes richardsoni*</i>
Stomiiformes	Stomiidae	Astronesthes	
Stomiiformes	Stomiidae	Chauliodus*	<i>Chauliodus sloani*</i>
Stomiiformes	Stomiidae	Chauliodus	
Stomiiformes	Stomiidae	Leptostomias	
Perciformes	Symphysanodontidae	Symphysanodon	<i>Symphysanodon berryi</i>
Syngnathiformes	Syngnathidae	Bryx	<i>Bryx dunckeri</i>
Syngnathiformes	Syngnathidae	Cosmocampus	<i>Cosmocampus elucens</i>
Syngnathiformes	Syngnathidae	Cosmocampus	
Syngnathiformes	Syngnathidae	Hippocampus	<i>Hippocampus erectus</i>
Syngnathiformes	Syngnathidae	Hippocampus	<i>Hippocampus reidi</i>
Syngnathiformes	Syngnathidae	Syngnathus	<i>Syngnathus floridae</i>
Syngnathiformes	Syngnathidae	Syngnathus	
Aulopiformes	Synodontidae	Saurida*	<i>Saurida normani*</i>
Aulopiformes	Synodontidae	Saurida	
Aulopiformes	Synodontidae	Synodus	<i>Synodus foetens</i>
Aulopiformes	Synodontidae	Synodus	<i>Synodus synodus</i>
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Canthigaster	<i>Canthigaster rostrata</i>
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides	<i>Sphoeroides spengleri</i>
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides	<i>Sphoeroides testudineus</i>
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides	
Perciformes	Trichiuridae	Benthodesmus*	<i>Benthodesmus simonyi*</i>
Perciformes	Trichiuridae	Benthodesmus	
Scorpaeniformes	Triglidae	Prionotus	
Perciformes	Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes altivelis</i>
Perciformes	Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes boehlkei</i>

Perciformes	Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes pectoralis</i>
Perciformes	Uranoscopidae	Kathetostoma	<i>Kathetostoma albigutta</i>
Perciformes	Xiphiidae	Xiphias	<i>Xiphias gladius</i>

Del análisis de la tabla 1 es claro que hubo taxa que no fueron identificados hasta nivel de especie. Algunos de ellos se quedaron a nivel de familia y/o género.

De los 1603 ejemplares secuenciados 228 corresponden a huevos de peces, 961 a larvas, 414 juveniles.

La identificación taxonómica varió para cada estadio, para el estadio de larva se determinó el mayor número de especies, seguido del de juveniles y huevos Tabla 2.

Tabla 2. Identificación taxonómica por estadio.

Estadio	Familias	Géneros	Especies
Huevos	28	38	36
Larvas	102	199	233
Juveniles	50	86	109

Tomando en cuenta los resultados anteriores se procedió a corroborar bibliográficamente si las especies encontradas tienen alguna información en referencia a su descripción taxonómica en estadio de huevo, larva, y/o juvenil.

En el caso del estadio de huevo se encontraron 18 especies con al menos un carácter taxonómico que lo define, mientras que las otras 18 especies carecen de información. Finalmente 15 taxa quedaron en espera de ser determinados y dependen del crecimiento de la biblioteca de BOLD.

Tabla 3. Relación de especies en estadio de huevo. RB=Revisión bibliográfica, Si= si existe información, No= no existe información y *= taxa por confirmar.

Familias	Géneros	Especies	RB
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus bahianus</i>	No
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus chirurgus</i>	No
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus coeruleus</i>	No
Acropomatidae	Synagrops	<i>Synagrops bellus</i>	No
Acropomatidae	Synagrops		*
Bramidae	Pterycombus	<i>Pterycombus brama</i>	No
Bramidae	Brama	<i>Brama dussumieri</i>	No
Carangidae	Caranx		*
Clupeidae	Sardinella	<i>Sardinella aurita</i>	Si
Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena equiselis</i>	Si
Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena hippurus</i>	Si
Echeneidae	Remora	<i>Remora osteochir</i>	No
Emmelichthyidae			*
Exocoetidae	Cheilopogon		*
Exocoetidae			*
Gempylidae	Diplospinus	<i>Diplospinus multistriatus</i>	No
Gempylidae	Gempylus	<i>Gempylus serpens</i>	No

Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon plumierii</i>	Si
Istiophoridae	Istiophorus	<i>Istiophorus platypterus</i>	Si
Kyphosidae	Kyphosus	<i>Kyphosus incisor</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres bivittatus</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres maculipinna</i>	Si
Labridae	Lachnolaimus	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Si
Muraenidae	Echidna	<i>Echidna catenata</i>	No
Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax miliaris</i>	No
Nomeidae	Psenes	<i>Psenes maculatus</i>	No
Nomeidae	Psenes		*
Nomeidae	Cubiceps		*
Ophichthidae			*
Ostraciidae	Acanthostracion	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Si
Ostraciidae	Lactophrys	<i>Lactophrys trigonus</i>	No
Peristediidae	Peristedion		*
Regalecidae	Regalecus	<i>Regalecus glesne</i>	Si
Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma viride</i>	Si
Scombridae	Auxis	<i>Auxis thazard</i>	Si
Scombridae	Katsuwonus	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Si
Scombridae	Auxis	<i>Auxis rochei</i>	Si
Scombridae	Acanthocybium	<i>Acanthocybium solandri</i>	No
Scombridae	Euthynnus	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Si
Sparidae	Calamus		*
Sparidae	Calamus	<i>Calamus calamus</i>	No
Stomiidae	Leptostomias		*
Stomiidae	Chauliodus		*
Stomiidae	Chauliodus	<i>Chauliodus sloani</i>	Si
Synodontidae	Synodus	<i>Synodus synodus</i>	No
Synodontidae	Saurida		*
Synodontidae	Saurida	<i>Saurida normani</i>	No
Trichiuridae	Benthodesmus		*
Triglidae	Prionotus		*
Uranoscopidae	Kathetostoma	<i>Kathetostoma albigutta</i>	No
Xiphiidae	Xiphias	<i>Xiphias gladius</i>	Si

En el caso del estadio de larva se encontraron 161 especies con al menos un caracter taxonómico que las define, mientras que 72 especies no tienen información. Finalmente 76 taxa quedaron en espera de ser determinados y dependen del crecimiento de la biblioteca de BOLD.

Tabla 4. Relación de especies en estadio de larva. RB=Revisión bibliográfica, Si= si existe información, No= no existe información y *= taxa por confirmar.

Familias	Género	Especies	RB
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus bahianus</i>	No
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus chirurgus</i>	No
Achiridae	Trinectes	<i>Trinectes inscriptus</i>	No
Acropomatidae	Synagrops		*
Albulidae	Albula		*

Albulidae	Albula	<i>Albula garcia</i>	No
Albulidae	Albula	<i>Albula vulpes</i>	Si
Anoplogastridae	Anoplogaster	<i>Anoplogaster cornuta</i>	Si
Antennariidae	Antennarius	<i>Antennarius pauciradiatus</i>	No
Antennariidae	Antennarius	<i>Antennarius striatus</i>	No
Apogonidae	Apogon	<i>Apogon binotatus</i>	Si
Apogonidae	Apogon	<i>Apogon maculatus</i>	Si
Apogonidae	Apogon	<i>Apogon pseudomaculatus</i>	Si
Apogonidae	Apogon	<i>Apogon pillionatus</i>	No
Apogonidae	Astrapogon	<i>Astrapogon puncticulatus</i>	Si
Apogonidae	Astrapogon	<i>Astrapogon stellatus</i>	Si
Apogonidae	Phaeoptyx	<i>Phaeoptyx conklini</i>	Si
Apogonidae	Phaeoptyx	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i>	Si
Ariommatidae	Ariomma		*
Atherinidae			*
Atherinidae	Atherinomorus	<i>Atherinomorus stipes</i>	Si
Atherinidae	Hypoatherina	<i>Hypoatherina harringtonensis</i>	No
Aulostomidae	Aulostomus	<i>Aulostomus maculatus</i>	No
Balistidae	Balistes	<i>Balistes vetula</i>	No
Bathyclupeidae	Bathyclupea	<i>Bathyclupea argentea</i>	No
Belonidae	Tylosurus		*
Blenniidae	Hypoleurochilus	<i>Hypoleurochilus springeri</i>	Si
Blenniidae	Ophioblennius	<i>Ophioblennius atlanticus</i>	Si
Blenniidae	Parablennius	<i>Parablennius marmoreus</i>	Si
Bothidae			*
Bothidae	Bothus		*
Bothidae	Bothus	<i>Bothus ocellatus</i>	Si
Bothidae	Bothus	<i>Bothus robinsi</i>	Si
Bramidae	Brama	<i>Brama dussumieri</i>	Si
Bregmacerotidae	Bregmaceros		*
Bythitidae	Ogilbia		*
Callionymidae	Callionymus	<i>Callionymus bairdi</i>	Si
Caproidae	Antigonia		*
Caproidae	Antigonia	<i>Antigonia capros</i>	Si
Carangidae	Caranx	<i>Caranx ruber</i>	No
Carangidae	Chloroscombrus	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Si
Carangidae	Decapterus		*
Carangidae	Decapterus	<i>Decapterus punctatus</i>	Si
Carangidae	Selar	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Si
Carangidae	Seriola		*
Carangidae	Seriola	<i>Seriola dumerili</i>	Si
Carangidae	Seriola	<i>Seriola rivoliana</i>	Si
Carangidae	Trachinotus	<i>Trachinotus falcatus</i>	Si
Carapidae			*
Centropomidae	Centropomus		*
Centropomidae	Centropomus	<i>Centropomus undecimalis</i>	Si
Chaenopsidae			*
Chaenopsidae	Acanthemblemaria	<i>Acanthemblemaria aspera</i>	Si
Chaenopsidae	Emblemaria	<i>Emblemaria pandionis</i>	Si
Chaenopsidae	Stathmonotus		*
Chaenopsidae	Stathmonotus	<i>Stathmonotus stahli</i>	Si

Chaetodontidae			*
Chlopsidae	Chilorhinus	<i>Chilorhinus suenonii</i>	Si
Chlopsidae	Kaupichthys	<i>Kaupichthys hyoprroides</i>	Si
Chlorophthalmidae	Chlorophthalmus	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	Si
Clupeidae	Harengula	<i>Harengula clupeola</i>	No
Clupeidae	Harengula	<i>Harengula humeralis</i>	No
Clupeidae	Jenkinsia		*
Congridae			*
Congridae	Ariosoma	<i>Ariosoma balearicum</i>	Si
Congridae	Conger		*
Congridae	Conger	<i>Conger oceanicus</i>	Si
Congridae	Gnathophis		*
Congridae	Rhechias		*
Congridae	Rhynchoconger		*
Congridae	Uroconger	<i>Uroconger syringinus</i>	Si
Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena equiselis</i>	Si
Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena hippurus</i>	Si
Cynoglossidae			*
Cynoglossidae	Symphurus		*
Dactylopteridae	Dactylopterus	<i>Dactylopterus volitans</i>	Si
Dactyloscopidae	Dactyloscopus	<i>Dactyloscopus tridigitatus</i>	No
Dactyloscopidae	Gillellus	<i>Gillellus jacksoni</i>	Si
Dactyloscopidae	Gillellus	<i>Gillellus uranidea</i>	Si
Dactyloscopidae	Platygillellus	<i>Platygillellus rubrocinctus</i>	No
Eleotridae	Eleotris	<i>Eleotris amblyopsis</i>	No
Elopidae	Elops	<i>Elops saurus</i>	Si
Engraulidae	Anchoa		*
Engraulidae	Anchoa	<i>Anchoa lamprotaenia</i>	No
Ephippidae	Chaetodipterus	<i>Chaetodipterus faber</i>	Si
Evermannellidae	Coccorella	<i>Coccorella atlantica</i>	Si
Exocoetidae			*
Exocoetidae	Cheilopogon		*
Exocoetidae	Hirundichthys	<i>Hirundichthys affinis</i>	Si
Gempylidae	Diplospinus	<i>Diplospinus multistriatus</i>	Si
Gempylidae	Neopinnula	<i>Neopinnula americana</i>	Si
Gerreidae	Eucinostomus		*
Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus argenteus</i>	No
Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus jonesii</i>	Si
Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	No
Gerreidae	Gerres	<i>Gerres cinereus</i>	No
Gigantactinidae	Gigantactis	<i>Gigantactis vanhoeffeni</i>	Si
Gobiesocidae			*
Gobiesocidae	Acyrtops		*
Gobiesocidae	Acyrtops	<i>Acyrtops beryllinus</i>	Si
Gobiesocidae	Acyrtus		*
Gobiesocidae	Acyrtus	<i>Acyrtus artius</i>	No
Gobiesocidae	Tomicodon		*
Gobiidae			*
Gobiidae	Awaous	<i>Awaous banana</i>	Si
Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius antillensis</i>	No
Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius curacao</i>	Si

Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus bol</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus dicrus</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus eidolon</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus kuna</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus personatus</i>	Si
Gobiidae	Ctenogobius		*
Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	Si
Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius fasciatus</i>	No
Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius saepepallens</i>	Si
Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius stigmaturus</i>	No
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus lobeli</i>	No
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus dilepis</i>	No
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus macrodon</i>	No
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus pallens</i>	Si
Gobiidae	Evorthodus	<i>Evorthodus lyricus</i>	Si
Gobiidae	Ginsburgellus	<i>Ginsburgellus novemlineatus</i>	Si
Gobiidae	Gnatholepis	<i>Gnatholepis thompsoni</i>	Si
Gobiidae	Gobionellus	<i>Gobionellus oceanicus</i>	Si
Gobiidae	Lythrypnus	<i>Lythrypnus minimus</i>	No
Gobiidae	Nes	<i>Nes longus</i>	Si
Gobiidae	Priolepis	<i>Priolepis hipoliti</i>	Si
Gobiidae	Psilotris	<i>Psilotris batrachodes</i>	No
Gobiidae	Pycnomma	<i>Pycnomma roosevelti</i>	Si
Gobiidae	Sicydium	<i>Sicydium gymnogaster</i>	Si
Gonostomatidae	Gonostoma	<i>Gonostoma elongatum</i>	Si
Grammicolepididae	Xenolepidichthys	<i>Xenolepidichthys dagleishi</i>	Si
Haemulidae	Anisotremus	<i>Anisotremus virginicus</i>	Si
Haemulidae	Conodon	<i>Conodon nobilis</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon carbonarium</i>	No
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon flavolineatum</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon parra</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon plumierii</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon sciurus</i>	No
Hemiramphidae	Hemiramphus	<i>Hemiramphus balao</i>	Si
Hemiramphidae	Hemiramphus	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	No
Holocentridae	Holocentrus	<i>Holocentrus adscensionis</i>	No
Holocentridae	Myripristis	<i>Myripristis jacobus</i>	No
Ipnoptidae	Bathypterois	<i>Bathypterois phenax</i>	No
Istiophoridae	Istiophorus	<i>Istiophorus platypterus</i>	Si
Kyphosidae	Kyphosus	<i>Kyphosus incisor</i>	Si
Labridae		<i>Doratonotus megalepis</i>	Si
Labridae	Clepticus	<i>Clepticus parrae</i>	Si
Labridae	Decodon	<i>Decodon puellaris</i>	Si
Labridae	Halichoeres		*
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres bivittatus</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	No
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres garnoti</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres maculipinna</i>	Si
Labridae	Thalassoma	<i>Thalassoma bifasciatum</i>	Si
Labridae	Xyrichtys	<i>Xyrichtys novacula</i>	Si

Labridae	Xyrichtys	<i>Xyrichtys splendens</i>	Si
Labrisomidae	Labrisomus		*
Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus bucciferus</i>	Si
Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus cricota</i>	No
Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus gobio</i>	Si
Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus haitiensis</i>	Si
Labrisomidae	Malacoctenus		*
Labrisomidae	Malacoctenus	<i>Malacoctenus erdmani</i>	Si
Labrisomidae	Malacoctenus	<i>Malacoctenus triangulatus</i>	Si
Labrisomidae	Paraclinus		*
Labrisomidae	Paraclinus	<i>Paraclinus fasciatus</i>	Si
Linophrynidae	Edriolychus	<i>Edriolychus schmidtii</i>	Si
Lutjanidae	Apsilus	<i>Apsilus dentatus</i>	No
Lutjanidae	Etelis	<i>Etelis oculatus</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus analis</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus griseus</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus jocu</i>	No
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus synagris</i>	Si
Lutjanidae	Ocyurus	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Si
Lutjanidae	Pristipomoides		*
Lutjanidae	Pristipomoides	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	Si
Megalopidae	Megalops	<i>Megalops atlanticus</i>	Si
Microdesmidae	Cerdale	<i>Cerdale floridana</i>	Si
Microdesmidae	Microdesmus	<i>Microdesmus carri</i>	Si
Monacanthidae	Aluterus	<i>Aluterus schoepfii</i>	Si
Monacanthidae	Cantherhines	<i>Cantherhines pullus</i>	Si
Monacanthidae	Monacanthus	<i>Monacanthus ciliatus</i>	Si
Monacanthidae	Monacanthus	<i>Monacanthus tuckeri</i>	Si
Moringuidae	Moringua	<i>Moringua edwardsi</i>	Si
Mugilidae	Agonostomus	<i>Agonostomus monticola</i>	Si
Mugilidae	Mugil	<i>Mugil curema</i>	Si
Mugilidae	Mugil	<i>Mugil trichodon</i>	No
Mullidae	Pseudupeneus	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Si
Mullidae	Upeneus		*
Muraenidae	Enchelycore	<i>Enchelycore nigricans</i>	Si
Muraenidae	Gymnothorax		*
Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax miliaris</i>	No
Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax moringa</i>	Si
Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Si
Muraenidae	Uropterygius		*
Myctophidae			*
Myctophidae	Hygophum	<i>Hygophum taaningi</i>	Si
Myctophidae	Lepidophanes	<i>Lepidophanes guentheri</i>	Si
Myctophidae	Myctophum	<i>Myctophum nitidulum</i>	Si
Myctophidae	Notolychnus	<i>Notolychnus valdiviae</i>	Si
Myctophidae	Notoscopelus	<i>Notoscopelus caudispinosus</i>	Si
Nettastomatidae			*
Nettastomatidae	Hoplunnis		*
Nettastomatidae	Nettenchelys	<i>Nettenchelys pygmaea</i>	Si
Nomeidae	Cubiceps		*
Nomeidae	Psenes	<i>Psenes cyanophrys</i>	Si

Notacanthidae			*
Notosudidae			*
Ophichthidae			*
Ophichthidae	Ahlia	<i>Ahlia egmontis</i>	Si
Ophichthidae	Aprognathodon	<i>Aprognathodon platyventris</i>	Si
Ophichthidae	Myrichthys	<i>Myrichthys breviceps</i>	Si
Ophichthidae	Myrophis	<i>Myrophis platyrhynchus</i>	Si
Ophichthidae	Myrophis	<i>Myrophis punctatus</i>	Si
Ophidiidae			*
Ophidiidae	Lepophidium	<i>Lepophidium profundorum</i>	Si
Ophidiidae	Parophidion	<i>Parophidion schmidti</i>	Si
Opistognathidae			*
Ostraciidae	Acanthostracion	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Si
Ostraciidae	Lactophrys	<i>Lactophrys bicaudalis</i>	No
Paralepididae	Lestidium	<i>Lestidium atlanticum</i>	Si
Paralepididae	Sudis		*
Paralichthyidae			*
Paralichthyidae	Syacium		*
Pempheridae	Pempheris	<i>Pempheris schomburgkii</i>	Si
Percichthyidae	Howella		*
Peristediidae	Peristedion		*
Phosichthyidae	Pollichthys	<i>Pollichthys maui</i>	Si
Phosichthyidae	Vinciguerria	<i>Vinciguerria nimbaria</i>	Si
Phosichthyidae	Vinciguerria	<i>Vinciguerria poweriae</i>	Si
Phosichthyidae	Woodsia		*
Pomacanthidae	Centropyge	<i>Centropyge argi</i>	Si
Pomacanthidae	Pomacanthus	<i>Pomacanthus arcuatus</i>	Si
Pomacentridae	Abudefduf		*
Pomacentridae	Chromis	<i>Chromis cyanea</i>	Si
Pomacentridae	Chromis	<i>Chromis insolata</i>	No
Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes leucostictus</i>	Si
Priacanthidae	Heteropriacanthus	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	Si
Priacanthidae	Priacanthus		*
Scaridae	Cryptotomus	<i>Cryptotomus roseus</i>	Si
Scaridae	Scarus	<i>Scarus iseri</i>	Si
Scaridae	Scarus	<i>Scarus taeniopterus</i>	No
Scaridae	Sparisoma		*
Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma atomarium</i>	Si
Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	No
Scaridae	Sparisoma	<i>Sparisoma radians</i>	Si
Sciaenidae	Odontoscion	<i>Odontoscion dentex</i>	No
Sciaenidae	Pareques		*
Scombridae	Acanthocybium	<i>Acanthocybium solandri</i>	Si
Scombridae	Auxis	<i>Auxis rochei</i>	Si
Scombridae	Auxis	<i>Auxis thazard</i>	Si
Scombridae	Euthynnus	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Si
Scombridae	Katsuwonus	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Si
Scombridae	Scomberomorus		*
Scombridae	Thunnus	<i>Thunnus atlanticus</i>	Si
Scombrobracidae	Scombrobrax	<i>Scombrobrax heterolepis</i>	Si
Scopelarchidae	Scopelarchoides	<i>Scopelarchoides danae</i>	Si

Scorpaenidae	Pterois	<i>Pterois volitans</i>	Si
Scorpaenidae	Scorpaena		*
Scorpaenidae	Scorpaena	<i>Scorpaena inermis</i>	No
Scorpaenidae	Scorpaenodes	<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i>	No
Serranidae			*
Serranidae	Anthias	<i>Anthias nicholsi</i>	Si
Serranidae	Diplectrum	<i>Diplectrum bivittatum</i>	No
Serranidae	Hemanthias		*
Serranidae	Hemanthias	<i>Hemanthias vivanus</i>	Si
Serranidae	Hypoplectrus		*
Serranidae	Liopropoma		*
Serranidae	Liopropoma	<i>Liopropoma mowbrayi</i>	No
Serranidae	Liopropoma	<i>Liopropoma rubre</i>	No
Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Si
Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca phenax</i>	Si
Serranidae	Pronotogrammus	<i>Pronotogrammus martinicensis</i>	No
Serranidae	Pseudogramma	<i>Pseudogramma gregoryi</i>	Si
Serranidae	Rypticus	<i>Rypticus bistrispinus</i>	No
Serranidae	Rypticus	<i>Rypticus subbifrenatus</i>	No
Serranidae	Schultzea	<i>Schultzea beta</i>	No
Serranidae	Serranus		*
Serranidae	Serranus	<i>Serranus atrobranchus</i>	No
Serranidae	Serranus	<i>Serranus baldwini</i>	No
Serranidae	Serranus	<i>Serranus chionaraia</i>	No
Serranidae	Serranus	<i>Serranus notospilus</i>	No
Serranidae	Serranus	<i>Serranus tigrinus</i>	Si
Serranidae	Serranus	<i>Serranus tortugarum</i>	No
Setarchidae	Setarches	<i>Setarches guentheri</i>	No
Sparidae	Calamus		*
Sparidae	Calamus	<i>Calamus calamus</i>	No
Sphyraenidae	Sphyraena	<i>Sphyraena barracuda</i>	Si
Sternoptychidae	Argyrolepecus		*
Stomiidae	Astronesthes		*
Stomiidae	Astronesthes	<i>Astronesthes richardsoni</i>	No
Stomiidae	Chauliodus		*
Symphysanodontidae	Symphysanodon	<i>Symphysanodon berryi</i>	Si
Syngnathidae	Bryx	<i>Bryx dunckeri</i>	No
Syngnathidae	Cosmocampus		*
Syngnathidae	Hippocampus	<i>Hippocampus erectus</i>	No
Synodontidae	Saurida		*
Tetraodontidae	Canthigaster	<i>Canthigaster rostrata</i>	Si
Tetraodontidae	Sphoeroides	<i>Sphoeroides spengleri</i>	No
Tetraodontidae	Sphoeroides	<i>Sphoeroides testudineus</i>	No
Trichiuridae	Benthodesmus	<i>Benthodesmus simonyi</i>	No
Triglidae	Prionotus		*
Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes altivelis</i>	No
Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes boehlkei</i>	No
Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes pectoralis</i>	No
Xiphiidae	Xiphias	<i>Xiphias gladius</i>	Si

En el caso del estadio de juvenil se encontraron 78 especies con al menos un carácter taxonómico que las define, mientras que las otras 31 especies no tienen información. Finalmente 23 taxa quedaron en espera de ser determinados y dependen del crecimiento de la biblioteca de BOLD.

Tabla 5. Relación de especies en estadio de juvenil. RB=Revisión bibliográfica, Si= si existe información, No= no existe información y *= taxa por confirmar.

Familias	Género	Especies	RB
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus bahianus</i>	Si
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Si
Acanthuridae	Acanthurus	<i>Acanthurus coeruleus</i>	Si
Achiridae	Achirus	<i>Achirus lineatus</i>	Si
Achiridae	Trinectes	<i>Trinectes inscriptus</i>	No
Antennariidae	Histrio	<i>Histrio histrio</i>	Si
Apogonidae	Apogon		*
Apogonidae	Apogon	<i>Apogon aurolineatus</i>	Si
Apogonidae	Apogon	<i>Apogon quadrisquamatus</i>	Si
Apogonidae	Astrapogon	<i>Astrapogon puncticulatus</i>	Si
Apogonidae	Phaeoptyx	<i>Phaeoptyx conklini</i>	Si
Apogonidae	Phaeoptyx	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i>	Si
Atherinidae			*
Atherinidae	Atherinomorus	<i>Atherinomorus stipes</i>	Si
Balistidae	Balistes	<i>Balistes capriscus</i>	Si
Batrachoididae			*
Batrachoididae	Opsanus	<i>Opsanus beta</i>	Si
Belonidae	Strongylura	<i>Strongylura notata</i>	Si
Belonidae	Tylosurus		*
Blenniidae	Entomacrodus	<i>Entomacrodus nigricans</i>	No
Blenniidae	Scartella	<i>Scartella cristata</i>	Si
Bothidae	Bothus	<i>Bothus ocellatus</i>	Si
Bythitidae	Ogilbia		*
Carangidae	Chloroscombrus	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Si
Carangidae	Selene	<i>Selene vomer</i>	Si
Carangidae	Trachinotus	<i>Trachinotus falcatus</i>	Si
Chaenopsidae	Hemimblemaria	<i>Hemimblemaria simulus</i>	No
Chaetodontidae	Chaetodon	<i>Chaetodon capistratus</i>	No
Cichlidae	Cichlasoma	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Si
Clupeidae	Harengula	<i>Harengula clupeola</i>	No
Clupeidae	Harengula	<i>Harengula humeralis</i>	No
Clupeidae	Jenkinsia		*
Cyprinodontidae	Floridichthys	<i>Floridichthys polyommus</i>	Si
Cyprinodontidae	Garmanella	<i>Garmanella pulchra</i>	Si
Dactyloscopidae	Dactyloscopus	<i>Dactyloscopus tridigitatus</i>	No
Engraulidae	Anchoa	<i>Anchoa cayorum</i>	No
Fundulidae			*
Gerreidae	Eucinostomus	<i>Eucinostomus jonesii</i>	Si
Gobiesocidae			*
Gobiesocidae	Acyrtops		*

Gobiesocidae	Acyrtops	<i>Acyrtops beryllinus</i>	No
Gobiesocidae	Tomicodon		*
Gobiidae			*
Gobiidae	Barbulifer	<i>Barbulifer ceuthoecus</i>	No
Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius antilliensis</i>	No
Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius mystacium</i>	No
Gobiidae	Bathygobius	<i>Bathygobius soporator</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus dicrus</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus personatus</i>	Si
Gobiidae	Coryphopterus	<i>Coryphopterus tortugae</i>	Si
Gobiidae	Ctenogobius	<i>Ctenogobius saepepallens</i>	Si
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus lobeli</i>	No
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus oceanops</i>	Si
Gobiidae	Elacatinus	<i>Elacatinus prochilos</i>	No
Gobiidae	Gnatholepis	<i>Gnatholepis thompsoni</i>	Si
Gobiidae	Lophogobius	<i>Lophogobius cyprinoides</i>	Si
Gobiidae	Nes	<i>Nes longus</i>	Si
Gobiidae	Priolepis	<i>Priolepis hipoliti</i>	Si
Haemulidae	Anisotremus	<i>Anisotremus virginicus</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon aurolineatum</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon carbonarium</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon parra</i>	Si
Haemulidae	Haemulon	<i>Haemulon plumierii</i>	Si
Holocentridae	Sargocentron	<i>Sargocentron vexillarium</i>	Si
Labridae	Doratonotus	<i>Doratonotus megalepis</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres bivittatus</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres maculipinna</i>	Si
Labridae	Halichoeres	<i>Halichoeres pictus</i>	Si
Labridae	Thalassoma	<i>Thalassoma bifasciatum</i>	Si
Labridae	Xyrichtys	<i>Xyrichtys splendens</i>	Si
Labrisomidae	Labrisomus		*
Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus gobio</i>	No
Labrisomidae	Labrisomus	<i>Labrisomus haitiensis</i>	No
Labrisomidae	Malacoctenus		*
Labrisomidae	Malacoctenus	<i>Malacoctenus erdmani</i>	No
Labrisomidae	Malacoctenus	<i>Malacoctenus triangulatus</i>	No
Labrisomidae	Paraclinus		*
Labrisomidae	Paraclinus	<i>Paraclinus fasciatus</i>	No
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus analis</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus apodus</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus griseus</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus jocu</i>	Si
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus mahogoni</i>	Si
Lutjanidae	Ocyurus	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Si
Monacanthidae	Aluterus	<i>Aluterus schoepfii</i>	Si
Monacanthidae	Monacanthus	<i>Monacanthus ciliatus</i>	Si
Monacanthidae	Monacanthus	<i>Monacanthus tuckeri</i>	Si
Mullidae	Pseudupeneus	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Si
Myctophidae	Hygophum	<i>Hygophum taaningi</i>	Si
Myctophidae	Lepidophanes	<i>Lepidophanes guentheri</i>	Si
Ophichthidae	Ahlia	<i>Ahlia egmontis</i>	No

Opistognathidae	Opistognathus	<i>Opistognathus maxillosus</i>	No
Pempheridae	Pempheris	<i>Pempheris schomburgkii</i>	No
Percichthyidae	Howella		*
Polynemidae	Polydactylus	<i>Polydactylus virginicus</i>	No
Pomacanthidae	Holacanthus	<i>Holacanthus ciliaris</i>	Si
Pomacentridae	Abudefduf	<i>Abudefduf saxatilis</i>	Si
Pomacentridae	Abudefduf	<i>Abudefduf taurus</i>	Si
Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes adustus</i>	No
Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes leucostictus</i>	Si
Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes partitus</i>	Si
Pomacentridae	Stegastes	<i>Stegastes variabilis</i>	No
Scaridae	Cryptotomus	<i>Cryptotomus roseus</i>	Si
Scaridae	Scarus		*
Scaridae	Scarus	<i>Scarus iseri</i>	Si
Scaridae	Scarus	<i>Scarus taeniopterus</i>	No
Scaridae	Scarus	<i>Scarus vetula</i>	No
Sciaenidae	Pareques		*
Sciaenidae	Pareques	<i>Pareques acuminatus</i>	Si
Scorpaenidae	Scorpaena	<i>Scorpaena grandicornis</i>	Si
Serranidae	Cephalopholis	<i>Cephalopholis cruentata</i>	Si
Serranidae	Diplectrum	<i>Diplectrum bivittatum</i>	No
Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Si
Serranidae	Mycteroperca	<i>Mycteroperca microlepis</i>	Si
Serranidae	Rypticus	<i>Rypticus bistrispinus</i>	Si
Serranidae	Serranus	<i>Serranus baldwini</i>	No
Sparidae	Diplodus		*
Sparidae	Lagodon	<i>Lagodon rhomboides</i>	Si
Sphyraenidae	Sphyraena	<i>Sphyraena barracuda</i>	Si
Stomiidae	Astronesthes		*
Syngnathidae	Bryx	<i>Bryx dunckeri</i>	Si
Syngnathidae	Cosmocampus		*
Syngnathidae	Cosmocampus	<i>Cosmocampus elucens</i>	Si
Syngnathidae	Hippocampus	<i>Hippocampus reidi</i>	Si
Syngnathidae	Syngnathus		*
Syngnathidae	Syngnathus	<i>Syngnathus floridae</i>	Si
Synodontidae	Saurida		*
Synodontidae	Synodus	<i>Synodus foetens</i>	Si
Synodontidae	Synodus	<i>Synodus synodus</i>	Si
Tetraodontidae	Sphoeroides		*
Tetraodontidae	Sphoeroides	<i>Sphoeroides spengleri</i>	No
Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes altivelis</i>	No
Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes boehlkei</i>	No
Tripterygiidae	Enneanectes	<i>Enneanectes pectoralis</i>	No

Discusión

Este proyecto trabajó la secuenciación de 1850 ejemplares de los cuales se obtuvieron 1603 secuencias positivas. Los 247 registros restantes, 43 resultaron contaminaciones y 204 registros no tuvieron secuencia. Es difícil establecer con certeza las razones por las cuales no se obtuvieron secuencias de 204 registros, sin embargo se ha establecido que puede deberse a diferentes causas: problemas en la fijación del material biológico,

problema con los primers y problemas en el proceso de secuenciación. Todos y cada uno de ellos son procesos independientes y por lo general escapan a nuestro control de calidad. Es prácticamente imposible obtener un 100% de éxito en la aplicación de esta técnica, en nuestro caso hicimos esfuerzos extras para garantizar la obtención de las 1600 secuencias comprometidas.

Los 1603 ejemplares secuenciados y reportados en este trabajo cumplen con lo establecido en el proyecto propuesto y con los estándares de BOLD. En cuanto al número de especies reportadas en este informe (386) superó por mucho lo comprometido (75). Para 282 ejemplares, a pesar de tener secuencias, no fue posible obtener su identificación a nivel específico. Esto se debe a que aún no existe la secuencia genética de la especie en la biblioteca de BOLD, esto sugiere que es necesario realizar más colectas a fin de encontrar las especies adultas faltantes.

Este proyecto aporta información nueva sobre 21 familias, 46 géneros y 67 especies para el Caribe mexicano. Este resultado es producto de la revisión bibliográfica de tres trabajos importantes en región: 1) la lista de peces marinos del Caribe Mexicano (Schmitter-Soto et al. 2000), 2) el trabajo de larvas y juveniles de la parte sur de Quintana Roo (Vásquez-Yeomans et al. 2011) y 3) del primer artículo publicado recientemente sobre los primeros peces marinos barcodeados para México (Valdez-Moreno et al. 2010). Un trabajo recientemente publicado sobre contenidos estomacales de peces león en Quintana Roo (Valdez-Moreno et al. 2012) reveló la presencia del góbido *Lythrypnus minimus*, esta misma se encuentra entre los registros del presente proyecto e informe. La gran mayoría de las nuevas familias registradas (21) pertenecen a peces mesopelágicos como: Stomiidae, Scopelarchidae, Paralepididae, Linophrynidae por mencionar algunas. Esto se explica por el tipo de muestreo utilizado para la colecta, ya que muchos de los ejemplares provienen de cruceros oceanográficos realizados en aguas oceánicas y a profundidades de hasta 100 m.

La mayoría de las especies en nuestra área producen huevos que flotan libremente en el agua. Este tipo de huevos son muy difíciles de identificar a cualquier nivel taxonómico debido a que son similares en forma y a que su tamaño es demasiado pequeño (promedio 1.2 mm). Es prácticamente imposible hacer identificaciones certeras basadas únicamente en caracteres morfológicos, sin embargo la técnica de código de barras ha resultado exitosa, como lo demuestran los resultados de este proyecto, aportando información para 38 especies.

Adicionalmente, la identificación de huevos de peces es valiosa desde el punto de vista pesquero porque da una idea de la temporalidad del desove de las especies, que en muchos casos se desconoce. En este sentido, este proyecto aporta información sobre evidencia de desove de varios atunes (Scombridae) y del boquinete (*Lachnolaimus maximus*) especies de importancia comercial. Un encuentro sorprendente fue el registro de huevos del pez remo *Regalecus glesne*, el pez óseo más grande del mundo (8-10 m de largo). En la parte norte de Quintana Roo, cerca de Cozumel, en febrero 2005 y mayo 2006 fueron encontrados restos mutilados de esta especie (Schmitter-

Soto, 2008). La evidencia de huevos de esta especie corroborada en este proyecto, sustenta que *R. glesne* desovó en aguas mexicanas durante el mes de abril de 2010.

De las 233 especies identificadas en estadio de larva aproximadamente el 30% carece de descripciones. Este proyecto podría dar elementos para contribuir con descripciones larvales de especies siempre y cuando se cuente con el suficiente número de ejemplares para sustentar las descripciones.

Por otro lado, es notable la cantidad de especies identificadas de larvas a nivel específico para la familia Gobiidae. Esto obedece a las aportaciones y exhaustivo trabajo realizado por el Dr. Benjamin Victor quien está dedicado al análisis taxonómico y descripciones larvales de varias familias de Blennioideos (Labrisomidae, Chaenopsidae y Dactyloscopidae) así como de la familia Gobiidae, esta última la más especiosa en todo el Caribe (Victor, 2007; Victor 2008; Victor 2011) que actualmente se encuentran en la base de datos de BOLD, además de la estrecha colaboración con el Dr. Victor durante el desarrollo de este proyecto.

Dentro del grupo de larvas identificadas se encontró un ejemplar de pez león, *Pterois volitans*. Este pez exótico, originario del Indopacífico, logró establecerse con éxito en todo el Caribe y la costa este de Estados Unidos. La primera larva de pez león registrada para el Atlántico fue recolectada al este de Cancún, durante el crucero oceanográfico del 2010, y es un ejemplar de este proyecto que generó una publicación Vásquez-Yeomans, *et al.* (2011).

En el caso de los juveniles de peces se obtuvieron 109 especies, no sorprende que la gran mayoría de ellas sean arrecifales y para muchas ya existan descripciones que permiten su identificación segura (Human, 2002). Sin embargo, este proyecto aporta nuevos registros sobre 34 especies que no disponen de la descripción de su estadio juvenil. Igual que en el caso anterior (estadio larval), estos resultados podrían ser aprovechados para proceder con descripciones de esta estado de desarrollo. La importancia de conocer las especies en estadio juvenil es útil para los manejadores de las áreas marinas protegidas ya que la gran mayoría de ellos pasan esta fase de vida en las áreas costeras que funcionan como áreas de crianza y alimentación y sobre las cuales aún faltan muchos estudios.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados por los taxónomos para identificar los estadios tempranos de vida de los peces basados únicamente en caracteres morfológicos, los avances no han sido tan fructíferos (Moser 1996; Leis and Carson-Ewart 2000; Richards, 2006; Fahay 2007). Sin embargo, desde el surgimiento de la técnica de Código de Barras (BARCODES) y su aplicación directa para identificar huevos y larvas de peces, se empiezan a llenar vacíos de información (Baldwin *et al.* 2009; Marancik, 2010; Victor, 2007; Victor, 2008; Victor *et al.* 2009; Tornabene *et al.* 2010; Valdez-Moreno *et al.* 2010). En este mismo sentido, se han iniciado cuestionamientos sobre descripciones consideradas como válidas, por citar un ejemplo la descripción larval de *Albula vulpes*. A partir de la aplicación de esta técnica genética sobre larvas de *Albula* fue detectada la ocurrencia de tres especies en la región, en lugar de dos como se tenía reportado para la región (Valdez-Moreno *et al.* 2010).

Conclusiones del trabajo

Los compromisos estipulados en el presente proyecto se cumplieron con éxito. Se obtuvieron secuencias de huevos, larvas y juveniles de peces de 1603 ejemplares, dando continuidad a los estudios previos iniciados en 2005. Se obtuvo nueva información sobre familias, géneros y especies desconocidas previamente para la región incrementando con ello la diversidad de peces. Se aporta conocimiento sobre las épocas de desove de varias especies de importancia comercial y ecológica que pueden ser de utilidad para biólogos pesqueros y manejadores de las áreas naturales protegidas con fines de conservación. Finalmente, se logró el objetivo de incrementar el conocimiento sobre las etapas tempranas de vida de los peces que pueden ser usadas en futuros trabajos para sustentar las descripciones taxonómicas de especies desconocidas.

Referencias bibliográficas

- Andréfouët, S., P. J. Mumby, M. McField, C. Hu and F. E. Muller-Karger. 2002 Revisiting coral reef connectivity. *Coral Reefs* 21: 43-48.
- Baldwin, C. C., J. H. Mounts, D. G. Smith, and L. A. Weigt. 2009. Genetic identification and color descriptions of early life-history stages of Belizean *Phaeoptyx* and *Astrapogon* (Teleostei: Apogonidae) with comments on identification of adult *Phaeoptyx*. *Zootaxa* 2008, 1–22.
- Fahay, M. P. 2007. Early stages of fishes in the western North Atlantic Ocean (Davis Strait, Southern Greenland and Flemish Cap to Cape Hatteras). (Northwest Atlantic Fisheries Organization: Nova Scotia, Canada.).
- Harborne, A. R. 2000. Fish and coral species lists compiled by Coral Cay Conservation: Belize 1990-1998. Coral Cay Conservation LTD. London 12 pp.
- Hebert, P. D. N., A. Cywinska, S. L. Ball and J. R. DeWaard. 2003. Biological identifications through DNA barcodes, *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 270: 313-321.
- Humman, P. and N. Deloach. 2002. Reef Fish Identification. Florida Caribbean Bahamas. Tercera edición. New World Publications, Inc. Jacksonville, Florida, Estados Unidos Americanos. 481 pp.
- Ivanova, N. V., J. R. DeWaard and P. D. N. Hebert. 2006. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. *Molecular Ecology Notes* 6: 998-1002.
- Ivanova, N. V., T. S. Zemlak, R. H. Hanner, and P. D. N. Hebert. 2007. Universal primer cocktails for fish DNA barcoding, *Molecular Ecology Notes* 7: 544-548.
- Lavett, S. C., J. C. Tyler, P. W. Davis, S. R. Jones, G. D. Smith, and C. A. Baldwin. 2003. Fishes of the Pelican Cays, Belize. *Atoll Research Bulletin* 497, 1–88.

- Leis, J. M. and B. M. Carson-Ewart. 2000. The larvae of Indo-Pacific coastal fishes: An identification guide to marine fish larvae. Fauna Malesiana handbook 2. Brill, Leiden. 850 pp.
- Marancik, K. E., D. E. Richardson, J. Lyczkowski-Shultz, M. Konieczna, and R. K. Cowen. 2010. Evaluation of morphological characteres to identify groupers (Serranidae: Epinephelini) larvae in the Gulf of Mexico using genetically identified specimens. *Bulletin of Marine Science*, 86(3): 1-54.
- Moritz, C. and C. Cicero. 2004. DNA barcoding: Promise and pitfalls. *PLoS Biology* 2: 1529-1531.
- Moser, H. G. 1996. The early stages of fishes in the California Current region. *Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest. Atlas*, 33: 1505 p.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the world*, Third edition. J. Wiley & Sons, New York USA 600 p.
- Pegg, G. G., B. Sinclair, L. Briskey, and W. J. Aspden. 2006. MtDNA barcode identification of fish larvae in the southern Great Barrier Reef, Australia. *Scientia Marina* 70: 7-12.
- Ratnasingham, S. and P. D. N. Hebert, 2007. BOLD: The Barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org), *Molecular Ecology Notes* 7: 355-364.
- Richards W. J. 2006. *Early stages of Atlantic fishes; an identification guide for the western central North Atlantic*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton. 2848 p.
- Richardson, D. E., J. D. Vanwye, A. M. Exum, R. K. Cowen and D. L. Crawford. 2009. High-throughput species identification: from DNA isolation to bioinformatics. 2007. *Molecular Ecology Notes* 7: 199–207.
- Saitoh, K., S. Uehara and T. Tega. 2008. Genetic identification of fish eggs collected in Sendai Bay and off Johban, Japan. *Ichthyology Resources*. DOI 10.1007/s10228-008-0073-y
- Smith, C. L., J. C. Tyler, W.P. Davis, R. S. Jones, D. G. Smith, C. C. Baldwin. 2003. *Atoll Research Bulletin*. National Museum 90 p.
- Schmitter-Soto, J. J. 2008. The Oarfish, *Regalecus glesne* (Teleostei: Regalecidae), in the Western Caribbean. *Caribbean Journal of Science* 44(1): 125-128.
- Schmitter-Soto, J. J., L. Vásquez-Yeomans, A. Aguilar-Pereira, C. Curiel-Mondragón and J. A. Caballero Vázquez. 2000. Lista de peces marinos del Caribe mexicano. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*. 71: 143-177.

- Tornabene, L., C. Baldwin, L. A. Weigt, and F. Pezold. 2010. Exploring the diversity of western Atlantic Bathygobius (Teleostei: Gobiidae) with cytochrome c oxidase-I, with descriptions of two new species. *Aqua* 16(1): 141-170.
- Valdez-Moreno M. E., L. Vásquez-Yeomans, M. Elías-Gutiérrez, N. V. Ivanova and P. D. N. Hebert 2010. Using DNA barcodes to connect adults and early life stages of marine fishes from the Yucatan Peninsula, Mexico: potential in fisheries management. *Marine and Freshwater Research* 61: 665-671.
- Valdez-Moreno M. E., C. Quintal-Lizama, R. Gómez-Lozano, M.C García-Rivas. 2012. Monitoring an alien invasion: DNA Barcoding and the identification of lionfish and their on coral reefs of the Mexican Caribbean. *PloS ONE* 7(6): e36636. doi:10.1371/journal.pone.0036636.
- Vásquez-Yeomans, L., M. Valdez-Moreno and W. J. Richards. 2000. Description of laboratory-reared larvae of California grunion and comparisons with larvae of topsmelt and jacksmelt, *California Fish and Game* 86: 175-185.
- Vásquez-Yeomans, L., L. Carrillo, S. Morales, E. Malca, J. A. Morris Jr., T. Schultz, and J. Lamkin. 2011. First larval record of *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae) collected from the ichthyoplankton in the Atlantic. *Biol Invasions* DOI 10.1007/s10530-011-9968-z
- Victor, B. C. 2007 *Coryphopterus kuna*, a new goby (Perciformes: Gobiidae: Gobiinae) from the western Caribbean, with the identification of the late larval stage and an estimate of the pelagic larval duration. *Zootaxa*, 1526, 51-61.
- Victor, B. C. 2008. Redescription of *Coryphopterus tortugae* (Jordan) and a new allied species *Coryphopterus bol* (Perciformes: Gobiidae: Gobiinae) from the tropical western Atlantic Ocean. *Journal Ocean Science Foundation*. Vol.1: 1-19.
- Victor, B. C., R. Hanner, M. Shivji, J. Hyde, and C. Caldow, C. (2009). Identification of the larval and juvenile stages of the cubera snapper, *Lutjanus cyanopterus*, using DNA barcoding. *Zootaxa* **2215**, 24–36.
- Victor, B.C. 2011. *A photographic guide to the larvae of coral reef fishes*. B. C. Victor. Available from <http://www.coralreeffish.com> (7/22/2011).
- Ward, R. D., T. S. Zemlak, B. H. Innes, P. R. Last and P. D. N. Hebert. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 360: 1847-1857.