

Informe final* del Proyecto HJ021
Listado taxonómico de la ictiofauna de la costa de Michoacán

Responsable: Dr. Omar Domínguez Domínguez
Institución: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Biología
Laboratorio de Biología Acuática
Dirección: Av. Francisco J. Mújica s/n, Felicitas del Río, Morelia, Mich, 58040, México
Correo electrónico: odoming@ccu.umih.mx
Teléfono, fax Tel(443) 3 16 74 12
Fecha de inicio: Enero 29, 2010
Fecha de término: Febrero 27, 2014
Principales resultados: Base de datos, cartografía, fotografías, Informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Domínguez-Domínguez O., Madrigal-Guridi, X., Sandoval-Huerta, E., Torres-Hernández, E., Jacobo-Cabral, S. E., Palacios-Morales, G., García-Meráz, A., Romero-Gallardo, S. y P. Salazar-Araujo. 2014. Listado Taxonómico de la Ictiofauna de la Costa de Michoacán. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología. **Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. HJ021.** México, D.F.

Resumen:

El Pacífico Oriental Tropical, comprendido entre la parte central del Golfo de California y Ecuador, conforma una región heterogénea con una amplia diversidad de ambientes costeros como arrecifes coralinos, arrecifes rocosos, bancos de arena, zonas pelágicas y estuarios. Asociadas a estos ecosistemas se encuentran diversas comunidades de organismos, entre los que destaca los elasmobranchios y peces óseos. Estos grupos de vertebrados acuáticos son considerados como algunos de los más diversos para esta región, ya que se ha reportado un total de 479 géneros, de los cuales aproximadamente 67 de ellos son endémicos para esta zona, y se estima que al menos unas 200 especies utilizan de manera temporal o permanente los ecosistemas estuarinos. Por lo anterior, esta región y los ecosistemas presentes en ella albergan una gran diversidad ictiofaunística.

En nuestro país esta riqueza ha sido documentada por diversos autores, sin embargo, la mayoría de los trabajos hacen referencia a la ictiofauna de la Península y Golfo de California, así como a los organismos de la plataforma continental capturados como fauna acompañante en los arrastres camaroneros y especies de peces y tiburones de importancia comercial, siendo la costa del estado de Michoacán de las regiones menos exploradas y con mayores carencias de información.

Por lo anterior, la presente propuesta está encaminada a obtener un listado sistemático completo de la ictiofauna de los ecosistemas arrecifales, estuarinos, pelágicos y pozas de marea, tanto de organismos de las clases Chondrichthyes y Actinopterygii, lo que permitirá conocer la riqueza íctica de la Costa del estado de Michoacán.

Para el presente proyecto se pretende coleccionar y catalogar el mayor número de especies y especímenes, para las especies arrecifales se realizarán censos visuales por los expertos taxónomos y otros estudiantes e investigadores que colaborarán en el proyecto, se tomarán fotografías y video transectos in situ y se tomarán fotografías del material coleccionado. En las zonas estuarinas se coleccionará el mayor número de ejemplares posibles por especie para su determinación in situ y en laboratorio. Para la colecta del material se utilizarán diversas artes de pesca como redes de mano, arpones, redes agalleras y trampas tipo nasas. Se contará con el apoyo de las uniones de pescadores para la colecta de especies pelágicas de elasmobranchios, picudos y otros peces óseos que constituyen las capturas comerciales de las uniones de pescadores o cooperativas. Se han ubicado 30 sitios de muestreo y colecta a lo largo de la Costa de Michoacán, además se contará con el apoyo de las uniones de pescadores para la ubicación de otras zonas potenciales de colecta de especies arrecifales y estuarinas. Se usará equipo autónomo SCUBA para la colecta de organismos en arrecifes y se hará

uso de cámaras subacuáticas para la toma de fotografías y video transectos in situ, el cual será utilizado como uno de los métodos de identificación de las especies de peces arrecifales. Con estos métodos se pretenden obtener al menos 1290 registros de ejemplares de aproximadamente 200 especies ícticas a todo lo largo de la costa de Michoacán. Los organismos capturados serán debidamente fijados y preservados para su incorporación a colecciones científicas del país.

- * 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.

RESUMEN

Durante la realización del presente proyecto se colectaron un total de 4983 organismos, los cuales fueron identificados, curados e incorporados a la colección ictiológica de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Registro MICH-PEC-227-07-09), estos organismos pertenecieron a dos clases (Actinopterygii y Chondrichthyes), 28 órdenes, 85 familias, 192 géneros y 231 especies. Dentro del proyecto se desarrollaron nueve tesis de licenciatura, de las cuales cinco estudiantes ya están titulados y cuatro están en proceso de titulación, se publicaron dos artículos de amplitud de rango de distribución para dos especies, una nativa y otra introducida, y se tienen en escritura otros cuatro trabajos. Toda esta información generada viene a contribuir de forma sustancial el conocimiento de la ictiofauna costera de esta región del Pacífico Mexicano.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE BIOLOGÍA



Informe final

Listado Taxonómico de la Ictiofauna de la Costa de Michoacán

Proyecto CONABIO HJ021

Morelia, Michoacán a 17 de abril de 2012

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Total de localidades muestreadas en la costa de Michoacán.

Figura 2. Riqueza específica por familia en la zona intermareal rocosa.

Figura 3. Frecuencia de aparición de las especies más representativas en distribución en las pozas de marea de la costa Michoacana.

Figura 4. Composición espacio-temporal de la comunidad íctica del intermareal rocoso de la costa de Michoacán.

Figura 5. Abundancia relativa de las especies que conforman las tres categorías de composición espacio-temporal de la comunidad íctica del intermareal rocoso de la costa de Michoacán.

Figura 6. Abundancia relativa en función del número de individuos colectados durante un ciclo anual, en los ecosistemas de Barra de Nexpa, Teolán, Mexcalhuacán y Barra de Pichi.

Figura 7. Abundancia relativa en función de la biomasa de peces colectados durante un ciclo anual, en los ecosistemas de Barra de Nexpa, Teolán, Mexcalhuacán y Barra de Pichi.

Figura 8. Número de especies capturadas por tipo de ambiente en la costa de Michoacán.

Figura 9. Aprovechamiento de las especies del ambiente de arrecife, pelágicos, demersales y fondos blandos en Michoacán.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Total de localidades muestreadas presentes en BIOTICA.

Tabla 2. Listado sistemático de las especies del intermareal rocoso de la costa de Michoacán.

Tabla 3. Listado sistemático de las especies estuarinas de la costa de Michoacán.

Tabla 4. Listado sistemático de las especies arrecifales crípticas de la costa de Michoacán.

Tabla 5. Lista de especies del ambiente arrecifal conspicuo, pelágico, demersal y fondos blandos.

INTRODUCCIÓN

El Pacífico Oriental Tropical (POT), comprendido entre la parte central del Golfo de California y Ecuador, conforma una región heterogénea con una amplia diversidad de ambientes costeros como arrecifes coralinos, arrecifes rocosos, bancos de arena, zonas pelágicas y estuarios. En la costa michoacana la Sierra Madre del Sur entra al mar abruptamente, generando un sin número de acantilados rocosos donde el oleaje ejerce una fuerte erosión, lo que propicia la formación de arrecifes rocosos intercalados con extensas zonas arenosas, así como depresiones rocosas, las cuales por acumulación de agua de mar debido a la oscilación cíclica de las mareas origina pequeños microhábitats denominados pozas intermareales. De igual forma, en las costas del Pacífico de Michoacán desembocan alrededor de 53 ríos y arroyos, los cuales forman zonas de contacto con el mar y en algunas ocasiones lagunas costeras bien definidas.

Asociadas a estos ecosistemas se encuentran diversas comunidades de organismos, entre los que destacan los elasmobranquios y peces óseos. La diversidad ictiofaunística en el POT es elevada, registrándose aproximadamente 479 géneros, de los cuales 67 de ellos son endémicos para esta zona, estimándose que al menos unas 200 especies utilizan de manera temporal o permanente los ecosistemas estuarinos (Allen y Robertson, 1998).

En nuestro país la riqueza de la ictiofauna costera del Pacífico ha sido poco documentada, dentro de las obras más importantes se destaca la de Allen y Robertson (1998), quienes realizan una revisión de 110 familias de organismos de las clases Chondrichthyes y Actinopterygii. Amezcua (1996) describe las especies de elasmobranquios y teleósteos obtenidas mediante capturas realizadas con redes de arrastres camaroneros entre los 25 y 100 metros de profundidad, en los estados de Nayarit, Michoacán y Guerrero. Dentro de la ictiofauna estuarina destacan los trabajos de Yañez-Arancibia (1978) realiza uno de los primeros estudios taxonómicos y ecológicos sobre la estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico Mexicano y Castro-Aguirre et al. (1999), quienes elaboraron un catálogo sistemático de la ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México, tanto de la vertiente del Pacífico como del Atlántico. Sin embargo, la mayoría de los trabajos hacen referencia a la ictiofauna de la Península y Golfo de California (De la Cruz et al., 1997), siendo la costa del estado de Michoacán de las regiones menos exploradas y con mayores carencias de información, contando con pocos

trabajos, la mayoría enfocados a peces estuarinos (Fuentes y Gaspar, 1981) y comerciales (Galván, 1989) contándose únicamente con el trabajo de Domínguez-Domínguez (1998) para la ictiofauna arrecifal y los trabajos de González (2000) y Madrigal-Guridi (2006) para laguna de Maquilí y el estero de Santana, respectivamente.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un inventario ictiofaunístico de los miembros de las clases Chondrichthyes y Actinopterygii de los ecosistemas arrecifes, pelágicos, pozas de marea y estuarios de la costa de Michoacán.

ÁREA DE ESTUDIO

El área geográfica donde se desarrolló el proyecto comprende el litoral de la Costa de Michoacán (Fig. 1). Incluyendo arrecifes rocosos, coralinos, pozas de marea, zona pelágica y ecosistemas estuarinos. Las coordenadas extremas de la zona de estudio son al noreste $18^{\circ} 41' 14.01''N$ y $103^{\circ} 44' 16.68 O$, frontera natural del Estado de Michoacán con el Estado de Colima, conformada por la desembocadura del Río Coahuayana y al sureste $17^{\circ} 57' 06.05''N$ y $102^{\circ} 07' 47.93''O$, sitio que corresponde a la desembocadura del Río Balsas y es frontera natural entre los estados de Michoacán y Guerrero.

La diversidad de condiciones ambientales presentes en los diferentes ecosistemas de la zona litoral del estado permitió la colecta y registro de un importante número de especies con diversos requerimientos ambientales, sin embargo, esto hizo que las metodologías requeridas para desarrollar el presente proyecto fueran igualmente variadas. En el éxito de las colectas fue sumamente importante el monitoreo de las condiciones ambientales y la participación de las cooperativas pesqueras para ubicar y elegir el método de colecta más adecuado para las diferentes localidades visitadas.

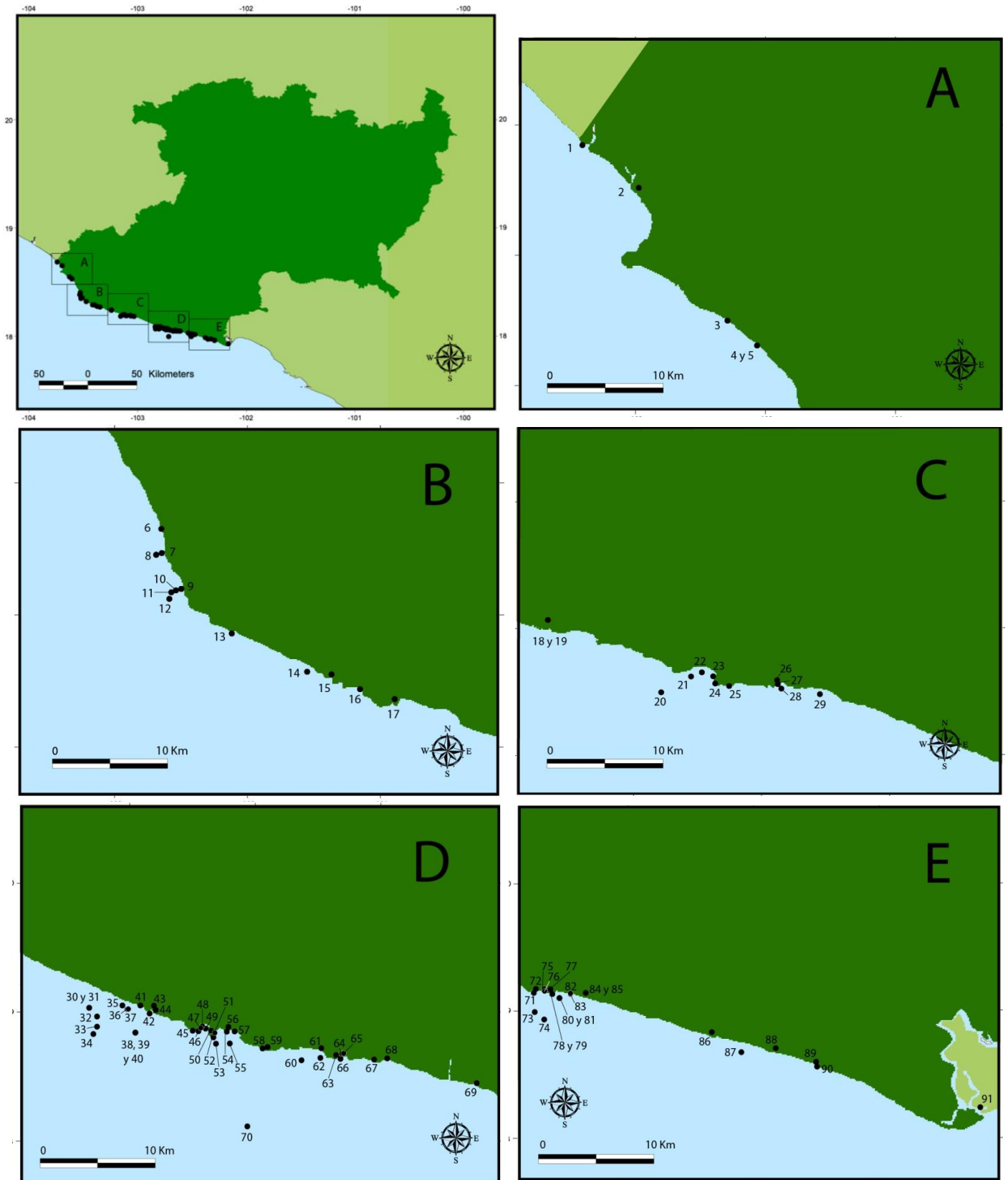


Figura 1.- Localidades muestreadas en la costa de Michoacán. Los números corresponden a las localidades incluidas en la tabla 1.

METODOLOGÍA

Recolección de organismos

Se utilizaron diversos métodos de colecta. En la zona intermareal las capturas se realizaron con el uso de aceite de clavo a una concentración de 0.25:9.75 (pruebas de los autores en campo); además del uso de redes de mano de distintos diámetros y aberturas de malla; una jeringa de succión manual de acrílico transparente de 30.8 cm de largo por 8 cm de diámetro y un cuello de 13.3 cm por 4 cm de diámetro; y bolsas de plástico para el almacenamiento de los organismos colectados. En los sistemas estuarinos se realizaron muestreos nocturnos en la boca, debido a que en esta zona se ha reportado la mayor diversidad dentro de los ecosistemas estuarinos (Madrigal, 2006). Para la captura de estos organismos se utilizaron redes agalleras de 1.5, 1 y 0.5 pulgadas de abertura de malla, con 10 m de largo y uno de alto; un chinchorro playero de 10 m de largo, con 2.5 m de altura y 0.7 cm de abertura de malla; y atarrayas de diferentes calibres. Para la captura de especies arrecifales conspicuas se utilizó el buceo SCUBA y arpones de liga tipo hawaianas; para las especies cripticas se utilizó aceite de clavo como anestésico a una proporción de 1:5 (aceite-etanol) y el uso de una jeringa de succión manual (mismas características que la usada en pozas de marea) utilizada para extraer aquellos peces atrapados en alguna cavidades u oquedades, una vez capturados fueron almacenados en bolsas con distintas aberturas de malla. Para mayor representatividad de la ictiofauna se utilizaron las capturas comerciales e incidentales de la pesca artesanal, la cual es multiespecífica debido a las artes que se emplean como son palangres, pesca con anzuelo, redes de arrastre (35 a 50 m de profundidad), trasmallos (50, 100 y 200 m de longitud a 15 y 35 m de profundidad). Adicionalmente se utilizó una red experimental de arrastre “chango” con una abertura de 3 x 1.5 pulgadas y abertura de malla de 2 pulgadas. Además se obtuvo la pesca acompañante de un arrastre de un barco camaronero.

Toma de fotografías y video

Las fotografías y videos subacuáticos fueron tomados con una cámara digital marca Canon modelo PC1209 de 7.1 megapixeles, para las fotografías *in-situ* de las especies colectadas se usó una cámara Canon EOS Rebel XS de 10.1 megapixeles, para ello los organismos fueron colocados en peceras equipadas para la toma de fotografías de peces, con lo cual se logró mantener las aletas de los peces

extendidas, o se colocaron en un fondo blando y, con ayuda de alfileres, se les desplegaron las aletas, tratando en lo posible de mantener su posición natural.

Proceso de curación

Para posteriores estudios filogenéticos; cada organismo de estos fue debidamente etiquetado. A organismos de diferente especie se les tomó una muestra de tejido, que se depositó en el banco de tejidos del Laboratorio de Biología Acuática de la UMSNH. Con la ayuda de equipo de seguridad como lentes, mascarillas y guantes de látex para evitar la exposición a este líquido, los especímenes arrecifales conspicuos y los obtenidos de la pesca artesanal se inyectaron con una solución de formaldehído al 10%, mientras que para los organismos arrecifales crípticos, de pozas de marea y estuarinos se utilizó una solución de formaldehído al 5%, ambas concentraciones neutralizadas con borato de sodio. Posteriormente, se colocaron en bolsas o tambos de 70 ó 100 litros, dependiendo del tamaño. Ya en el laboratorio se revisaron los organismos para asegurarnos que no presentaran signos de descomposición, esto debido a que algunos organismos presentan un tamaño relativamente grande, lo que hace difícil su fijación adecuada, en caso de encontrar signos de descomposición se inyectaban nuevamente; todos los que se encontraban correctamente fijados se enjuagaron con agua durante una semana para eliminar los restos del formaldehído, para posteriormente ser preservados en alcohol al 70%.

Identificación

Se realizó una primera identificación en campo tomando características que se pierden una vez fijados en formol, como son los patrones de coloración. Ya en el laboratorio se realizó una segunda identificación de los ejemplares mediante las claves y descripciones de Allen y Robertson (1991, 1992, y 1998), Robertson y Allen (2008), Miller y Stefanni (2001), Hastings y Robertson (1999 y 1999f), Thomson et al. (2000), Springer (1962), guía de la FAO (1995 y 2001), entre otros. Finalmente se depositaron en la Colección de Peces de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, CPUM (registro MICH.-PEC-227-07-09). El ordenamiento sistemático se realizó de acuerdo a Nelson (2006) y Eschmeyer et al. (2011). El arreglo de los géneros y sus respectivas especies se presentan en orden alfabético.

RESULTADOS

El trabajo de campo y laboratorio del presente proyecto fue desarrollado entre febrero del 2010 y febrero del 2011, periodo durante el cual se realizaron seis salidas al campo reportándose 94 localidades en BIOTICA, a lo largo de la costa de Michoacán

(Fig. 1 y Tabla 1), en los municipios de Aquila, Lázaro Cárdenas y Coahuayana. En total se visitaron 106 localidades: 22 estuarios, 13 sitios con pozas de marea, 23 arrecifes rocosos, 2 manchones coralinos y dos arrecifes artificiales y se registraron 46 sitios de la pesca artesanal y pesca de arrastre que se practica en la costa de Michoacán. Dentro del proyecto se desarrollaron nueve tesis de licenciatura, se publicaron dos artículos, uno referente a la amplitud de rango de distribución de *Atherinella panamensis* (Sandoval-Huerta et al., 2012a) y otro de un nuevo registro de *Pterygoplichthys disjunctivus* en la cuenca del Río Coahuayana (Sandoval-Huerta et al., 2012b), de igual forma se tienen en escritura otros tres trabajos. Toda esta información generada viene a contribuir de forma sustancial el conocimiento de la ictiofauna costera de esta región de México.

Tabla 1. Total de localidades muestreadas presentes en BIOTICA. Las letras se corresponden a las presentadas en el mapa de la figura 1.

Localidades	D	E
A	30.- Nexpa 1 (arrastre a 30m)	71.- Bejuco-La Raya
1.- Boca de Apiza (bordo del canal)	31.- Nexpa-La Zacatosa 2 (trasmallo a 30m)	72.- La Saladita
2.- Estero Mexcala	32.- El Salado	73.- Frente a las Peñas
3.- Estero Salinas del Padre	33.- La Zacatosa	74.- Frente a las Peñas
4.- Estero Maquili	34.- Nexpa 3 (arrastre a 50m)	75.- El Rangel
5.- Laguna Maquili	35.- Nexpa-La Zacatosa 1 (trasmallo a 15m)	76.- Las Peñas (Trasmallo 1)
B	36.- Caleta-Las Cuatas 1 (arrastre a 15m)	77.- Las Peñas (rocas)
6.- La Majahuita	37.- Nexpa-Zacatosa (arrastre a 12m)	78.- Frente a Las Peñas
7.- Zapote de Madero	38.- Nexpa (trasmallo 35m)	79.- Las Peñas
8.- Frente a Zapote de Madero	39.- Nexpa 2 (arrastre a 35m)	80.- Frente a Las Peñas
9.- La Manzanillera (playa)	40.- Nexpa-La Zacatosa (trasmallo a 30m)	81.- Las Peñas
10.- Isla de la Manzanillera	41.- Playa Nexpa	82.- Las Peñas (trasmallo 2)
11.- Barco hundido (Faro de Bucerías)	42.- Frente a la Barra de Nexpa	83.- Frente a Las Peñas
12.- Faro de Bucerías	43.- Nexpa	84.- Chucutitan
13.- Estero Motín del Oro	44.- Estero Nexpa	85.- Río Chucutitan
14.- Frente a Colola	45.- Bajo frente a Caleta	86.- Estero El Tigre
15.- Caletilla	46.- Bajo Bufadero	87.- Frente a Playa Azul (mercado Lázaro)
16.- Maruata viejo	47.- Rompeolas, Caleta de Campos	88.- Estero Barra de Pichi
17.- Maruata (pozas)	48.- Playa Caleta de Campos	89.- Estero Santa Ana
C	49.- Caleta de Campos	90.- Frente a la Barra de Santa Ana
18.- Estero Cachan	50.- Bajos del Corralón	91.- Muelle Carbonser
19.- Río Cachan	51.- El Corralón	
20.- El Morro Chino	52.- Barco hundido (Caleta)	
21.- El Zapote	53.- Bajos de Teolán	
22.- Zapote de Tizupan	54.- La Caparrosa	
23.- Zapote de Tizupan	55.- Caleta-Las Cuatas 2 (arrastre a 15m)	
24.- Barranca Seca	56.- Estero Teolán	
25.- Noroeste de Cuilala	57.- Morro de la Rana	
26.- Pichilinguillo	58.- Carrizalillo 1	
27.- Pichilinguillo	59.- Carrizalillo 2	
28.- Piedra de Pichilinguillo	60.- Barco camarero	
29.- Frente al atrancón (Caleta)	61.- Estero Mexcalhuacan	
	62.- Bajos Mexcalhuacan	
	63.- Caletilla	
	64.- La Manzanilla	
	65.- La Soledad	
	66.- Frente a La Soledad	
	67.- Los Nopales	
	68.- Estero Chuquiapan	
	69.- Estero Popoyutla	
	70.- El Cobano	

Artes de pesca

Las artes de pesca que resultaron más eficientes para la colecta de los organismos fueron la hawaiana para peces arrecifales, el chinchorro para peces estuarinos y el trasmallo para peces de arenas y el anestésico aceite de clavo para especies crípticas y de pozas de marea. La ayuda de los pescadores fue crucial para la realización de este proyecto, no solo por los organismos que ellos mismo capturaban, si no por la asesoría en torno a los mejores sitios de colecta, tanto en seguridad del equipo de investigación como por el conocimiento de las especies que se requería capturar. Es importante resaltar que otras artes de pesca, como lo es el uso de atarraya y trasmallo en los esteros, las redes de arrastre y líneas de anzuelo en las zonas de arenal o las redes de mano y trampas en las zonas arrecifales, pueden ayudar a aumentar el número de especies al capturar algunas que difícilmente se capturan por los métodos descritos aquí como eficientes, por lo que en este tipo de trabajos recomendamos el uso del mayor número de artes de pesca posibles.

Listados taxonómicos

Durante la realización del proyecto se colectaron aproximadamente 4983 organismos pertenecientes a ambientes del intermareal rocoso, arrecifes, estuarios, fondos blandos, demersales y pelágicos, los cuales fueron identificados, curados e incorporados a la colección ictiológica del Laboratorio de Biología Acuática de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Registro MICH-PEC-227-07-09), los organismos incorporados en el listado final de la base de BIOTICA pertenecen a 71 familias, 157 géneros y 231 especies. Sin embargo, en los listados del presente reporte están un mayor número de especies que las reportadas en la base de datos de BIOTICA (291 más tres especies incorporadas de la colección, *Hemiramphus saltator*, *Eugerres lineatus* y *Remora remora* de colectas anteriores al presente proyecto), esto debido a que la duración del proyecto (1 año) y lo complejo en el llenado de la base BIOTICA, estos registros quedaron fuera del tiempo destinado para la incorporación de datos a dicha base: A pesar de ello, el número de especies incorporadas a la base BIOTICA (229) fue mayor al comprometido en el proyecto (200), de igual forma, el número de registros incorporados en la base (815) fue mayor de los 785 comprometidos en el proyecto original. Para facilitar la organización de los datos, y debido a que el trabajo se desarrolló en diversos ambientes, los resultados presentados en el presente reporte se ordenaron por ambiente, pudiéndose presentar información extra no comprometida

en el proyecto pero que fue obtenida durante las salidas de campo para algunos de los ambientes.

Intermareal rocoso

Se capturaron un total de 1,901 individuos pertenecientes a 50 especies, 41 géneros y 22 familias (Tabla 2) recolectados en 13 sitios (Figura 1, Tabla 1). Las familias mejor representadas en riqueza específica fueron Pomacentridae (siete especies), Muraenidae (cinco especies), y Labrisomidae (cinco especies). Un total de nueve familias estuvieron representadas por dos especies, mientras que siete familias estuvieron presentes con una sola especie (Fig. 2).

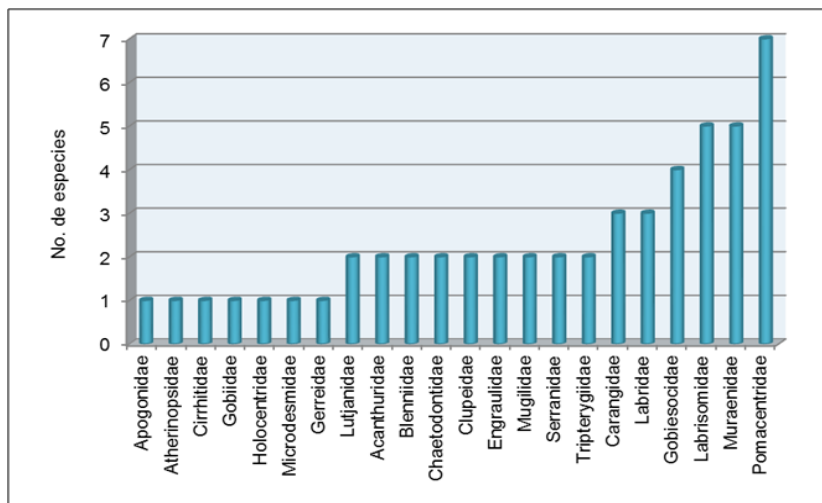


Figura 2. Riqueza específica por familia en la zona intermareal rocosa.

Dos especies se identificaron a nivel de género, *Tomicodon* sp. y *Malaccoctenus* sp. Ambas difieren en el patrón de coloración y las características diagnosticas que presentan sus especies hermanas *Tomicodon zebra* y *Malaccoctenus tetranemus*, respectivamente.

Tabla 2. Listado sistemático de las especies del intermareal rocoso de la costa de Michoacán.

PHYLUM CHORDATA	FAMILIA CHAETODONTIDAE
CLASE ACTINOPTERYGII	<i>Chaetodon humeralis</i> Günther, 1860
ORDEN ANGUILLIFORMES	<i>Johnrandallia nigrostris</i> (Gill, 1862)
SUBORDEN MURANOIDEI	FAMILIA CIRRHITIDAE
FAMILIA MURAENIDAE	<i>Cirrhilus rivulatus</i> Valenciennes, 1846
<i>Uropterygius macrocephalus</i> (Bleeker, 1865)	SUBORDEN LABROIDEI
<i>Echidna nocturna</i> (Cope, 1872)	FAMILIA POMACENTRIDAE
<i>Enchelycore octaviana</i> (Myers y Wade, 1941)	<i>Abudefduf declivifrons</i> (Gill, 1862)
<i>Gymnothorax castaneus</i> (Jordan y Gilbert, 1883)	<i>Abudefduf troschelii</i> (Gill, 1862)
<i>Muraena lentiginosa</i> Jenyns, 1842	<i>Microspathodon bairdii</i> (Gill, 1862)
ORDEN CLUPEIFORMES	<i>Microspathodon dorsalis</i> (Gill, 1862)
SUBORDEN CLUPEOIDEI	<i>Stegastes acapulcoensis</i> (Fowler, 1944)
FAMILIA ENGRAULIDAE	<i>Stegastes flavilatus</i> (Gill, 1862)
<i>Anchoa argentivittata</i> (Regan, 1904)	<i>Stegastes rectifraenum</i> (Gill, 1862)
<i>Anchoa nasus</i> (Kner y Steindachner, 1867)	FAMILIA LABRIDAE
FAMILIA CLUPEIDAE	<i>Halichoeres dispilus</i> (Günther, 1864)
<i>Harengula thrissina</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	<i>Halichoeres notospilus</i> (Günther, 1864)
<i>Opisthonema medirastre</i> Berry y Barrett, 1963	<i>Thalassoma lucasanum</i> (Gill, 1862)
ORDEN MUGILIFORMES	SUBORDEN BLENNIOIDEI
FAMILIA MUGILIDAE	FAMILIA TRIPTERYGIIIDAE
<i>Chaenomugil proboscideus</i> (Günther, 1861)	<i>Axoclinus storeyae</i> (Brock, 1940)
<i>Mugil curema</i> Cuvier y Valenciennes, 1836	<i>Enneanectes reticulatus</i> Allen y Robertson, 1991
ORDEN ATHERINIFORMES	FAMILIA BLENNIIDAE
SUBORDEN ATHERINOPSOIDEI	<i>Entomacrodus chiostictus</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
FAMILIA ATHERINOPSIDAE	<i>Ophioblennius steindachneri</i> Jordan y Evermann, 1898
<i>Atherinella eriarcha</i> Jordan y Gilbert, 1882	FAMILIA LABRISOMIDAE
ORDEN BERYCIFORMES	<i>Labrisomus multiporosus</i> Hubbs, 1953
SUBORDEN HOLOCENTROIDEI	<i>Labrisomus striatus</i> Hubbs, 1953
FAMILIA HOLOCENTRIDAE	<i>Malacoctenus sp.</i>
<i>Sargocentron suborbitalis</i> (Gill, 1863)	<i>Malacoctenus tetranemus</i> (Cope, 1877)
ORDEN PERCIFORMES	<i>Paraclinus mexicanus</i> (Gilbert, 1904)
SUBORDEN PERCOIDEI	SUBORDEN GOBIESOCOIDEI
FAMILIA SERRANIDAE	FAMILIA GOBIESOCIDAE
<i>Epinephelus labriformis</i> (Jenyns, 1840)	<i>Arcos erythroptus</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
<i>Rypticus bicolor</i> Valenciennes, 1846	<i>Gobiesox adustus</i> Jordan y Gilbert, 1882
FAMILIA APOGONIDAE	<i>Tomicodon zebra</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
<i>Apogon retrosella</i> (Gill, 1862)	<i>Tomicodon sp.</i>
FAMILIA CARANGIDAE	SUBORDEN GOBIOIDEI
<i>Trachinotus rhodopus</i> Gill, 1863	FAMILIA GOBIIDAE
<i>Chloroscombrus orqueta</i> Jordan y Gilbert, 1883	<i>Bathygobius ramosus</i> Ginsburg, 1947
<i>Caranx caballus</i> Günther, 1868	FAMILIA MICRODESMIDAE
FAMILIA LUTJANIDAE	<i>Clarkichthys bilineatus</i> (Clark, 1936)
<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	SUBORDEN ACANTHUROIDEI
<i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill, 1862	FAMILIA ACANTHURIDAE
FAMILIA GERREIDAE	<i>Acanthurus triostegus triostegus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Eucinostomus currani</i> Zahuranec, 1980	<i>Prionurus punctatus</i> Gill, 1862

Frecuencia de aparición (Intermareal rocoso)

La especie con la frecuencia de aparición (FA) mayor en las recolectas y presente en todos los sitios de muestreo (100%) fue *Abudefduf declivifrons*. Un segundo estrato lo ocupó *Malacoctenus sp.*, con 70% y *Bathygobius ramosus* con 67%; ambos presentes en nueve de los 13 sitios de colecta. En un nivel más bajo se ubicaron *Sargocentron suborbitalis* con 59% (ocho sitios) y *Entomacrodus chiostictus* con (56%; siete sitios). Otras especies representativas fueron *Ophioblennius steindachneri* (37%), *Abudefduf troschelii* (37%) y *Tomicodon zebra* (33%). Las restantes 44 especies presentaron una frecuencia de aparición menor a 30% y 27%, presentes en un solo sitio (Fig. 3).

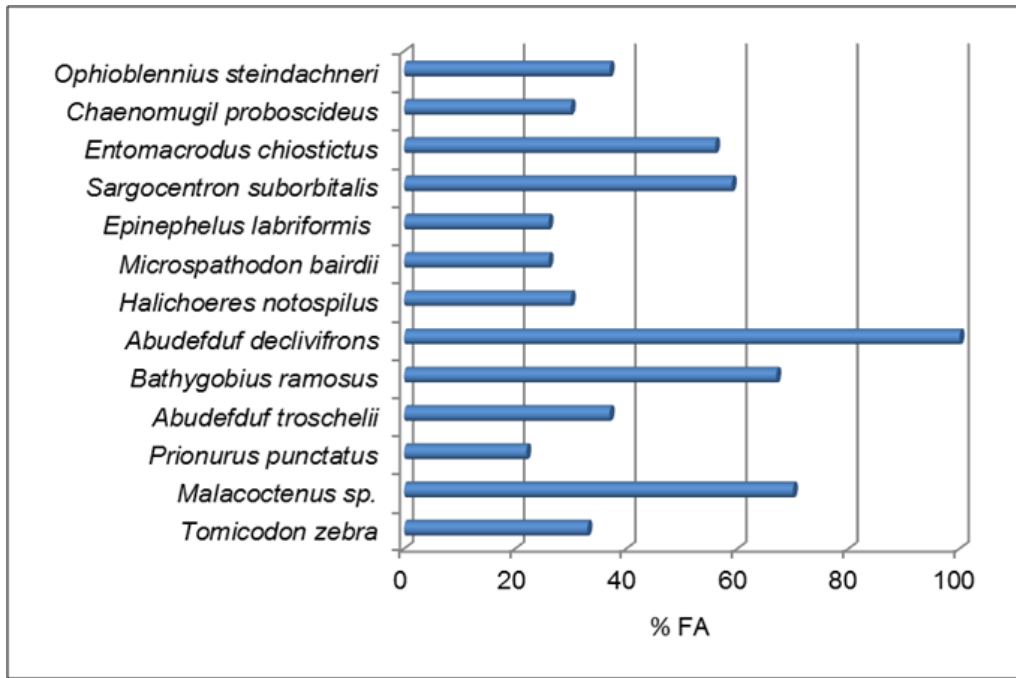


Figura 3. Frecuencia de aparición de las especies más representativas en distribución en las pozas de marea de la costa Michoacana.

Composición espacio temporal

El análisis de la comunidad en función del tiempo y el espacio mostró que los visitantes ocasionales fueron los mejor representados con 34 especies (65.4%); los residentes permanentes y residentes estacionales estuvieron conformados por nueve especies cada uno (17.3%, respectivamente) (Fig. 4). Se observó una marcada diferencia en la abundancia de las especies que integran las categorías de composición espacio-temporal de la comunidad de peces intermareales de Michoacán. Los residentes permanentes representaron el 86% de la muestra total con 1,632 individuos; los residentes estacionales aportaron el 8% de la abundancia relativa global con 147 organismos y los visitantes ocasionales fueron los menos abundantes constituyendo únicamente el 6% (122 individuos) de los organismos recolectados (Fig. 5).

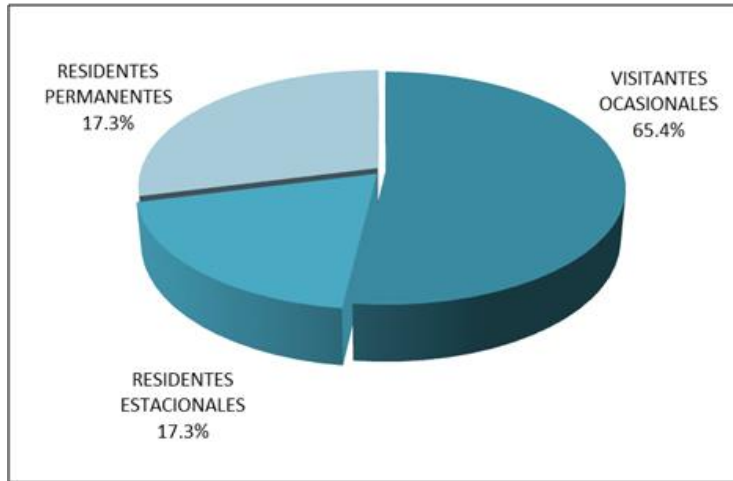


Figura 4. Composición espacio-temporal de la comunidad íctica del intermareal rocoso de la costa de Michoacán.

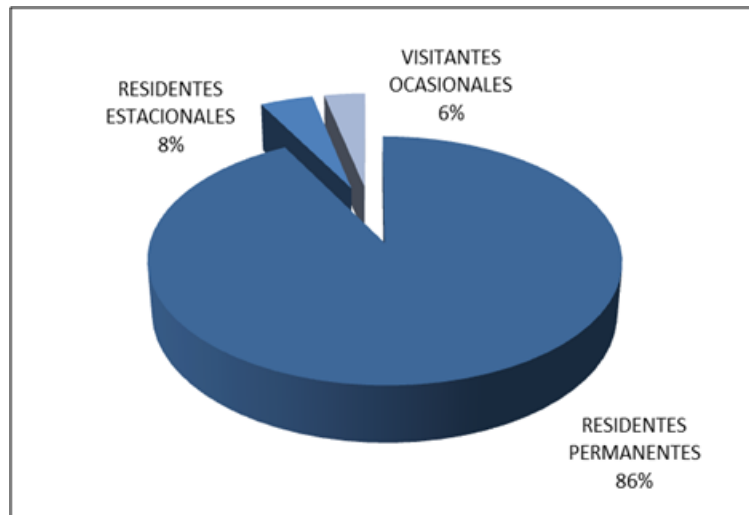


Figura 5. Abundancia relativa de las especies que conforman las tres categorías de composición espacio-temporal de la comunidad íctica del intermareal rocoso de la costa de Michoacán.

Esteros

Se visitaron 22 esteros (Fig. 1, Tabla 1), identificándose 55 especies agrupadas en 43 géneros, 26 familias y 12 órdenes. Las familias mejor representadas por número de especies fueron: Carangidae con seis especies; Gobiidae con cinco especies; Gerreidae, Eleotridae y Achiridae con cuatro cada una (Tabla 3).

Tabla 3. Listado sistemático de las especies estuarinas de la costa de Michoacán.

PHYLUM CHORDATA	FAMILIA GERREIDAE
CLASE ACTINOPTERYGII	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier en Cuvier y Valenciennes, 1830)
ORDEN ELOPIFORMES	<i>Eucinostomus currani</i> Zahuranec en Yáñez-Arancibia, 1980
FAMILIA ELOPIDAE	<i>Eugerres lineatus</i> (Humboldt en Humbolt y Valenciennes, 1821)
<i>Elops affinis</i> Regan, 1909	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)
ORDEN CUPLEIFORMES	<i>Eugerres axillaris</i> (Günther, 1864)
FAMILIA CUPLEIDAE	FAMILIA HAEMULIDAE
<i>Lile gracilis</i> Castro-Aguirre y Vivero, 1990	<i>Haemulopsis leuciscus</i> (Günther, 1864)
<i>Lile nigrofasciata</i> Castro-Aguirre y Ruiz-Campos y Balart 2002	<i>Pomadasys bayanus</i> Jordan y Evermann, 1898
<i>Lile stolifera</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	FAMILIA POLYNEMIDAE
FAMILIA ENGRAULIDAE	<i>Polydactylus approximans</i> (Lay y Bennett, 1839)
<i>Anchoa lucida</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	FAMILIA CICHLIDAE
FAMILIA PRISTIGASTERIDAE	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pliosteostoma lutipinnis</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	FAMILIA SCIAENIDAE
ORDEN CYPRINIFORMES	<i>Menticirrhus elongatus</i> (Günther, 1864)
FAMILIA CYPRINIDAE	<i>Umbrina roncadorensis</i> Jordan y Gilbert, 1882
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	FAMILIA DACTYLOSCOPUS
ORDEN SILURIFORMES	<i>Dactyloscopus amnis</i> Miller y Briggs, 1962
FAMILIA LOCARIIDAE	FAMILIA ELEOTRIDAE
<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i> (Weber, 1991)	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)
FAMILIA ARIIDAE	<i>Eleotris picta</i> Kner, 1863
<i>Ariopsis guatemalensis</i> (Günther, 1864)	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)
ORDEN MUGILIFORMES	<i>Gobiomorus polylepis</i> Ginsburg, 1953
FAMILIA MUGILIDAE	FAMILIA GOBIIDAE
<i>Agonostomus monticola</i> (Brancroft en Griffith y Smith, 1834)	<i>Awaous transandeanus</i> (Günther, 1861)
<i>Mugil curema</i> Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1836	<i>Bathygobius andrei</i> (Sauvage, 1880)
ORDEN ATHERINIFORMES	<i>Ctenogobius sagittula</i> (Günther, 1861)
FAMILIA ATHERINOPSIDAE	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)
<i>Atherinella panamensis</i> Steindachner, 1875	<i>Sicydium multipunctatum</i> Regan, 1905
<i>Atherinella guatemalensis</i> (Günther, 1864)	FAMILIA MICRODESMIDAE
<i>Atherinella argentea</i> Chernoff, 1986	<i>Microdesmus dorsipunctatus</i> Dawson, 1968
ORDEN CIPRINODONTIFORMES	ORDEN GOBIESOCIFORMES
FAMILIA POECILIIDAE	FAMILIA GOBIESOCIDAE
<i>Poecilia butleri</i> Jordan, 1889	<i>Gobiesox mexicanus</i> Briggs y Miller, 1960
ORDEN GASTEROSTEIFORMES	ORDEN PLEURONECTIFORMES
FAMILIA SYNGNATHIDAE	FAMILIA PARALICHTHYDAE
<i>Pseudophallus starksi</i> (Jordan y Culver, 1940)	<i>Citharichthys gilberti</i> Jenkins y Evermann, 1889
ORDEN PERCIFORMES	FAMILIA ACHIRIDAE
FAMILIA CENTROPOMIDAE	<i>Achirus kluzingeri</i> (Steindachner, 1879)
<i>Centropomus nigrescens</i> Günther, 1864	<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1869)
<i>Centropomus robalito</i> Jordan y Gilbert, 1882	<i>Achirus scutum</i> (Günther, 1862)
<i>Centropomus viridis</i> Lockington, 1877	<i>Trinectes fonsecensis</i> (Günther, 1862)
FAMILIA CARANGIDAE	ORDEN TETRAODONTIFORMES
<i>Caranx caninus</i> Günther, 1867	FAMILIA TETRAODONTIDAE
<i>Caranx sexfasciatus</i> Quoy y Gaimard, 1825	<i>Sphoeroides annulatus</i> (Jenyns, 1842)
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	
<i>Selene brevoortii</i> (Gill, 1863)	
<i>Trachinotus kennedyi</i> Steindachner, 1876	
<i>Trachinotus rhodopus</i> Gill, 1863	
FAMILIA LUTJANIDAE	
<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	
<i>Lutjanus colorado</i> Jordan y Gilbert, 1882	
<i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill, 1862	

Composición y abundancia de la ictiofauna

Para el análisis de la composición y abundancia solo se usaron los datos obtenidos en los esteros de Barra de Nexpa, Teolán, Mexcalhuacán y Barra de Pichi. En estos esteros se capturaron un total de 2,014 individuos, cuyo peso fue de 10,393.42 g. Las especies que presentaron el mayor número de individuos fueron *Agonostomus monticola* (618), lo que representó el 30.69 % del total (Fig. 6), seguido de *Mugil curema* (435), *Dormitator latifrons* (223) y *Lile stolifera* (223), las cuales en conjunto representaron el 74.43 % del total de los organismos capturados (Fig. 6). Las especies que registraron la mayor biomasa colectada fueron *Dormitator latifrons* (4,402.18 g), representando el 42.35% del peso total colectado (Fig. 7), seguido de *Lutjanus novemfasciatus* (1,428.48 g), *Mugil curema* (1,335.39 g), *Agonostomus*

monticola (793.98 g) y *Gobiomorus maculatus* (725.33 g) que en conjunto representaron el 83.56% de la biomasa total colectada (Fig. 7).

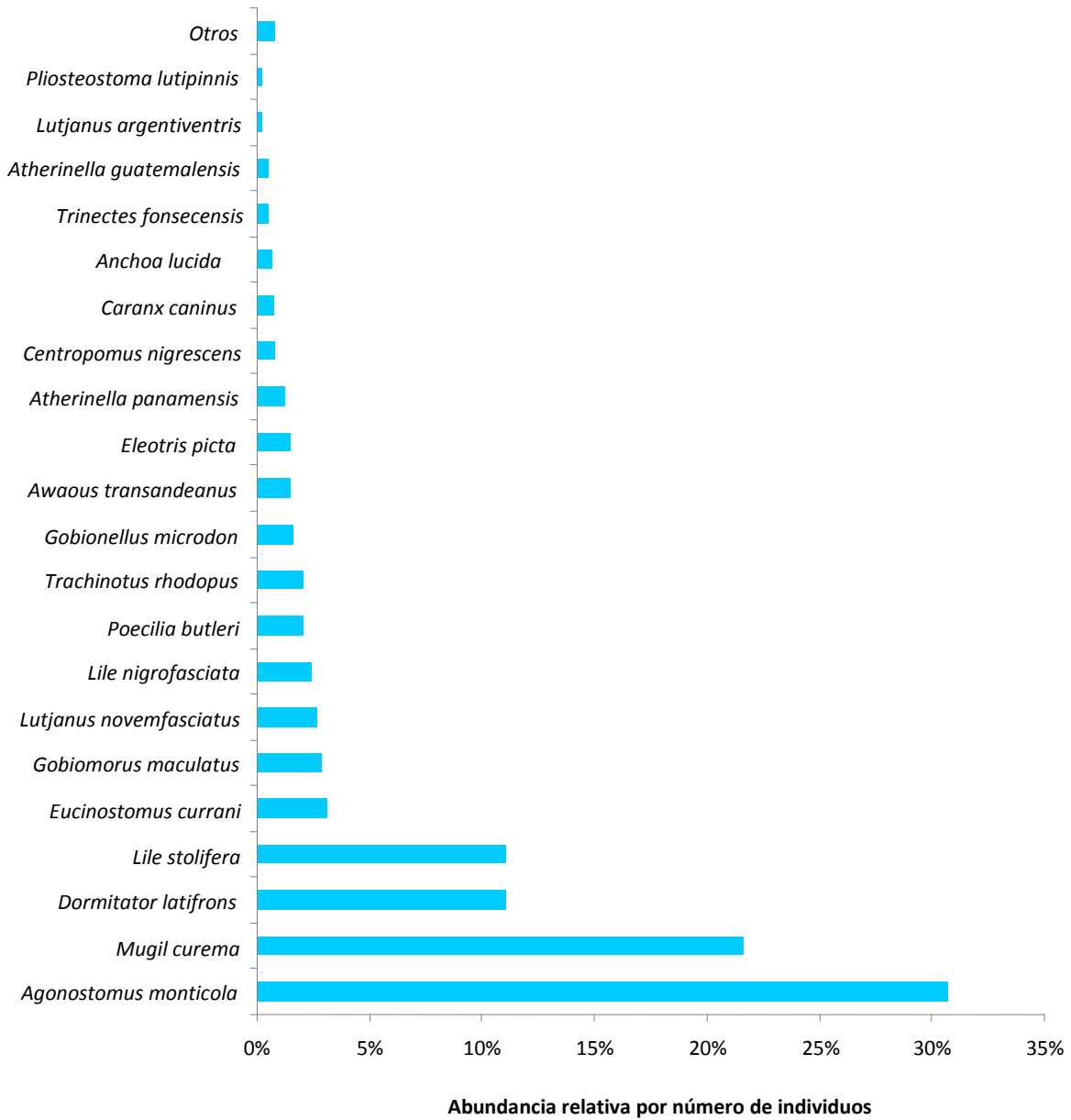


Figura 6. Abundancia relativa en función del número de individuos colectados durante un ciclo anual, en los ecosistemas de Barra de Nexpa, Teolán, Mexcalhuacán y Barra de Pichi.

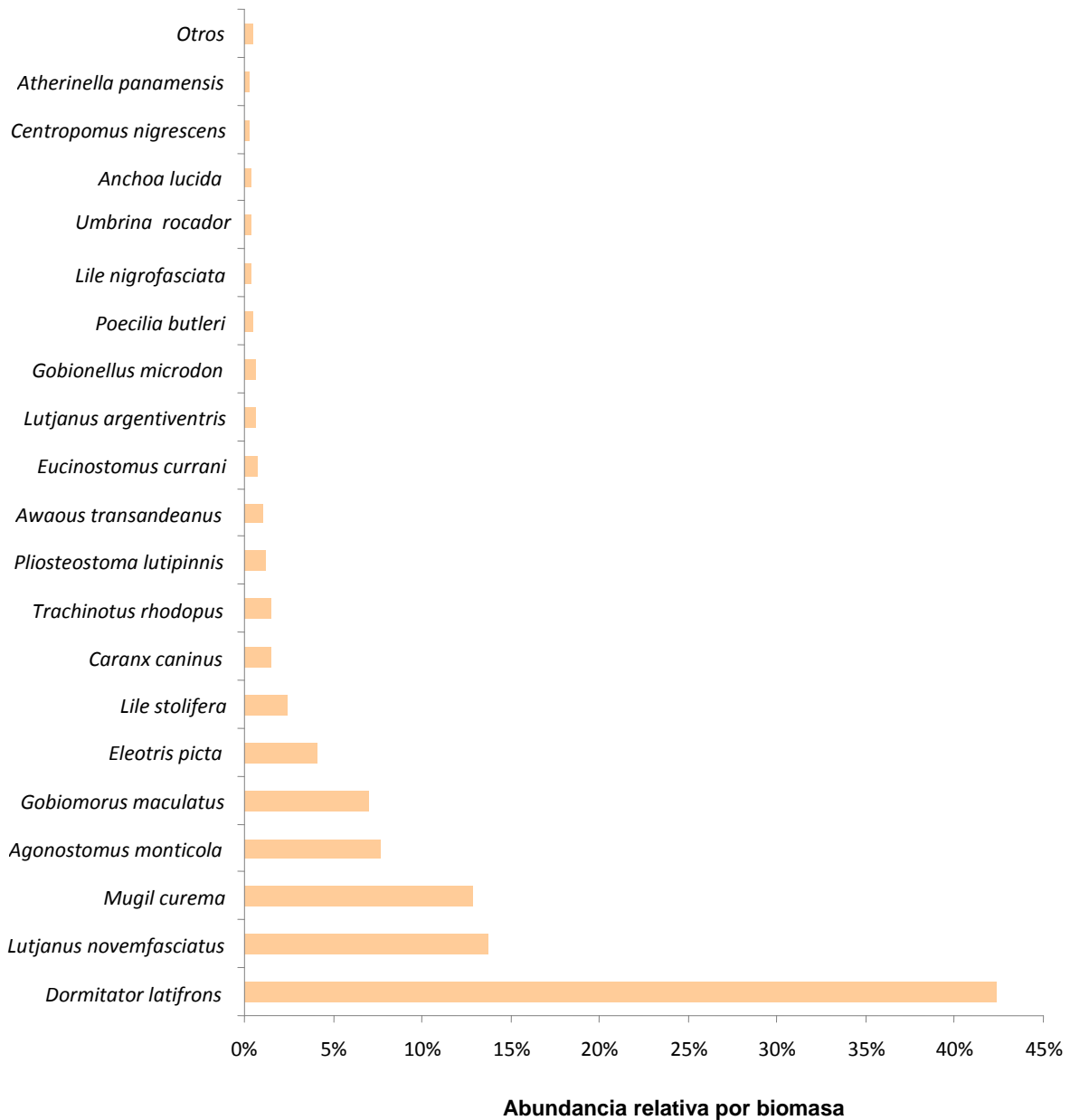


Figura 7. Abundancia relativa en función de la biomasa de peces colectados durante un ciclo anual, en los ecosistemas de Barra de Nexpa, Teolán, Mexcalhuacán y Barra de Pichi.

Especies arrecifales crípticas

Se capturaron un total de 340 individuos distribuidos en 4 órdenes, 9 familias, 23 géneros y 30 especies (Tabla 4). *Apogon pacificus* fue registrado solo en video, en la localidad del Barco Hundido del Faro. En el caso de *Enneanectes sp.*, no se

determinó la especie, debido a que aún está en proceso de descripción por Hastings (Findley com. pers. 2011¹).

Tabla 4. Listado sistemático de las especies arrecifales críticas de la costa de Michoacán.

PHYLUM CHORDATA	FAMILIA TRIPTERYGIIDAE
CLASE ACTINOPTERYGII	<i>Axoclinus storeyae</i> (Brock, 1940)
ORDEN LOPHIIFORMES	<i>Enneanectes reticulatus</i> Allen y Robertson, 1991
SUBORDEN ANTENNARIOIDEI	<i>Enneanectes</i> sp.
FAMILIA ANTENNARIIDAE	FAMILIA LABRISOMIDAE
<i>Antennarius avalonis</i> Jordan y Starks, 1907	<i>Labrisomus multiporosus</i> Hubbs, 1953
<i>Antennatus strigatus</i> (Gill, 1863)	<i>Labrisomus striatus</i> Hubbs, 1953
ORDEN GOBIESOCIFORMES	<i>Malacoctenus ebisui</i> Springer, 1959
FAMILIA GOBIESOCIDAE	<i>Malacoctenus hubbsi</i> Springer, 1959
<i>Arcos erythroptus</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	<i>Malacoctenus margaritae</i> (Fowler, 1944)
<i>Gobiesox adustus</i> Jordan y Gilbert, 1882	<i>Malacoctenus tetranemus</i> (Cope, 1877)
<i>Tomicodon petersii</i> (Garman, 1875)	<i>Starksia fulva</i> Rosenblatt y Taylor, 1971
ORDEN SCORPAENIFORMES	<i>Starksia posthon</i> Rosenblatt y Taylor 1971
SUBORDEN SCORPAENOIDEI	<i>Starksia spinipennis</i> (Al-Uthman, 1960)
FAMILIA SCORPAENIDAE	FAMILIA CHAENOPSIDAE
<i>Scorpaena mystes</i> Jordan y Starks, 1895	<i>Acanthemblemaria macrospilus</i> Brock, 1940
<i>Scorpaenodes xyris</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	<i>Coralliozetes boehlkei</i> Stephens, 1963
ORDEN PERCIFORMES	<i>Ekemblemaria myersi</i> Stephens, 1963
FAMILIA APOGONIDAE	<i>Protemblemaria bicirrus</i> (Hildebrand, 1946)
<i>Apogon pacificus</i> (Herre, 1935)	SUBORDEN GOBIOIDEI
<i>Apogon retrosella</i> (Gill, 1862)	FAMILIA GOBIIDAE
FAMILIA BLENNIIDAE	<i>Coryphopterus urospilus</i> Ginsburg, 1938
<i>Hypsoblennius brevipinnis</i> (Günther, 1861)	<i>Elacatinus puncticulatus</i> (Ginsburg, 1938)
<i>Ophioblennius steindachneri</i> Jordan y Evermann, 1898	<i>Gymneleotris seminuda</i> (Günther, 1864)
<i>Plagiotremus azaleus</i> (Jordan y Bollman, 1890)	

El orden Perciformes fue el de mayor presencia con seis familias, los restantes tres órdenes están presentes con una familia. Las familias mejor representadas en especie fueron Labrisomidae (nueve especies), Chaenopsidae (cuatro especies), Gobiesocidae, Blenniidae y Gobiidae (tres especies cada una); Scorpaenidae, Apogonidae, Antennariidae y Tripterygiidae (dos especies). El género *Malacoctenus* fue el mejor representado con cuatro especies.

Las especies más representativas en abundancia relativa fue *Malacoctenus tetranemus* (Labrisomidae) con 103 individuos colectados, seguidos por *Acanthemblemaria macrospilus* (Chaenopsidae) con 37 individuos, *Apogon retrosella* (Apogonidae) con 35 individuos, *Scorpaenodes xyris* (Scorpaenidae) e *Hypsoblennius brevipinnis* (Blenniidae) ambos con 19 individuos. Se recolectaron especies que solo están representadas por un individuo como *Antennarius strigatus*, *Tomicodon petersi*, *Labrisomus striatus*, *Ekemblemaria myersi* y *Gymneleotris seminuda*.

1 Lloyd T. Findley. Especialista en Ecología y Biología Evolutiva por la universidad de Arizona. Investigador titular en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Guaymas, Sonora, México.

Especies arrecifales conspicuas, pelágicas, demersales y de fondos blandos

Se visitaron 72 sitios a lo largo de la costa de Michoacán (Tabla 1; Fig. 1), recolectando un total de 1125 individuos agrupados en 2 clases, 23 órdenes, 69 familias, 134 géneros y 219 especies (Tabla 5). Los Elasmobranchii contaron con 16 especies, 14 géneros, 11 familias y 6 órdenes, y los Actinopterygii con 203 especies, 120 géneros, 58 familias y 17 órdenes. Del total de las 219 especies obtenidas, 212 fueron colectadas, curadas y debidamente depositadas en la Colección de Peces de la Universidad Michoacana (CPUM), mientras que de las especies *Pristis pristis*, *Ginglymostoma cirratum*, *Aetobatus narinari*, *Coryphaena hippurus*, *Fistularia commersonii*, *Sectator ocyurus*, *Paralichthys woolmani*, *Microspathodon bairdii* y *Stegastes acapulcoensis*, sólo se hizo el registro fotográfico y/o video, los tres primeros por las dimensiones que presentan, siendo complicado su traslado y preservación, de las cuatro siguientes no se logró su captura, mientras que de las dos últimas se tienen organismos colectados de la zona intermareal.

Del total de especies capturadas 133 representan a la fauna arrecifal, 35 a especies de fondos blandos, 33 a especies demersales y 19 pelágicas (Fig. 8)

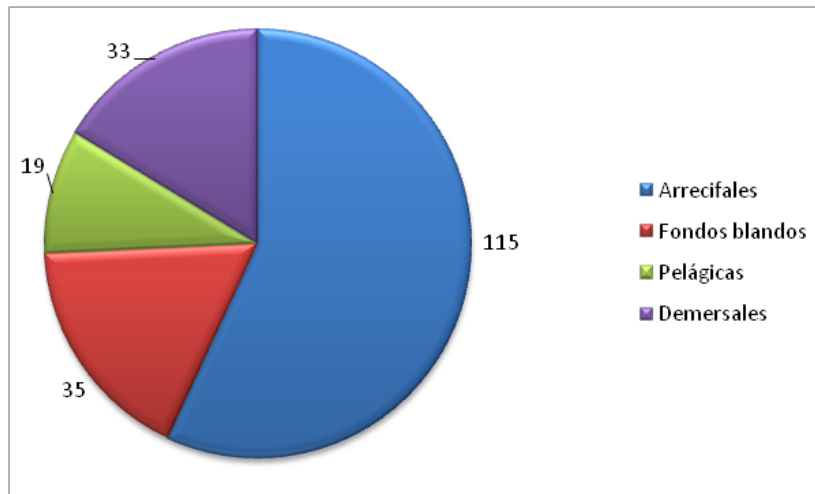


Figura 8. Número de especies capturadas por tipo de ambiente en la costa de Michoacán.

Tabla 5. Lista de especies conspicuas del ambiente arrecifal, pelágico, demersal y fondos blandos.

PHYLUM	FAMILIA LUTJANIDAE
CHORDATA	<i>Hoplopagrus guntherii</i> Gill, 1862
CLASE CHONDRICHTHYES	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)
SUBCLASE ELASMOBRANCHII	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan y Gilbert, 1882
ORDEN ORECTOLOBIFORMES	<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)
FAMILIA GINGLYMOSTOMATIDAE	<i>Lutjanus inermis</i> (Peters, 1869)
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	<i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill, 1862
ORDEN CANCHARINIFORMES	<i>Lutjanus peru</i> (Nichols y Murphy, 1922)
FAMILIA CARCHARINIDAE	FAMILIA LOBOTIDAE
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Muller y Henle, 1839)	<i>Lobotes pacificus</i> Gilbert en Jordan y Evermann, 1898
<i>Rhizoprionodon lungurio</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	FAMILIA GERREIDAE
FAMILIA SPHYRNIDAE	<i>Eucinostomus currani</i> Zahuranec en Yáñez-Arancibia, 1980
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith y Smith, 1834)	<i>Diapterus aureoles</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
ORDEN RHINOBATIFORMES	<i>Diapterus peruvianus</i> Cuvier en Cuvier y Valenciennes, 1830
FAMILIA RHINOBATIDAE	<i>Gerres cinereus</i> Reagan, 1907
<i>Rhinobatos glaucostigma</i> Jordan y Gilbert, 1884	FAMILIA HAEMULIDAE
<i>Zapteryx xyster</i> Jordan y Evermann, 1896	<i>Anisotremus caesius</i> (Gill, 1862) C
ORDEN PRISTIFORMES	<i>Anisotremus dovii</i> (Günther, 1864) C
FAMILIA PRISTIDAE	<i>Anisotremus interruptus</i> (Gill, 1862) C
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Anisotremus taeniatus</i> (Gill, 1862) C
ORDEN TORPEDINIFORMES	<i>Haemulon flaviguttatum</i> Gill, 1863 C
FAMILIA NARCINIDAE	<i>Haemulon maculicauda</i> (Gill, 1863)
<i>Narcine entemedor</i> Jordan y Starks, 1895	<i>Haemulon scudderii</i> Gill, 1863
<i>Narcine vermiculatus</i> Breder, 1928	<i>Haemulon sexfasciatum</i> Gill, 1863
ORDEN MYLIOBATIFORMES	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
FAMILIA UROTRYGONIDAE	<i>Haemulopsis axillaris</i> (Steindachner, 1869)
<i>Urotrygon rogersi</i> (Jordan y Starks en Jordan, 1895)	<i>Haemulopsis elongatus</i> (Steindachner, 1879)
<i>Urobatis halleri</i> (Cooper, 1863)	<i>Haemulopsis leuciscus</i> Günther, 1864
<i>Urobatis concentricus</i> Osburn y Nichols, 1916	<i>Haemulopsis nitidus</i> (Steindachner, 1869)
FAMILIA GYMNURIDAE	<i>Microlepidotus brevipinnis</i> Steindachner, 1869
<i>Gymnura marmorata</i> (Cooper, 1864)	<i>Orthopristis chalceus</i> (Günther, 1864)
FAMILIA MYLIOBATIDAE	<i>Orthopristis reddingi</i> Jordan y Richardson en Jordan, 1895
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	<i>Pomadasyd panamensis</i> (Steindachner, 1876)
FAMILIA RHINOPTERIDAE	<i>Xenichthys xanti</i> Gill, 1863
<i>Rhinoptera steindachneri</i> Evermann y Jenkins, 1892	FAMILIA SPARIDAE
FAMILIA MOBULIDAE	<i>Calamus brachysomus</i> (Lockington, 1880)
<i>Mobula munkiana</i> Notabartolo di Sciara, 1987	FAMILIA POLYNEMIDAE
CLASE ACTINOPTERYGII	<i>Polydactylus approximans</i> (Lay y Bennett, 1839)
SUBCLASE OSTEICHTHYES	<i>Polydactylus opercularis</i> (Gill, 1863)
ORDEN ELOPIFORMES	FAMILIA SCIAENIDAE
FAMILIA ELOPIDAE	<i>Corvula macrops</i> (Steindachner, 1876)
<i>Elops affinis</i> Regan, 1909	<i>Cynoscion nanus</i> Castro- Aguirre y Arvizu- Martínez, 1976
ORDEN ALBULIFORMES	<i>Cynoscion phoxocephalus</i> Jordan y Gilbert, 1882
FAMILIA ALBULIDAE	<i>Elattarchus archidium</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
<i>Albula pacifica</i> (Fowler, 1911)	<i>Larimus acclivis</i> Jordan y Brisol en Jordan y Evermann, 1898
ORDEN ANGUILLIFORMES	<i>Larimus argenteus</i> (Gill, 1863)
FAMILIA MURAENIDAE	<i>Larimus effulgens</i> Gilbert, 1898
<i>Echidna nocturna</i> (Cope, 1872)	<i>Menticirrhus elongatus</i> (Günther, 1864)
<i>Enchelycore octaviana</i> (Myers y Wade, 1941)	<i>Menticirrhus nasus</i> (Günther, 1868)
<i>Gymnomuraena zebra</i> (Shaw, 1797)	<i>Menticirrhus undulatus</i> (Girard, 1854)
<i>Gymnothorax castaneus</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	<i>Micropogonias ectenes</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
<i>Gymnothorax equatorialis</i> (Hildebrand, 1946)	<i>Odontoscion xanthops</i> Gilbert en Jordan y Evermann, 1898
<i>Muraena lentiginosa</i> Jenyns, 1842	<i>Ophoscion vermicularis</i> (Günther, 1867)
FAMILIA OPHICHTHIDAE	<i>Pareques viola</i> (Gilbert en Jordan y Evermann, 1898)
<i>Apterichthys equatorialis</i> (Myers y Wade, 1941)	<i>Pareques fuscovittatus</i> (Kendall y Radcliffe, 1912)
<i>Echiophis brunneus</i> (Castro- Aguirre y Suárez de los Cobos, 1983)	<i>Umbrina bussingi</i> López, 1980
<i>Myrichthys aspetocheiros</i> McCosker y Rosenblatt, 1993	<i>Umbrina roncadorensis</i> Jordan y Gilbert, 1881
<i>Ophichthus triserialis</i> (Kaup, 1856)	<i>Umbrina xanti</i> Gill, 1862
<i>Ophichthus zophochir</i> Jordan y Gilbert, 1882	FAMILIA MULLIDAE
FAMILIA CONGRIDAE	<i>Mulloidichthys dentatus</i> (Gill, 1863)
<i>Rhynchoconger nitens</i> (Myers y Wade, 1941)	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i> (Gill, 1863)
FAMILIA CUPLEIDAE	FAMILIA CHAETODONTIDAE
<i>Harengula thriassina</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	<i>Chaetodon humeralis</i> Günther, 1860
<i>Opisthonema madirastre</i> Berry y Barrett, 1963	<i>Johnrandallia nigrirostris</i> (Gill, 1862)
<i>Opisthonema libertate</i> (Günther, 1867)	FAMILIA POMACANTHIDAE
<i>Opisthonema bulleri</i> (Regan, 1904)	<i>Holacanthus passer</i> Valenciennes, 1846
ORDEN CLUPEIFORMES	<i>Pomacanthus zonipectus</i> (Gill, 1863)
FAMILIA ENGRAULIDAE	FAMILIA KYPHOSIDAE
<i>Anchoa argentivittata</i> (Regan, 1904)	<i>Kyphosus analogus</i> (Gill, 1863)
<i>Anchoa macrolepidota</i> (Kner, 1863)	<i>Kyphosus elegans</i> (Peters, 1869)
<i>Anchoa scoufieldi</i> (Jordan y Culver en Jordan, 1895)	<i>Sector ocyurus</i> (Jordan y Gilbert, 1882)
<i>Cetengraulis mysticetus</i> (Günther, 1867)	FAMILIA CIRRHITIDAE
FAMILIA PRISTIGASTERIDAE	<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i> (Bleeker, 1855)
<i>Pliosteostoma lutipinnis</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	<i>Cirrhitus rivulatus</i> Valenciennes, 1855
ORDEN GONORYCHIFORMES	FAMILIA POMACENTRIDAE
FAMILIA CHANIDAE	<i>Abudefduf declivifrons</i> (Gill, 1862)
<i>Chanos chanos</i> (Forsskal, 1775)	<i>Abudefduf troschelii</i> (Gill, 1862)
ORDEN SILURIFORMES	<i>Chromis atrilobata</i> Gill, 1862
FAMILIA ARIIDAE	<i>Microspathodon dorsalis</i> (Gill, 1863)
<i>Occidentarius platypogon</i> Günther, 1864	

Ariopsis guatemalensis (Günther, 1864)

ORDEN AULOPIFORMES
FAMILIA SYNODONTIDAE
SUBFAMILIA SYNODONTINAE
Synodus evermani Jordan y Bollman, 1890
Synodus lacertinus Gilbert, 1890
Synodus sechurae Hildebrand, 1946

ORDEN BATRACHOIDIFORMES
FAMILIA BATRACHOIDIDAE
Porichthys ephippiatus Walker y Rosenblatt, 1988

ORDEN LOPHIIFORMES
FAMILIA OGCOCEPHALIDAE
Zalieutes elater (Jordan y Gilbert, 1882)

ORDEN MUGILIFORMES
FAMILIA MUGILIDAE
Mugil curema Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1836

ORDEN BELONIFORMES
FAMILIA BELONIDAE
Tylosurus crocodilus fodiator Jordan y Gilbert, 1882

FAMILIA HEMIRAMPHIDAE
Hyporhamphus naos Banford y Collette, 2001

ORDEN BERYCIFORMES
FAMILIA HOLOCENTRIDAE
Myripristis leiognathus Valenciennes, 1855
Sargocentron suborbitalis (Gill, 1864)

ORDEN GASTEROSTEIFORMES
FAMILIA FISTULARIIDAE
Fistularia commersonii Rüppell, 1838
Fistularia corneta Gilbert y Starks, 1904

FAMILIA SIGNATHIDAE
Doryrhamphus excisus Kaup, 1856
Hippocampus ingens Girard, 1858

ORDEN SCORPAENIFORMES
FAMILIA SCORPAENIDAE
Scorpaena mystes Jordan y Starks en Jordan, 1895
Scorpaena sonorae Jenkins y Evermann, 1889

FAMILIA TRIGLIDAE
Prionotus ruscarius Gilbert y Starks, 1904
Prionotus stephanophrys Lockington, 1881

ORDEN PERCIFORMES
FAMILIA CENTROPOMIDAE
Centropomus armatus Gill, 1863
Centropomus medius Günther, 1864
Centropomus nigrescens Günther, 1864

FAMILIA SERRANIDAE
Alphestes immaculatus Breder, 1936
Alphestes multiguttatus (Günther, 1867)
Cephalopholis panamensis (Steindachner, 1876)
Diplectrum eumelum Rosenblatt y Johnson, 1974
Diplectrum euryplectrum Jordan y Bollman, 1890
Diplectrum labarum Rosenblatt y Johnson, 1974
Diplectrum macropoma (Günther, 1864) F
Diplectrum pacificum Meek y Hildebrand, 1925
Diplectrum rostrum Bortone, 1974
Epinephelus acanthistius (Gilbert, 1892)
Epinephelus analogus Gill, 1864
Epinephelus labriformis (Jenyns, 1843)
Epinephelus niphobles Gilbert y Starks en Gilbert, 1897
Paralabrax loro Walford, 1936
Paranthias colonus (Valenciennes, 1855)
Pseudogramma thausium (Gilbert en Jordan y Evermann, 1900)
Rypticus bicolor Valenciennes, 1846

FAMILIA NEMATISTIIDAE
Nematistius pectoralis Gill, 1862

FAMILIA CORYPHAENIDAE
Coryphaena hippurus Linnaeus, 1758

FAMILIA CARANGIDAE
Alectis ciliaris (Bloch, 1787)
Carangoides otrynter Jordan y Gilbert, 1883
Caranx (Caranx) caballus Günther, 1868
Caranx caninus Günther, 1867
Caranx sexfasciatus Quoy y Gaimard, 1824
Caranx vinctus (Jordan y Gilbert, 1882)
Chloroscombrus orqueta Jordan y Gilbert, 1883
Elagatis bipinnulata (Quoy y Gaimard, 1825)
Oligoplites altus (Günther, 1868)
Oligoplites refulgens Gilbert y Starks, 1904
Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)
Selene brevoortii (Gill, 1863)
Selene peruviana (Guichenot, 1866)
Seriola rivoliana Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1833
Seriola peruana Steindachner, 1881
Trachinotus rhodopus Gill, 1863

Microspathodon bairdii (Gill, 1862)
Stegastes acalpucoensis (Fowler, 1944)

Stegastes flavilatus (Gill, 1863)
Stegastes rectifraenum (Gill, 1863)

FAMILIA LABRIDAE
Bodianus diplotaenia (Gill, 1863)
Halichoeres chierchiai Caporiacco, 1947
Halichoeres dispilus (Günther, 1864)
Halichoeres nicholsi (Jordan y Gilbert, 1881)
Halichoeres notospilus (Günther, 1864)
Thalassoma lucasanum (Gill, 1863)

FAMILIA SCARIDAE
Nicholsina denticulata (Evermann y Radcliffe, 1917)
Scarus compressus (Osburn y Nichols, 1916)
Scarus perrico Jordan y Gilbert, 1881

FAMILIA URANOSCOPIIDAE
Astroscoptes zephyreus Gilbert y Starks en Gilbert, 1897

FAMILIA EPHIPPIDAE
Chaetodipterus zonatus Girard, 1858

FAMILIA ZANCLIDAE
Zanclus cornutus (Linnaeus, 1758)

FAMILIA ACANTHURIDAE
Acanthurus xanthopterus Valenciennes, 1835
Acanthurus triostegus Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1835
Prionurus punctatus Gill, 1862

FAMILIA SPHYRAENIDAE
Sphyraena ensis Jordan y Gilbert, 1882

FAMILIA TRICHIURIDAE
Trichiurus lepturus Garman, 1899

FAMILIA SCOMBRIDAE
Euthynnus lineatus Kishinouye, 1920
Sarda orientalis (Temminck y Schlegel, 1844)
Scomberomorus sierra Jordan y Starks en Jordan, 1895
Scomber japonicus Houttuyn, 1782

FAMILIA STROMATEIDAE
Pepilus medius (Peters, 1869)
Pepilus snyderi Gilbert y Starks, 1904

ORDEN PLEURONECTIFORMES
FAMILIA BOTHIDAE
Monolele dubiosa Garman, 1899
Bothus constellatus (Jordan, 1889)

FAMILIA PARALICHTHYIDAE
Ancyclosetta dendritica Gilbert, 1890
Cyclosetta quena (Jordan y Bollman, 1890)
Etropus crossotus Jordan y Gilbert, 1882
Etropus ectenes Jordan en Jordan y Goss, 1889
Paralichthys woolmani Jordan y Williams, 1897
Syacium latifrons (Jordan y Gilbert, 1882)
Syacium longidorsale Murakami y Amaoka, 1992
Syacium ovale (Günther, 1864)

FAMILIA ACHIIRIDAE
Trinectes fonsecensis (Günther, 1862)

FAMILIA CYNOGLOSSIDAE
Symphurus elongatus (Günther, 1868)

ORDEN TETRAODONTIFORMES
FAMILIA BALISTIDAE
Balistes polylepis Steindachner, 1876
Canthidermis maculata (Bloch, 1786)
Pseudobalistes naufragium (Jordan y Starks, 1895)
Sufflamen fraenatum (Latreille, 1804)
Sufflamen verres (Gilbert y Starks, 1904)

FAMILIA MONACANTHIDAE
Aluterus monoceros (Linnaeus, 1758)

FAMILIA OSTRACIIDAE
Ostracion meleagris Shaw, 1796

FAMILIA TETRAODONTIDAE
Arothron hispidus (Linnaeus, 1758)
Arothron meleagris (Bloch y Schneider, 1801)
Canthigaster janthinoptera (Bleeker, 1855)
Canthigaster punctatissima (Günther, 1870)
Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1842)
Sphoeroides sechurae Hildebrand, 1946
Sphoeroides lobatus (Steindachner, 1870)

FAMILIA DIODONTIDAE
Diodon holocanthus Linnaeus, 1758
Diodon hystrix Linnaeus, 1758

Un aspecto importante es la identificación de los organismos en fresco, al ser especies arrecifales, una de las características más importantes para su identificación es la coloración del cuerpo o de ciertas estructuras, por lo que una primera identificación en fresco ayuda sustancialmente a la identificación final en laboratorio, de igual forma la toma de fotografías en fresco ayudó a la identificación de los ejemplares en laboratorio.

Familias más representativas

De las 69 familias identificadas, las que presentaron un mayor número de especies fueron seis: Haemulidae con 18 especies, representado por siete géneros de los cuales *Haemulon* tiene cinco especies; Sciaenidae con 18 especies representado por 10 géneros, *Larimus*, *Menticirrhus* y *Umbrina* con tres especies cada uno; Serranidae cuenta con 17 especies de ocho géneros, de los cuales *Diplectrum* presenta seis especies; Carangidae tiene 16 especies con 10 géneros, el más numeroso *Caranx* con cuatro especies; Pomacentridae y Paralichthyidae con ocho especies. Se tienen 28 familias representadas por una sola especie.

Importancia de las especies

Dentro de las especies registradas en la zona se encontraron 95 especies capturadas en la pesquería comercial (Fig. 9), siendo los roncós (Haemulidae), pargos y huachinangos (Lutjanidae) los grupos de mayor demanda pesquera; mientras que los gallos (Nematistiidae) y dorados (Coryphaenidae), son los de mayor valor comercial. Mientras que 48 especies son capturadas como pesca incidental (Fig. 9), desde mantas (Myliobatidae y Rhinopterae), globos o botetes (Diodontidae y Tetraodontidae), rayas (Urotrygonidae), lagartos (Synodontidae), hasta morenas y culebras (Muraenidae y Ophichthidae); alrededor de 17 especies registradas tienen importancia de ornato (Fig. 9), que son las mariposas (Chaetodontidae), los cirujanos (Acanthuridae), los ángeles (Pomacanthidae) y algunas damiselas (Pomacentridae) en estadio juvenil. Se identificaron 20 especies que no presentan valor comercial (Fig. 9), pero que son utilizadas para el consumo local, como los mira estrellas (Uranoscopidae) y cirujanos (Acanthuridae). Para su uso como carnada se registraron a las sardinas (Engraulidae). Por último, 39 especies representantes de la ictiofauna arrecifal no presentan ningún tipo de aprovechamiento (Fig. 9).

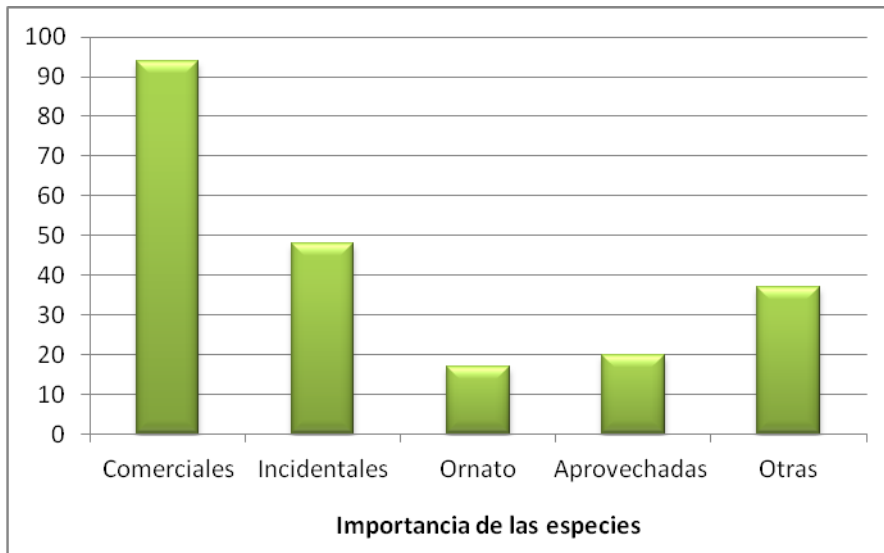


Figura 9. Aprovechamiento de las especies del ambiente de arrecife, pelágicos, demersales y fondos blandos en Michoacán.

DISCUSIÓN

Durante la realización del presente proyecto se colectaron un total 5 380 organismos, los cuales fueron identificados, curados e incorporados a la colección ictiológica de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Registro MICH-PEC-227-07-09). Los organismos incluidos en la base de BIOTICA incluye especímenes pertenecientes a dos clases (Actinopterygii y Chondrichthyes), 74 familias, 155 géneros y 229 especies. Un total de 294 especies fueron colectadas y depositadas en la colección antes mencionada, sin embargo, por falta de tiempo, no se llevó a cabo el registro de todas las especies en la base BIOTICA, aun así se superó la meta establecida en el proyecto.

Dentro del proyecto se desarrollaron nueve tesis de licenciatura, de las cuales cinco estudiantes están ya titulados, se publicaron dos artículos de amplitud de rango de distribución y se tiene en escritura otros cuatro trabajos.

Se registran 84 nuevos registros para la costa de Michoacán, cotejando la presencia o ausencia de las especies en los trabajos presentados por Galván (1989), Aguirre-Villaseñor (1991), Amezcua-Linares (1996), Domínguez-Domínguez, (1998), Madrid-Vera et al. (1998), Medina-Nava et al. (2005), Madrigal-Guridi (2006), Sánchez-Aguilar (2007). Excluyendo de estos registros especies que están mal identificadas en la obra de Amezcua-Linares (1996), como es el caso de *Epinephelus analogus* y *Epinephelus multiguttatus*, de los cuales, la fotografía del primero corresponde a una especie del género *Paralabrax* y el segundo pertenece a *Alphestes immaculatus*; pudiendo ser un error en el nombre de la foto o en la identificación del organismo. También se

registran cuatro nuevas especies para el país (Sandoval-Huerta et al., 2012a; Palacios-Morales, 2012) considerando los trabajos realizados en el Estado y otros del Pacífico Mexicano. El primero es *Canthigaster janthinoptera* (Bleeker, 1855), se realizaron análisis moleculares a los organismos colectados, los cuales de manera preliminar, corroboran la similitud genética de la muestra colectada en Michoacán con otras colectadas a lo largo del Pacífico Oriental Tropical y el Indopacífico. Se presenta la corroboración en las costas del Pacífico de México de *Sufflamen fraenatum* (Latreille, 1804), la cual había sido registrada en la bahía de la Paz y Mazatlán, publicada por Jordan y Evermann (1896- 1900) y otro registro en las islas Revillagigedo publicado por Jordan y McGregor (1898), ambos registros de colectas realizadas en el año 1897; Sin embargo Abitia-Cárdenas et al., (1994) y Martínez-Guevara (2008), no lo consideran válido explicando que tanto la situación taxonómica como su distribución hasta ese momento no estaban bien definidas. Cabe mencionar que, desde entonces no se había vuelto a coleccionar esta especie en ningún trabajo, hasta el presente proyecto. Ambas especies mencionadas anteriormente son pertenecientes a arrecifes teniendo su distribución original en el Indo-Pacífico, presentando registros en las Islas Galápagos y *Canthigaster janthinoptera* también en Panamá. Por lo que, la identificación taxonómica mediante claves especializadas Jordan y Evermann (1896- 1900), Allen y Robertson (1998) y FAO (2001); en conjunto con los análisis moleculares vienen a confirmar y corroborar la presencia de ambas especies en el Pacífico Mexicano. El segundo es la especie *Atherinella panamensis*, de acuerdo a la identificación taxonómica con las claves de Lavenberg y Chernoff (1995) y Allen y Robertson (1994), presentando esta especie su distribución original en Panamá y Colombia. La tercera especie *Bathygobius andrei* se identificó mediante las claves de Miller y Stefanni (2001), Robertson y Allen (2006) y Wilson (2006), teniendo su distribución hasta Guatemala; estos organismos se colectaron en el ambiente estuarino. Finalmente, la cuarta especie *Etropus ectenes* Jordan y Goss, 1889, de fondos blandos, se colectó un solo organismo el cual concuerda con la identificación taxonómica de acuerdo a la guía de la FAO (1995).

Aunque no estaba dentro de los objetivos del proyecto, la información ecológica generada es muy importante para entender la dinámica poblacional en algunas zonas de la costa, por lo que, los listados de especies y dicha información viene a contribuir de forma sustancial el conocimiento de la ictiofauna costera de esta región de México.

Agradecimientos

A la Coordinación de la Investigación Científica por el apoyo otorgado CIC-2010. A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente proyecto, (pescadores, prestadores de servicio social, prestadores de servicios turísticos, etc, etc).

Bibliografía

Abitia- Cárdenas L. A., J. Rodríguez- Romero, F. Galván-Magaña, J. de la Cruz- Agüero y H. Chávez- Ramos. 1994. *Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de la Paz, Baja California Sur, México*. Ciencias Marinas, 20 (2): 159- 181.

Aguirre-Villaseñor, H. 1991. Ecología de las comunidades de peces de la zona de intermareal de Caleta de Campos, Michoacán. Tesis de Licenciatura no publicada, Facultad de Ciencias, UNAM. 76 pp.

Allen G.R. y Robertson D.R., 1994. - Fishes of the Tropical Eastern Pacific. Bathurst: Crawford House Press. 332 p

Allen, G. T. y Robertson, R., 1998, Peces del Pacífico Oriental Tropical, 2ª Reimpresión, CONABIO Agrupación Sierra Madre y CEMEX, Ciudad de México.}

Amezcuca- Linares F., 1996, Peces Demersales de la Plataforma Continental del Pacífico Central de México. México: UNAM-ICML, CONABIO, 184p.

Castro- Aguirre, J.L., et al., 1999. *Ictiofauna estuarino- lagunar y vicaria de México*, Noriega-Limusa, México. 711p.

De la Cruz Agüero, J., M. Arellano, V.M. Cota y G. de la Cruz- Agüero, 1997, *Catálogo de los peces marinos de Baja California Sur, México*. IPN-CICIMAR, CONABIO, 341p.

Domínguez- Domínguez, O., 1998, *Listado preliminar y guía ilustrada de la ictiofauna arrecifal de la zona de reserva Colola- Maruata, municipio de Aquila, Michoacán, México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. Morelia, Michoacán. 290 p.

Eschmeyer, W.N. y Fricke, W.N. 2011. *Catalog of Fishes electronic version*. Available from <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> (accessed 10 April 2011).

FAO. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca- Pacífico Centro- Oriental*. FAO, Volumen II y III. Roma Italia. 1813 p.

FAO 2001. Species identification guide for fishery purposes. *The living marine resources of the Western Central Pacific*. Volume 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals. Rome. pp. 3381-4218.

- Fuentes, M.P y D.M.T, Gaspar. 1981. *Aspectos biológicos y ecológicos de la ictiofauna de la desembocadura del río Balsas, Mich-Gro*. Tesis Profesional. Facultad Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México 192 p.
- Galvan T., R., 1989, "*Contribución al Conocimiento de los Peces Marinos de Interés Comercial en la Bahía de Maruata, Michoacán. México.*", UMSNH, Fac. De Biología, Tesis Profesional.
- González, L. E., 2000, *Ictiofauna de la Laguna de Maquilí, Michoacán, México*, Tesis Profesional, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. 62 pp.
- Hastings, P. A. y Robertson D. R. 1999. Notes on a collection of chaenopsid blennies from Bahía Azul, Bocas del Toro, Caribbean Panama. *Revue française Aquariologie* 26:33-38.
- Hastings, P. A y Robertson D. R. 1999b. *Acanthemblemaria atrata* and *Acanthemblemaria mangognatha*, new species of eastern Pacific barnacle blennies (Chaenopsidae) from Isla del Coco, Costa Rica and Islas Revillagigedo, México, and their relationships with other barnacle blennies. *Revue Française de Aquariologie*, 25:107-118.
- Jordan D.S., y B. W. Evermann. 1896-1900. *The fishes of north and Middle America*. Bulletin United States National Museum. 47:1-3313.
- Lavenberg R.J. y Chernoff M., 1995. Atherinidae. Pejerreyes. In: Guía FAO para Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental, Vol. 2 (Fischer W., Krupp F., Schneider W., Sommer C., Carpenter K.E. & Niem V., eds), pp. 889-901. Rome: FAO.
- Palacios-Morales G. 2012. Listado taxonómico de peces arrecifales de la costa de Michoacán. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México. 368 pp.
- Madrigal- Guridi, *Distribución espacial y temporal de la ictiofauna del estero de Santa Ana, Michoacán, México*, Tesis de Maestría, UNAM, México, D.F. 83 p.
- Medina-Nava. M., Segura-García. Ma. V., Mancajo-Estrada, R. y Escalera-Gallardo, C., 2005. Peces. In *La biodiversidad de Michoacán. Estudio de estado*, L. E. Villaseñor G. (ed.) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente/Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. p. 95–98.

- Miller, P. J. y Stefanni, S. 2001. The Eastern Pacific species of *Bathygobius* (Perciformes:Gobiidae). School of Biological Sciences, The University, Bristol, UK. *International Journal of Tropical*. 49 Supl. 1: 141-156, 2001.
- Nelson J. S. 2006. *Fishes of the World*. (4a. edition). John Wiley y Sons, Hoboken. New Jersey. 624 p.
- Martínez-Guevara A. 2008. *Análisis de la ictiodiversidad y patrones biogeográficos en los sistemas costeros de Baja California Sur, México*. CICIMAR-IPN, Tesis De Maestría En Ciencias.
- Sánchez-Aguilar, D. 2007. Ecología de la Ictiofauna demersal en la costa de Michoacán. Tesis de maestría. Instituto de Investigaciones sobre los recursos naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México. 154 pp.
- Sandoval- Huerta, et al., 2012, *Nuevo registro de Pterygoplichthys disjunctivus (Actinopterygii: Loricariidae) en la desembocadura del río Coahuayana, Coahuayana, Michoacán, México*. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 294- 297.
- Thomson, D. A., Findley, L.T. y Kerstitch, A. N. 2000. *Reef fishes of the Sea of Cortez*. University of Texas Press (Revised Ed.): 353 p.
- Torres-Hernández, E. 2011. *Listado taxonómico de peces crípticos de la Costa Michoacana*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 65 pp.
- Yáñez–Arancibia, A., 1978, *Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México*, Publicaciones Especiales 2. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Autónoma de México, México, D.F. 306 p.