

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD



Casa abierta al tiempo

**“LOS PECES GOBIOS (GOBIIFORMES: GOBIIDAE) DEL PACÍFICO
ORIENTAL TROPICAL: RIQUEZA, DISTRIBUCIÓN Y
BIOGEOGRAFÍA”**

TESIS

Que para obtener el grado de
Doctor en Ciencias Biológicas y de la Salud

PRESENTA

M. en C. Omar Valencia Méndez

COMITÉ TUTORAL

CO-DIRECTORES

Dr. Ramón Andrés López Pérez

Dr. Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza

ASESOR

Dr. Luis Eduardo Calderón Aguilera

Ciudad de México, México

Octubre, 2019

El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana está incluido en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT con el número de referencia 001480.

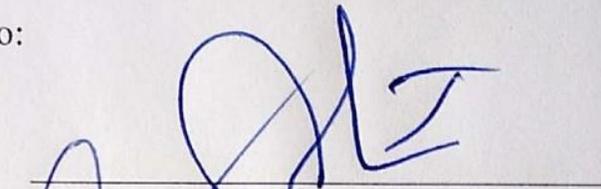
El jurado designado por las Divisiones de Ciencias Biológicas y de la Salud de las Unidades Lerma, Iztapalapa y Xochimilco y la División de Ciencias Naturales e Ingeniería de la Unidad Cuajimalpa, aprobó la tesis que presentó:

Omar Valencia Méndez, el día 04 de octubre del año 2019.

Jurado:

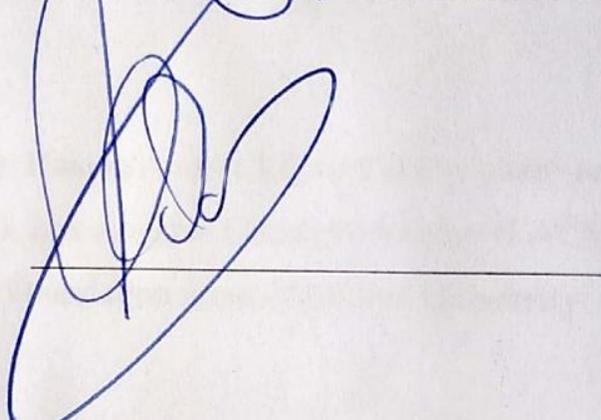
Presidente:

Dr. Ramón Andrés López Pérez



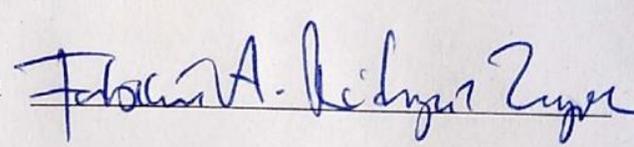
Secretario:

Dr. Luis Eduardo Calderón Aguilera



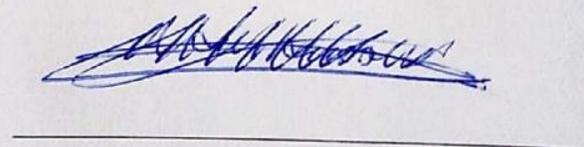
Vocal:

Dr. Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza



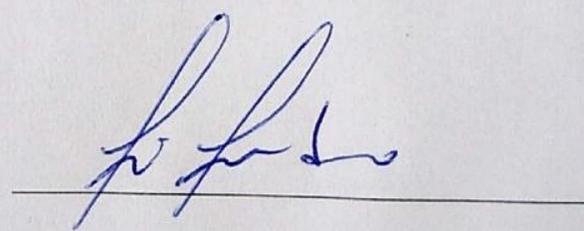
Vocal:

Dr. Abraham Kobelkowski Díaz



Vocal:

Dr. Luis Fernando Del Moral Flores



El presente trabajo estuvo bajo la dirección del Dr. Ramón Andrés López Pérez y contó con el apoyo económico de CONACYT (beca # 401738), Los Angeles Country Museum (LACM Grant), California Academy of Science (Lakeside Foundation grant), Harvard University (Ernst Mayr Grant), y diversos apoyos internos.

La presente tesis no debe de ser considerada como una publicación en el sentido del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN); y los nombres científicos mencionados en esta, no deben ser citados en ninguna forma.



This thesis is not to be regarded as a publication in the sense of the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN); and scientific names mentioned in it must not be cited in any form.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres, Domingo Valencia Ramírez y Paula Méndez Fabián, quienes me han apoyado durante toda mi trayectoria académica y han sido mi más grande motor para lograrlo. Con todo el amor para mis hermanos, Anel y Yesenia, para Gabriela y mis sobrin@s Dulce, Melanie y Samuel. Con mucho amor para mi prometida Alejandra Vela.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más amplio y sincero agradecimiento al Dr. Andrés López Pérez, porque gracias a su apoyo, este trabajo pudo ser posible, muchas veces a través de financiamiento propio pude llevar a cabo varios objetivos. Además, quiero agradecer todo el apoyo incondicional que me proporcionó más allá de las aulas en diferentes tiempos y circunstancias un tanto caóticas, muchísimas gracias Andrés.

Al Dr. Fabián Rodríguez Zaragoza y Dr. Luis Calderón Aguilera, quienes siempre estuvieron pendientes de la evolución del proyecto, aportando todo su esfuerzo durante la realización del mismo; innumerables sugerencias lograron pulir este trabajo, y, sobre todo, financiamiento para lograr los objetivos. El proceso para la publicación del trabajo como requisito del doctorado, fue caótico; todos trabajaron intensamente, gracias totales. Fabián muchas gracias por las facilidades mientras estuve en Guadalajara.

Este trabajo también fue posible gracias a la aportación de numerosas salidas al campo y recursos por parte del Dr. Omar Domínguez Domínguez (UMSNH). Asimismo, se recibió financiamiento por parte del Dr. David Paz (CIBNOR), Dr. Eduardo Balart (CIBNOR), Dr. Arturo Angulo (UCR), Dr. Héctor Reyes (UABCS) y Buceo Huatulco.

Diversas instituciones aportaron un espacio de trabajo, material y recursos como la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Mex), Colección de Peces de la UNAM (Mex), Universidad del Mar (Mex), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Mex), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Universidad de Guadalajara (Guadalajara, México), Museo de Zoología-Universidad de Costa Rica (Costa Rica), Natural History Museum of Los Angeles (US), California Academy of Sciences (US), Scripps Institution of Oceanography (US), Harvard Museum of Comparative Zoology (US). Otras instituciones que coadyuvaron fueron, Voluntarios y Proyectos para el Apoyo a las Áreas de Conservación (Costa Rica), SINAC (Costa Rica), Parques Nacionales de Costa Rica (Costa Rica), SEMAR (Mex), CONAPESCA (Mex), INAPESCA (Mex), CONANP (Mex).

A los curadores Xavier Madrigal Guridi (UMSNH), Héctor Espinoza (UNAM), Myrna López (UCR), Dave Catania (CAS), Christine Thacker (LACM), Philip A. Hastings y Ben Frable (SCRIPPS), Gregory Watkins (YPM), Doug Nelson (UMMZ), Caleb McMahan (FMNH), Charles Dardia (CUMV), Andrew Williston y Meaghan Sorce (MCZ).

Especial mención en agradecimientos para Becky, mi colega y amiga, por haberme aguantado tanto tiempo y haberme apoyado en mi viacrucis y por haber compartido trabajo en campo en innumerables veces, siempre hubo algo de que reírnos al final de día. Personas que siempre me acompañaron y me ayudaron como Eloísa Torres, Brenda Maya, Francisco J. Ramos, Karen Peña Joya Gallego, Virgilio Antonio, Cecilia Mesen, Dennis Carmona, Andrés Jiménez. Paralelamente, quienes me ayudaron con material biológico David Tafolla, Yareli Arroyo, Fausto Valenzuela, Carlos Armería.

A mi familia, por estar siempre ahí, y apoyarme siempre en los sueños y metas que he tenido, nunca fue fácil salir de casa, sin embargo, hoy culminamos esa meta con este gran logro que ahora, es parte de todos; muchas gracias familia. A la familia Vela-Espinosa por su incondicional apoyo, han sido una parte esencial en el proceso más difícil de este proyecto, no obstante, con ustedes a su lado, todo fue mucho más fácil familia, siempre les estaré agradecido por todo el apoyo a manos llenas. A Dianita por su disponibilidad, paciencia, apoyo y por compartir conmigo este viaje tan bonito. A la familia Maya-Alvarado por haberme adoptado en Iztapalapa y haberme apoyado de diversas maneras, nunca olvidaré las enseñanzas de don Humberto en el argot iztapalapense, y las amenas pláticas con doña Verito; su salsa siempre picaba mucho. A la familia Pérez-Villacaña en Huatulco, por todo lo que me han apoyado y lo mucho que siempre hemos compartido juntos.

El financiamiento para este trabajo fue obtenido por los proyectos CONACYT 257987, CONACYT 240875, CONACYT 236654, beca de manutención CONACYT 401738. Además, becas de investigación Natural History Museum of Los Angeles, LikeSide Foundation, Ernst Mayr-Harvard, y diversos financiamientos internos.

A todos, muchísimas gracias.

ÍNDICE

ABSTRACT	1
Capítulo 1 Historia sistemática y taxonomía de los peces gobios (Gobiidae) del Pacífico oriental tropical	2
1.1 Introducción.....	3
1.2 Material y métodos	5
1.3. Resultados.....	5
1.3. Discusiones	20
Capítulo 2 Revisión taxonómica de los peces de la familia Gobiidae del Pacífico oriental tropical.....	22
2.1 Introducción.....	23
2.2 Material y métodos	26
2.3 Resultados.....	28
2.4 Discusión	249
Capítulo 3 Partición aditiva y multiplicativa de la diversidad- γ y descomposición de la diversidad- β en sus componentes, reemplazo y pérdida/ganancia de especies de los peces gobios del Pacífico oriental tropical.....	254
3.1 Introducción.....	255
3.2 Material y métodos	258
3.3 Resultados.....	263
3.4 Discusión	276
REFERENCIAS	284
ANEXOS	305
PRODUCTOS	322

ABSTRACT

The Eastern Tropical Pacific (ETP) is a wide area, with a high number of endemic fishes. Gobiidae is one of the most diverse fish families with around 1,900 species. Currently, gobies are considered the most successful evolutionary lineages of vertebrates, the extensive adaptive radiation has allowed them to colonize mainly marine and coastal ecosystems, with a significant presence on oceanic islands. This thesis evaluates the richness, diversity and distribution of gobiid fishes from the ETP, the aims were (1) Conduct a field work along the ETP to collect gobies, (2) Review the type species and general collection of fishes from museums and collections of America. (3) Conduct a comprehensive systematic and taxonomic revision of each one species from ETP.

Chapter 1 The currently history of the systematic and taxonomy of the family Gobiidae, was summarized in three periods (i) During the middle 18th and end of 19th century, a systematic base-line was proposed, based in the description of few species. (ii) From the 20th century, descriptions of numerous species were made, and the identification keys were insufficient for all genera; however, new arrangements were proposed without a clear definition. (iii) In the 21st century, systematic arrangements began to be made using molecular analyzes, without yet having reliable results of the phylogenetic tree of the Gobiidae fish. Undoubtedly, prospection with metagenomics analysis appear be necessary.

Chapter 2 Collected species and species harbored in museums and fish collections, were identified. Close up 9,000 lots were analyzed; as results, we provide 87 valid species from shallow reefs and coastal environments of the Eastern Tropical Pacific. Species were arrangement in 27 genera, two subfamilies (Gobiinae and Gobionellinae). Tribe Gobiosomatini, endemic of the America, was composed by 67 species, which represents 77% of the total ETP species. Each one species was analyzed, corroborated and several morphological data were obtained to provide a complete diagnosis. Several systematic mistakes were found in some genus and species as *Bollmannia*, *Gobiosoma*, *Microgobius*, *Parrella* y *Tigrigobius*. Future research efforts must be applied to these families and their species.

Chapter 3 Along a latitudinal and longitudinal gradient, gamma-diversity is explained by β -diversity in both ecoregions and provinces. Therefore, β is more important at these levels. The beta partition, globally, demonstrates that species replacement is more important than nesting. The replacement of species is high to the north (Cortezian ecoregion) and to the south (Ensenada de Panamá), while, in a longitudinal gradient, between island and coastal ecoregions. These results highlight the importance and successful inclusion of a cryptobenthonic component of fish in ecological and biogeographical studies.

CAPÍTULO 1 Historia sistemática y taxonomía de los peces gobios (Gobiidae) del Pacífico oriental tropical

RESUMEN

El presente capítulo aborda la intrincada historia sistemática y taxonómica de los peces de la familia Gobiidae, tomando el suborden Gobioidei como base, realizando un análisis hacia el interior de las familias-subfamilias en el área marina conocida como Pacífico oriental tropical. En general, la historia sistemática y taxonómica los peces de la familia Gobiidae se podría resumir en tres etapas: (1) Durante la mitad del siglo XVIII y hasta finales del siglo XIX, se describieron las primeras especies de peces gobios y se propusieron las bases para su clasificación basada en la anatomía y morfología externa de caracteres simples. (2) A principios del siglo XX, se consideraron características osteológicas para tratar de solucionar inconsistencias sistemáticas, particularmente debido a la complejidad de un grupo tan diverso; esto solucionó parcialmente algunos problemas, como el hecho de separar a las familias Eleotridae y Gobiidae; no obstante, fue insuficiente en algunos grupos (e.g. Gobionellinae y Gobiinae), por lo que fue necesario añadir otras características, como el patrón de distribución de las papilas y poros cefálicos. (3) Con el desarrollo de la filogenia molecular nuclear y mitocondrial, a principios del siglo XXI el número de subfamilias de Gobiidae ha variado continuamente. Mientras algunos autores aceptan ocho familias, otros proponen entre seis a nueve familias, e incluso hacen divisiones a nivel de clados. Por si esto no fuese suficiente, en el Pacífico y Atlántico existe un grupo de peces de la familia Gobiidae endémicos de América, denominados “American seven-spined gobies” o “gobios del Nuevo Mundo”, considerados como especies “derivadas” del grupo basal de los Gobioidei y agrupados dentro de la tribu Gobiosomatini, considerado uno de los grupos de peces más diversos con una amplia radiación adaptativa. Las relaciones filogenéticas de los peces Gobiidae basadas en análisis tradicionales ha sido problemática debido a la miniaturización de las especies y, por lo tanto, a la reducción de las características; por otra parte, el surgimiento de herramientas moleculares parece ser prometedoras y capaces de resolver grandes inconsistencias taxonómicas, no obstante, hasta el momento no han sido eficaces.

1.1 Introducción

Fauna íctica del POT

El área marina reconocida como Pacífico oriental tropical (POT) por Robertson & Cramer (2009) y Robertson & Allen (2015), se extiende desde aproximadamente bahía Magdalena, México hasta isla Lobos de Afuera, norte de Perú, considerada un área altamente dinámica y diversa (ver **Capítulo 2**). Dentro de esta área se distribuyen aproximadamente 1, 300 especies de peces marinos y costeros someros (<100 m), en el que se incluye un alto número de especies endémicas (76%, Kulbicki et al. 2013), cuyos focos de alto endemismo están concentrados en tres áreas del POT: (i) El complejo insular Revillagigedo-Cocos-Malpelo-Galápagos-Clipperton; (ii) El área comprendida entre los $\approx 8-10^\circ$ N en Panamá y Costa Rica; (iii) El área entre los $\approx 23-29^\circ$ N conocida como golfo de California (Mora & Robertson 2005a; Castellanos-Galindo et al. 2013; Valencia-Méndez et al. 2018). De acuerdo con Zapata & Robertson (2007), aproximadamente 60 especies esperan descripción formal, y de acuerdo a sus modelos matemáticos, alrededor de 200 especies esperan ser descubiertas y descritas en un futuro, aunque estos números podrían incrementarse sustancialmente considerando que se describen del orden de 400 especies anualmente alrededor del mundo (Fricke et al. 2019). Además, el POT mantiene amplias áreas sin prospectar (Valencia-Méndez et al. 2018a), por lo que son sitios potenciales para albergar fauna indescritas.

Por otra parte, la historia respecto a las investigaciones ictiológicas a lo largo del POT, demuestran que, desde la adopción del buceo SCUBA (≈ 1970), los estudios se han enfocado principalmente en listados taxonómicos de especies y estudios ecológicos basados en censos visuales (e.g. López-Pérez et al. 2010; González-Murcia et al. 2012; Palacios-Salgado et al. 2014; Salas et al. 2015; Fourriére et al. 2017), mientras que los estudios taxonómicos han sido escasos y gradualmente han sido de menor interés entre los ictiólogos. No obstante, los métodos basados en censos visuales presentan un sesgo alto, principalmente por la exclusión de especies criptobénticas (Alzate et al. 2014), las cuales conforman un importante grupo en la red trófica (Galván-Villa 2011) y son altamente diversas. Goatley & Brandl (2017) y Brandl et al. (2018) consideran como especies crípticas a aquellas especies que en su etapa adulta alcanzan <5 cm de longitud total, además de poseer una capacidad alta de mimetización o

vivir en cripsis (Depczynski & Bellwood 2003). En el POT, los peces criptobénticos pueden representar el $\approx 36\%$ de la riqueza total (Alzate et al. 2014), y entre el 34-37% para otras regiones marinas del mundo como Hawaii y Australia (Brock 1982; Ackerman & Bellwood 2000), e incluso hasta un 82% para áreas complejamente diversas como Nueva Zelanda (Willis 2001). El grupo de peces criptobénticos se encuentra representado principalmente por las familias Tripterygiidae, Grammatidae, Blennidae, Gobiidae, entre otras (Brandl et al. 2018) y, continuamente, los inventarios biológicos suman nuevas especies en estas familias debido a su amplia radiación adaptativa (Tornabene et al. 2016).

Los gobios del POT

La fauna íctica de gobios del POT, ha sido explorada desde el viaje de Charles Darwin al Archipiélago de Galápagos, cuyas especies fueron analizadas por Jenyns (1840-1842), quien describió la primera especie de gubio del POT, *Bathygobius lineatus* (Jenyns, 1842) [antes *Gobius lineatus*]. Posteriormente, Günther (1861) describió a *Ctenogobius sagittula*, *Gobiosoma paradoxum* y *G. seminudum*. A partir de estas fechas, de manera continua se han realizado diversos trabajos que contribuyeron en menor grado al conocimiento de lo gobios del POT (e.g. Eigenmann & Eigenmann 1888, 1889; Pellegrin 1901; Gilbert & Starks 1904), aunque significativamente mayor al conocimiento de otras familias de peces. Las verdaderas contribuciones al conocimiento de los gobios del POT fueron realizadas por Jordan & Gilbert (1882b, 1882c), Jenkins & Evermann (1889), Gilbert (1890, 1892), Meek & Hildebrand (1928), Ginsburg (1938), Bussing (1990) y Hoese & Reader (2001a, 2001b). Actualmente, las guías ilustradas como Robertson & Allen (2015), plataformas en línea como <http://gobiidae.tamucc.edu>, y libros como Humann & DeLoach (2003, 2004), han permitido compilar la fauna de gobios y han facilitado la identificación de las especies. No obstante, el número de especies de gobios del POT debe ser mayor a la actualmente conocida; además, es importante considerar que existen numerosos ambientes/áreas costeros y oceánicos que necesitan ser prospectados meticulosamente, los cuales pueden albergar varias especies indescritas (Valencia-Méndez et al. 2018a), incluyendo especies de arrecifes mesofóticos (Tornabene et al. 2016; **Capítulo 2**).

Por otra parte, el arreglo sistemático de los gobios -y peces en general- del POT, ha sido un

tanto controversial y caótico desde la aceptación e implementación de técnicas moleculares, combinadas con la taxonomía tradicional, que han derivado en diversas clasificaciones como las propuestas por Greenwood et al. (1966), Nelson et al. (2016), Betancur-R et al. (2017) y Fricke (2018). Como resultado, el número de familias, subfamilias y géneros de los peces gobios ha variado ampliamente (e.g. Nelson 2006 vs Nelson et al. 2016); mientras algunos géneros están bien establecidos (e.g. *Lythrypnus*), otros requieren de una revisión exhaustiva (e.g. *Bollmannia*, *Tigrigobius*). En el presente capítulo, se aborda la compleja e intrincada historia sistemática y taxonómica del suborden Gobioidae, enfatizando lo ocurrido en la familia Gobiidae, con la finalidad de mostrar la complejidad del grupo, los vacíos de información y los futuros retos que posee el grupo.

1.2 Material y métodos

Área de estudio

Incluye a la fauna de peces gobios comprendida entre los límites del Pacífico oriental tropical de acuerdo con Robertson & Cramer (2009) y Robertson & Allen (2015); una explicación más amplia sobre el POT se incluye en el **Capítulo 2 – Área de estudio**.

Fuente de información

Se analizó la información sistemática y taxonómica obtenida de las librerías virtuales como Biodiversity Heritage Library (<https://www.biodiversitylibrary.org/>), Internet Archive (<https://archive.org/>), Google Académico (<https://scholar.google.com.mx/>), Catalog of fishes – References (<http://researcharchive.calacademy.org>). La literatura reciente fue obtenida de diversas fuentes como revistas indexadas, libros, y plataformas de búsqueda como Google Académico y ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>).

1.3. Resultados

Origen de la familia Gobiidae

Según Van der Laan et al. (2014), el origen, la autoridad y el año de la familia Gobiidae es Cuvier, 1816; sin embargo, a partir de una extensa revisión de literatura, se obtuvo que (1)

Cuvier fue publicada en 1817 y no en 1816; (2) en Cuvier (1816) los gobios se clasificaron dentro de la familia Gobioides, representada por nueve géneros. (3) Günther (1861) menciona que la familia Gobiidae fue propuesta por Owen (1846); sin embargo, (4) en Bonaparte (1831) ya se aceptaba la familia Gobidae (no Gobiidae). Por lo tanto, es muy probable que la autoría de la familia Gobiidae, se ubique entre Cuvier (1816) y Owen (1846), pero fue imposible determinar la autoridad. En este trabajo, mantenemos a Gobiidae (Cuvier, 1816), hasta su revisión formal.

Cronología de los peces gobios

Linnaeus (1758), en su obra *Systema Naturae*, describe por vez primera siete especies del género *Gobius* (*Gobius niger*, *G. paganellus*, *G. eleotris*, *G. aphyra*, *G. jazo*, *G. pectinirostris* y *G. anguillaris*); los caracteres diagnósticos fueron: *i.* presencia de dos poros entre los ojos y un poro anterior, *ii.* branquiostego con 4 radios, *iii.* aletas pélvicas unidas con 12 elementos. El número de especies -manteniendo el mismo género *Gobius*- se incrementó a 25 por Gmelin (1789), conservando los caracteres diagnósticos anteriores, y añadiendo *i.* la presencia de un cuerpo delgado y comprimido lateralmente, *ii.* cuerpo con escamas pequeñas, *iii.* dos aletas dorsales, *iv.* una estructura en forma de verruga detrás del ano. Posteriormente, Lacepède (1802) fue quien propuso el primer arreglo sistemático de los peces gobioides; el género *Gobius* fue dividido en dos subgéneros y se añadieron seis nuevos géneros: *Taenioides*, *Gobioides*, *Gobiomorus*, *Gobiomoroides*, *Bostrychus* y *Bostrychoides*; actualmente, *Taenioides* y *Gobioides* pertenecientes a la familia Gobiidae. Casi al mismo tiempo, Bloch & Schneider (1801) incluyeron a los gobios dentro de la Clase Octopterygii, Orden Thoracici; dentro de este orden se incluyeron 17 géneros; cinco géneros fueron considerados como gobios: *Platycephalus*, *Cottus*, *Periophthalmus*, *Eleotris* y *Gobius*.

Bonaparte (1831) propuso una novedosa clasificación de peces, separando a los peces óseos y peces cartilaginosos. Así, los Gobioides fueron divididos en tres grandes grupos: Blenini, Gobini y Callionimini; Gobini estuvo conformado por cuatro géneros, *Gobius*, *Taenioides*, *Periophthalmus* y *Eleotris*. Posteriormente, Cuvier & Valenciennes 1828-1850, coadyuvaron al arreglo sistemático de los peces del mundo en su enorme obra *Histoire naturelle des poissons* publicada en XXII tomos. Los peces Gobioides fueron tratados en el tomo XI de

Cuvier & Valenciennes (1836); los gobios fueron considerados como “*especies con aletas pélvicas fusionadas en un disco*”, fueron repartidos en XV grandes grupos, 24 géneros formales y cinco géneros informales (similares a gobios); además, realizaron una excelente descripción de los géneros, basados en sinapomorfias/autapomorfias, este sería el primer gran intento y la piedra angular para establecer una clasificación sistemática y taxonómica de los gobios del mundo.

Entre 1840-1860 fueron pocos los esfuerzos por continuar con el arreglo sistemático de los Gobioides. Algunos autores como Gray (1851) y Adams et al. (1854) aceptaron una nueva clasificación basada en una síntesis de las características diagnósticas existentes. Durante este periodo, se estableció formalmente la familia Gobiidae (ver el primer párrafo de resultados en este capítulo), y hubo cambios poco significativos. Los estudios durante esta época estuvieron basados en una serie de características externas, relacionadas principalmente con el tamaño de los peces, la forma de la aleta pélvica y aletas dorsales.

Günther marcó una nueva era en la historia sistemática y taxonómica de los peces del mundo, especialmente en los peces de América. Durante 1864-1880, sus aportaciones fueron innumerables; en síntesis, Günther (1861) fue uno de los pioneros en establecer un verdadero arreglo sistemático de los peces gobios basados en las interrelaciones. Reconoció a la familia Gobiidae como constituida de cuatro subfamilias bien establecidas (*Gobiina*, *Amblyopina*, *Trypauchenina* y *Callionymina*) repartidos en 21 géneros formales, y dos géneros similares o latentes (*Luciogobius* y *Oximetopon*). La separación de los peces gobios de las otras familias fue basado en las siguientes características “*presencia de aletas dorsales separadas o más o menos unidas; aleta espinosa menos desarrollada que la segunda aleta dorsal; segunda aleta dorsal blanda y compuesta de espinas flexibles; la aleta anal desarrollada de manera similar a la segunda dorsal; aleta pélvica con una espina y cinco radios, a veces ambas ventrales unidas formando un disco; cuatro espinas branquiales; vejiga natatoria ausente; apéndices pilóricos ausentes*”. Esta descripción parece ser la primera que añade la osteología (conteo de vértebras) para realizar la separación a nivel de subfamilias, géneros y en algunas especies. En Günther (1862, 1864b, 1868) se incluyeron numerosas descripciones de nuevas especies de gobios de América Central. Prácticamente, Günther finalizó el estudio de los peces del mundo

en su obra “*An introduction to the study of fishes*” publicada en 1880, donde la familia Gobiidae se incluyó dentro del Orden Acanthopterygii. Posteriormente, Bleeker (1874) realizó una extensa revisión de la familia Gobioidae e incluyó cuatro subfamilias y numerosas tribus y sub-tribus (Eleotriiformes, Gobiiformes, Amblyopodiformes y Luciogobiiformes); se incluyó a Luciogobiiformes y excluyó a Callionymina, que más tarde fue incluida en Günther (1880). Bleeker (1874) basó su clasificación en la “*unión o separación de la aleta pélvica y el arreglo de la dentición*” y fue el primero en proveer una descripción detallada de cada género conocido. Más adelante, Herre (1927) y Koumans (1931) sugirieron que la dentición podría ser una característica importante para algunos géneros, pero no para distinguir entre especies, por lo que no podría ser válida como una característica clave para categorías taxonómicas a nivel de género y especie.

Durante 1880-1890, los trabajos de Jordan han sido catalogados dentro de los más importantes, junto con los de Günther; ambos, realizaron importantes aportaciones respecto al arreglo sistemático y taxonómico de los peces, con énfasis en los peces de América. Jordan en sus obras, asentó las bases para el conocimiento de la fauna íctica del POT y publicó los primeros listados de peces más completos. Asimismo, los primeros trabajos de peces gobios del POT fueron publicados por Jordan (1885a, 1885b). Después, la obra de cuatro volúmenes de Jordan & Evermann (1896-1900), *The Fishes of North and Middle America*, presentó una sinopsis inestimable de la fauna conocida y fue el pilar sobre la cual Jordan, estudiantes, colegas y colaboradores continuaron trabajando durante la primera parte del Siglo XX; los gobios fueron tratados en el volumen III de Jordan & Evermann (1898b). En síntesis, Jordan & Gilbert (1883) realizaron la primera aproximación sobre los peces de América del norte y del norte de México; los peces gobios fueron incluidos en una de las primeras claves de identificación para este grupo, donde se reportaron 12 géneros para el área de estudio y se consideró la existencia de 60-70 géneros mundiales con 400 especies. La descripción de la familia Gobiidae fue una de las más completas de la época, se añadieron las siguientes características “*opérculos generalmente desarmados; pseudobranquia presente; cuatro agallas; sin línea lateral; papila anal prominente*”. Posteriormente, Jordan & Eigenmann (1887) en su obra “*A review of the Gobiidae of North America*” presentaron la primera clave

taxonómica de los peces gobios del América del Norte con la inclusión del número de vértebras en algunas especies, la cual incluía fauna con distribución hasta Surinam (Atlántico) y Panamá (Pacífico), el trabajo constituyó una herramienta valiosa para continuar con el arreglo sistemático de los gobios del Pacífico oriental y Atlántico occidental; actualmente, es uno de los trabajos más importantes de gobios del POT.

Casi una década después, Jordan & Evermann (1898b) publicaron “*The fishes of North and Middle America*”, que representó una actualización del listado de especies del América del Norte y que, además, incluía fauna del Archipiélago de Galápagos, Indias Occidentales y algunas islas del Pacífico y Atlántico; los resultados demostraban la existencia de 86 especies en 32 géneros y aproximadamente 600 especies a nivel mundial. Complementariamente, Harmer & Shipley (1904) continuaron con el arreglo sistemático de los gobios basados en el trabajo de Günther (1861), añadieron que los gobios “*presentan un número de vértebras que pueden variar entre 24-37 por la combinación (10-14 + 13-24)*” e indicaron la dificultad taxonómica y sistemática en diversos géneros. Posteriormente, Jordan (1905) en su extensa obra “*A guide to the study of fishes*”, describió a la familia Gobiidae como “*peces con aletas pélvicas en posición torácica, cada una con 1 espina, 5 radios (a veces 4); aletas pélvicas insertadas muy cerca, rayos internos son los más largos y, en la mayoría de los casos, las dos aletas están completamente unidas, formando una sola aleta redondeada que usan como ventosa; cintura escapular en forma de percha, el cráneo generalmente deprimido. Sin línea lateral, aberturas branquiales restringidas a los costados, espinas dorsales son siempre pequeñas y débiles; sin hueso en el preopérculo; vertebras usualmente 10+14=24*”. En este trabajo, Jordan incluyó una extensa descripción sobre la osteología de los peces, característica que fue útil en trabajos subsecuentes. Gilbert & Starks (1903) publicaron sobre los peces marinos de Panamá, basados en revisiones de organismos obtenidos durante la expedición del Albatross, material recolectado en ambas vertientes de Panamá y en la literatura publicada por Jordan & Evermann (1896-1900), incluyeron solo algunas especies de gobios.

Regan (1911) fue el primero en desarrollar una clasificación completamente basada en osteología, por lo que analizó la estructura del cráneo, cintura escapular y número de vértebras; además, agrupó dentro del suborden Gobioidae a las familias Psammichthyidae,

Eleotridae y Gobiidae. La familia Gobiidae fue descrita como “*peces de aletas pélvicas bien desarrolladas, unidas formando un disco o copa. Hueso palatino en forma de T y articulado al etmoide lateral. Mesopterigio vestigial o ausente. Hipercoracoide ausente; radiales insertadas en el cleitro, solo el inferior en contacto con el hiporacoide*” (Figura 1.1).

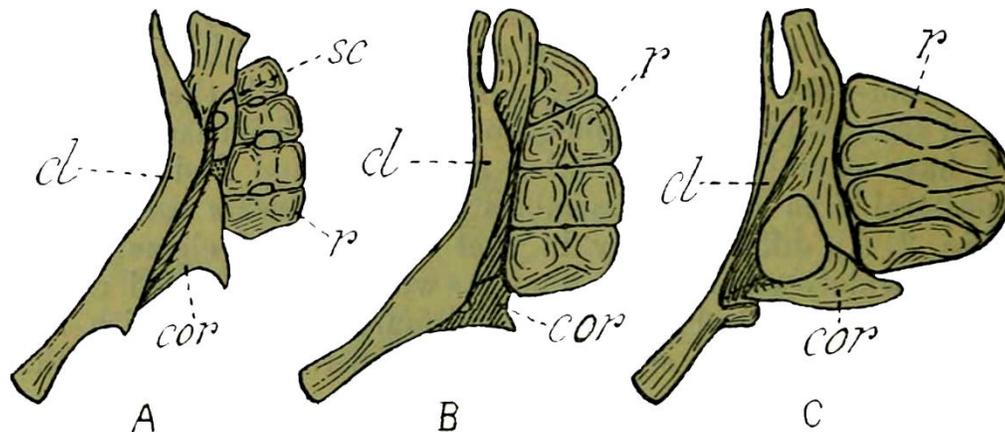


Figura 1.1 Comparación de la cintura pectoral de **A**= *Eleotris marmorata* (*Oxyeleotris marmorata*), **B**= *Gobius caputo* (*Gobius paganellus*) y **C**= *Periophthalmus kaelreuteri* (*Periophthalmus barbarus*); nomenclatura actual entre paréntesis. **cl**= cleitrum; **sc**= hipercoracoide; **cor**= hipocoracoide; **r**= radiales. Modificado de Regan (1911) y actualizado de Van Tassell et al. (2011).

Basado en sus resultados, Regan (1911) dividió a la familia Gobiidae en dos subfamilias: Gobiinae y Periophthalminae. El análisis de vértebras de Gobiinae mostró dos grupos, *i.* peces de aletas dorsales separadas y libres de la aleta caudal (*Gobius*, *Gobiodon*, *Luciogobius*, *Sicydium*, etc.) por la siguiente combinación: 25 a 28 (10-12 + 15-17), y *ii.* peces de aletas verticales unidas, aletas pectorales pequeñas a moderadas, vertebras 28-29 (11 + 17-18) y vertebra caudal alargada (*Gobioides*, *Taenioides*), o vertebras 34 (10 + 24) con vertebra caudal normal (*Trypauchen*, *Trypauchenichthys*). La subfamilia Periophthalminae estuvo conformada por peces con ojos muy cercanos (*Periophthalmus*, *Boleophthalmus*), base de la aleta pectoral musculosa, radios de la aleta pectoral alargados e insertados en una amplia cresta laminar del cleitrum, hipocoracoide y cleitrum unidos en un foramen grande y vertebra 25-26 (10-11 + 14-16). Paralelamente, Sanzo (1911) estudió el patrón del sistema lateral y los neuromastos + papilas de la región cefálica de los Gobioides, que posteriormente fueron utilizado para definir

algunos géneros y especies. En la misma década, se describió la fauna íctica obtenida durante la expedición del *Albatross II*, que fue recolectada en el Pacífico de México, Panamá y Galápagos, los gobios estuvieron representados por siete especies.

Durante las primeras décadas del siglo XX, el arreglo sistemático de los gobios se fue esclareciendo con los trabajos principalmente de Günther (1861) y Jordan (1923). Siguiendo esta línea de investigación, Jordan (1923) realizó un tratado extensivo y minucioso de los peces del mundo, subdividió a Gobioidae en ocho familias: Rhyacichthyidae, Eleotridae, Gobiidae, Periophthalmidae, Gobioididae, Trypauchenidae, Doliichthyidae y Psammichthyidae, pero no abundó sobre las familias, géneros y especies; sin embargo, agrupó junto con los gobios, a las lampreas (Discocephali) y a los peces remo (Taeniosomi). Meek & Hildebrand (1928) basaron su extensa obra de tres capítulos “*The marine fishes of Panama*” en los numerosos trabajos previos de Gilbert & Starks (1904), Gill (1877), Jordan & Gilbert (1882a, 1882d) y otros autores. Asimismo, añadieron fauna recolectada en Panamá, en ambas vertientes, Pacífico y Atlántico; los gobios fueron incluidos dentro del orden Acanthopteri y se reconocieron 17 géneros e incluyeron una clave de identificación a nivel de géneros.

Ginsburg I., realizó invaluable aportaciones al conocimiento de los gobios de América, ya que durante 1930-1953 describió numerosas especies en sus obras Ginsburg (1938a, 1938b, 1939). Actualmente, 21 de estas son consideradas como especies válidas para el POT. Ginsburg no realizó revisiones a la familia Gobiidae, ni propuso alguna clasificación taxonómica. Sin embargo, abundó y mejoró el arreglo taxonómico de los géneros *Gobionellus* (Ginsburg 1932) y *Gobiosoma* (Ginsburg 1933), mientras que, la descripción de diversas especies, fue crucial en el inventario biológico de los gobios del POT. Koumans (1931, 1932, 1937) continuó con el arreglo de los peces Gobioidae basado en los resultados de Jordan (1923); Koumans (1931) fraccionó al orden Gobioidae en seis familias; la familia Gobiidae fue dividida en seis subfamilias y limitada a “*peces de aletas ventrales unidas, membrana basal presente o ausente; aletas dorsales unidas o separadas, a veces la primera aleta dorsal está ausente; cuerpo cubierto con escamas cicloideas o ctenoideas, a veces parcialmente o totalmente desnudo*”.

Después de la revisión osteológica de Regan (1911), Gosline (1955) realizó un extenso estudio

sobre la osteología de los Gobioides, separando a los géneros *Microdesmus* y *Kraemeria* basados en una serie de rasgos morfológicos del cráneo, mandíbulas, arco branquial. Además, propuso la separación de la familia Eleotridae de Gobiidae basado en la presencia de seis radios branquiostegos en eleótridos y cinco radios en gobios, esta separación se mantiene actualmente. Consecutivamente, Akihito (1963, 1967) realizó un extenso estudio enfocado en la escápula de los Gobioides sin proponer una nueva clasificación; sin embargo, nombró cuatro grupos basados en la presencia-ausencia del mesopterigioide y número de radios branquiostegos. Paralelamente, Miller (1963) remarcó que las diferencias entre Gobiidae y Eleotridae no era suficiente con la presencia/ausencia de aletas pélvicas fusionadas, propuso que se consideraran las siguientes características diagnósticas en los gobios “*número de epurales, conexión hipural, presencia/ausencia de endopterigioide, número de radios branquiostegos, desarrollo de escápula, número de radios pectorales, presencia/ausencia de postcleitrum, grado de desarrollo de los canales oculoscapular y preopercular*”. Basado en su trabajo previo (1963), Miller (1973) realizó una extensa revisión osteológica, dividió el suborden Gobioidi en las familias Rhyacichthyidae y Gobiidae; la familia Gobiidae fue fraccionada en siete subfamilias: Eleotrinae, Pirskeninae, Xenisthminae, Gobionellinae, Tridentigerinae, Gobiinae y Kraemeriinae (**Tabla 1.1**).

Greenwood et al. (1966) fueron los primeros en proveer una clasificación basada en la forma o contorno de los peces, que actualmente se utiliza para diferenciar a grandes grupos como en Humann & De Loach (2004) y Robertson & Allen (2015). Este autor retuvo el suborden Gobioidi con seis familias: Gobiidae, Rhyacichthyidae, Kraemeriidae, Gobioididae, Trypauchenidae, Microdesmidae, donde la familia Gobiidae estuvo conformada por ocho subfamilias, incluyendo a Eleotridae, como en trabajos previos.

Aparición de la tribu Gobiosomatini

Birdsong (1975) realizó uno de los trabajos osteológicos más completos, analizó detalladamente las estructuras óseas de *Microgobius signatus*, especie que le permitió determinar y agrupar a los gobios endémicos de América, en la tribu Gobiosomini. Previamente, Böhlke & Robins (1968, 1969) demostraron la existencia de un grupo de gobios de características únicas, que denominaron “*American seven-spined gobies*” bajo

las siguientes características “11 vértebras precaudales, 16 o 17 vértebras caudales; fórmula de la aleta dorsal espinosa de 3(221110); escápula no osificada; inserción de los dos primeros pterigióforos anales anteriores a la primera espina hemal”.

Consecuentemente, Birdsong (1975) sugirió la agrupación de los “*American seven-spined gobies*” en la tribu Gobiosomini con 20 géneros endémicos del Nuevo Mundo. Gran parte de esta clasificación estuvo basado en el trabajo de Miller (1973). Actualmente, la tribu Gobiosomatini [la ortografía correcta según Smith & Baldwin 1999, erróneamente Gobiosomini por Birdsong (1975)], se considera una tribu monofilética, validada por análisis moleculares (Tornabene & Van Tassell 2014; Tornabene et al. 2016a). La tribu Gobiosomatini, logró resolver numerosos problemas sistemáticos de los gobios de América debido a su monofilia. No obstante, constituye uno de los grupos de peces más diversos, con una amplia radiación adaptativa (Tornabene et al. 2016b). Al presente, la tribu Gobiosomatini está representada por más de 130 especies del Pacífico y Atlántico (Van Tassell 2012), cuyo número continúa aumentando debido a las recientes y numerosas descripciones de nuevas especies mesofóticas (Tornabene et al. 2016b; Tornabene & Baldwin 2017).

Springer (1983) realizó una extensa revisión osteológica de los géneros *Tyson* y *Xenisthmus*. Además, propuso las siguientes sinapomorfías para la familia Gobiidae “*menos de tres epurales; sin línea lateral en el cuerpo; sin canal sensorial mandibular; no más de tres filas de escamas ctenoides; extremo dorsal de la articulación interhial con hiomandíbula, ampliamente separado del simpléctico; simpléctico y preopérculo separado ampliamente*”. Hoese & Gill (1993) añadieron dos sinapomorfías “*cambio en la posición del último radio branquiostego, y reducción de los canales cefálicos*”.

Las contribuciones de Hoese y colaboradores entre 1984-2001, fueron cruciales en la resolución de conflictos de los peces gobios del POT. Hoese (1984) proporcionó una de las revisiones más reciente de los Gobioides, dividiéndola en seis familias: Rhyacichthyidae, Eleotrididae, Gobiidae (cuatro subfamilias, Oxudercinae, Amblyopinae, Sicydiinae, Gobiinae), Xenisthmidae, Microdesmidae y Kraemeriidae (**Tabla 1.1**). Hoese & Gill (1993) presentaron un análisis filogenético de los Gobioides, basados en Hoese (1984), en donde

analizaron 16 caracteres morfológicos y delimitaron a los Gobioides a tres familias: Rhyacichthyidae, Odontobutidae y Gobiidae; una serie de sinapomorfías fueron presentadas en este trabajo. Consecuentemente, diversas contribuciones a los gobios del POT fueron presentadas en Hoese & Larson (1985), quienes realizaron la revisión al género *Barbulifer*; Hoese & Reader (2001a, 2001b) elaboraron claves de identificación para los géneros *Elacatinus* (*Tigrigobius*) y *Gobulus*, actualmente válidas; así como diversas contribuciones invaluable al conocimiento de los gobios del mundo.

Tabla 1.1 Historia de clasificación de los Gobioidi. Prefijos entre paréntesis: superfamilia (-oidea), familia (-idae), subfamilia (-inae).

Miller (1973)	Hoese (1984)	Akihito et al. (1984)	Hoese & Gill (1993)	Pezold (1993)	Nelson (1994)
				Rhyacichthyoidea	
Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae
			Odontobutidae		Odontobutidae
	Eleotridae			Eleotrididae	Eleotridae
					Butinae
					Eleotrinae
	Kraemeriidae		Kraemeriidae	Kraemeriidae	Kraemeriidae
	Microdesmidae		Microdesmidae	Microdesmidae	Microdesmidae
	Microdesminae		Microdesminae		Microdesminae
	Ptereleotrinae		Ptereleotrinae		Ptereleotrinae
	Xenisthmidae		Xenisthmidae	Xenisthmidae	Xenisthmidae
Gobiidae	Gobiidae	Gobiidae	Gobiidae	Gobiidae	Gobiidae
Eleotrinae	Amblyopinae	Eleotridinae	Eleotridinae	Amblyopinae	Amblyopinae
Gobiinae	Gobiinae	Gobiinae	Gobiinae	Gobiinae	Gobiinae
Pirskenaenae	Oxudercinae		Butinae	Oxudercinae	Oxudercinae
Xenisthminae	Sicydiinae			Sicydiinae	Sicydiinae
Gobionellinae				Gobionellinae	Gobionellinae
Tridentigerinae					
Kraemeriinae					
		Gunnellichthyidae			
					Schindleriidae

Paralelamente, Pezold (1993) propuso un sistema nuevo de clasificación para los Gobioides con base en la configuración de 69 patrones del canal ocluscapular y la distribución de poros cefálicos, siguiendo a Hoese (1984), y usando las terminologías de Takagi (1957) y Akihito et al. (1984), la familia Gobiidae fue estructurada en cinco subfamilias: Amblyopinae, Gobiinae, Gobionellinae, Oxudercinae y Sicydiinae. Pezold (1993) concluyó que la subfamilia Gobiinae es monofilética, diagnosticada por la presencia de un poro anterior interorbital, un canal interorbital fusionado, un par posterior de poros nasales y uno epural; además de la combinación del pterigióforo de la primera aleta dorsal 3-222110, 26-27 vertebras y dos pterigióforo anales (**Tabla 1.1**).

Al final del siglo XX e inicios del siglo XXI, Bussing realizó invaluable aportaciones al conocimiento ictiológico de América Central (e.g. Bussing 1987), realizando diversas descripciones de especies nuevas de peces gobios. Bussing (1981) describió a *Elacatinus janssi* de la costa Pacífica de Costa Rica. Posteriormente, *Evermannia erici* fue descrita en Bussing (1983). De la misma forma, en Bussing (1990) se describieron nuevas especies y se mejoró el arreglo taxonómico de los géneros *Lythrypnus*, *Elacatinus* y *Chriolepis*. Bussing (1997) describió a *Chriolepis atrimelum* en Isla del Coco y finalizó con su obra “*Fishes of Cocos Island and reef fishes of the Pacific coast of lower Central America*”. Finalmente, la revisión al género *Bathygobius* por Miller & Stefanni (2001) y los trabajos de Hoese & Reader (2001a, 2001b) y Tornabene et al. (2012), complementaron la biodiversidad actual de los peces gobios del POT. No obstante, nuevas especies de gobios del POT, esperan su formal descripción (com. pers., Van Tassell 2019) y el número de especies en un futuro cercano, podría aumentar considerablemente.

Filogenia molecular y sistemática

A partir del desarrollo de la técnica molecular PCR (Polymerase Chain Reaction), y los procesos de secuenciación, amplificación y replicación del ADN nuclear y mitocondrial, se ha dado paso a una nueva era en la investigación ictiológica. En la familia Gobiidae, son relativamente pocos los estudios genéticos que han tratado de resolver los problemas sistemáticos, generalmente se han enfocado en la interrelación de los Gobioides (Orden Gobiiformes). Así, Akihito et al. (2000) propusieron la primera clasificación del suborden Gobioides basada en ocho familias (Rhyacichthyidae, Odontobutidae, Eleotridae, Xenisthmidae, Kraemeriidae, Microdesmidae, Schindleriidae y Gobiidae), mientras que la familia Gobiidae fue clasificada sin subfamilias. Wang et al. (2001) no propusieron una clasificación sistemática; sin embargo, demostraron la monofilia de los peces basados en la presencia de un epural (Gobiinae y Microdesmidae y separados de los peces de dos epurales (Oxudercinae y Gobionellinae). De igual manera, determinaron que Sicydiinae (un epural), está más relacionado con Oxudercinae y Gobionellinae. Thacker (2003, 2009) propuso una nueva clasificación basada en genes mitocondriales. Thacker (2003) planteó nueve familias, Rhyacichthyidae, Odontobutidae, Eleotridae (subfamilias Butinae y Eleotridinae),

Xenisthmidae, Gobiidae (subfamilias Oxudercinae, Amblyopinae, Sicydiinae, Gobionellinae, Gobiinae), Kraemeriidae, Microdesmidae, Ptereleotridae, Schindleriidae. Thacker (2009) realizó una revisión más extensa de los Gobioidi, generando una clasificación nueva basada en seis familias. De esta manera, dentro de la familia Gobiidae se incluyó únicamente al género Gobiinae (= Thacker 2003), así como Microdesmidae, Ptereleotridae, Kraemeriidae, Schindleriidae (= Thacker 2003), mientras que dentro de la familia Gobionellidae se incluyó a Oxudercinae, Gobionellinae, Amblyopinae y Sicydiinae (**Tabla 1.2**).

Por otra parte, Agorreta & Rüber (2012) realizaron una primera aproximación a la clasificación de los Gobioidi basados en datos de GenBank. Sin embargo, los resultados no fueron suficientes para proveer de una clasificación sólida. Agorreta et al. (2013) propusieron una clasificación nueva, basado en datos de Agorreta & Rüber (2012); la familia Gobiidae estuvo constituida por las subfamilias Kraemeriinae, Microdesminae, Pterelotrinae, Schindleriinae, además de Oxudercinae, Amblyopinae, Sicydiinae, Gobionellinae, Gobiinae.

Tornabene et al. (2013b) confirmaron la clasificación de Thacker (2009) y propusieron dos clados: Gobiidae (Gobiinae, Microdesminae, Ptereleotrinae, Kraemeriinae) y Gobionellidae (Gobionellinae, Oxudercinae, Amblyopinae, Sicydiinae). Además, Tornabene et al. (2015a, 2015b) realizaron revisiones a grupos específicos (e.g. grupo Gobiosoma) y de la tribu Gobiosomatini. No obstante, aún existen vacíos e inconsistencias que han sido abordados en estos trabajos. Van der Laan et al. (2014) realizaron un extenso tratado y revisión de los peces del mundo en su obra "*Family-group names of Recent fishes*", estableciendo la validez de los nombres de los peces recientes y realizando una meticulosa revisión basada en trabajos previos. El suborden Gobioidi estuvo constituida por nueve familias y Gobiidae fue dividida en cinco subfamilias (Oxudercinae, Amblyopinae, Sicydiinae, Gobionellinae, Gobiinae), clasificación similar a la utilizada por Thacker (2003).

Tabla 1.2 Esquemas recientes de clasificación de los Gobioidi. Uso de nombres vernaculares en Gill & Mooi (2012) y Agorreta et al. (2013); para detalles de los nombres vernaculares, ver Van der Laan et al (2014).

Akihito et al. (2000)	Thacker (2003)^a	Thacker (2009)	Gill & Mooi (2012)
Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	n/a
Odontobutidae	Odontobutidae	Odontobutidae	n/a
Xenisthmidae	Xenisthmidae	Eleotridae	n/a
Eleotridae – Eleotrinae	Eleotridae – Eleotrinae	Eleotridae	n/a
Eleotridae – Butinae	Eleotridae – Butinae	Butidae	Thalasseleotrididae
Gobiidae	Gobiidae – Oxudercinae	Gobionellidae	Gobiidae – oxudercine
	Gobiidae – Amblyopinae	Gobionellidae	Gobiidae – amblyopine
	Gobiidae – Sicydiinae	Gobionellidae	Gobiidae – sicydiine
	Gobiidae – Gobionellinae	Gobionellidae	Gobiidae – gobionelline
	Gobiidae – Gobiinae	Gobiidae	Gobiidae – gobiine
Kraemeriidae	Kraemeriidae	Gobiidae	Gobiidae – kraemeriine
Microdesmidae – Microdesminae	Microdesmidae	Gobiidae	Gobiidae – microdesmine
Microdesmidae – Ptereleotrinae	Ptereleotridae	Gobiidae	Gobiidae – ptereleotrine
Schindleriidae	Schindleriidae	Gobiidae	Gobiidae – schindleriine

^aMisma clasificación usada por Nelson (2006).

^bSe refiere a los peces gobios parecidos a gobionelline

^cSe refiere a los peces gobios parecidos a gobiine

Tabla 1.2 Continuación

Eschemeyer (2013)	Agorreta et al. (2013)	Van der Laan et al. (2014)	Nelson et al. (2016)	Fricke et al. (2018)
Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae	Rhyacichthyidae
Odontobutidae	Odontobutidae	Odontobutidae	Odontobutidae	Odontobutidae
Milyeringidae	Milyeringidae	Eleotridae – Milyeringidae	Milyeringidae	Eleotridae - Milyeringinae
Xenisthmidae	Eleotrididae - xenisthmine	Xenisthmidae	Eleotrididae	Xenisthmidae
Eleotridae – Eleotrinae	Eleotrididae – eleotridine	Eleotridae – Eleotrinae	Eleotrididae	Eleotridae – Eleotrinae
Eleotridae – Butinae	Butidae	Eleotridae – Butinae	Butidae	Eleotridae – Butinae
Thalasseleotrididae	Thalasseleotrididae	Thalasseleotrididae	Thalasseleotrididae	Thalasseleotrididae
Gobiidae – Oxudercinae	Gobiidae – oxudercine ^b	Gobiidae – Oxudercinae	Oxudercidae	Gobiidae – Oxudercinae
Gobiidae – Amblyopinae	Gobiidae – amblyopine ^b	Gobiidae – Amblyopinae	Gobiidae	Gobiidae – Amblyopinae
Gobiidae – Sicydiinae	Gobiidae – sicydiine ^b	Gobiidae – Sicydiinae	Gobiidae	Gobiidae – Sicydiinae
Gobiidae – Gobionellinae	Gobiidae – gobionelline ^b	Gobiidae – Gobionellinae	Gobiidae	Gobiidae – Gobionellinae
Gobiidae – Gobiinae	Gobiidae – gobiine ^c	Gobiidae – Gobiinae	Gobiidae	Gobiidae – Gobiinae
Kraemeriidae	Gobiidae – kraemeriine ^c	Kraemeriidae	Gobiidae	Kraemeriidae
Microdesmidae - Microdesminae	Gobiidae – microdesmine ^c	Microdesmidae - Microdesminae	Gobiidae	Microdesmidae - Microdesminae
Microdesmidae - Ptereleotridae	Gobiidae – pterelotrine ^c	Microdesmidae - Ptereleotridae	Gobiidae	Microdesmidae - Ptereleotridae
Schindleriidae	Gobiidae – schindleriine ^c	Schindleriidae	Gobiidae	Schindleriidae

^bSe refiere a los peces gobios parecidos a gobionelline

^cSe refiere a los peces gobios parecidos a gobiine

Nelson et al. (2016) en su obra “*Fishes of the World*” basado principalmente en los trabajos de Thacker (2003, 2009) y otros autores, dividen al orden Gobiiformes en ocho familias: Rhyacichthyidae, Odontobutidae, Milyeringidae, Eleotrididae, Thalasseleotrididae, Butidae Oxudercidae y Gobiidae, proponiendo la elevación taxonómica de Oxudercidae a nivel de familia; además, Kraemeriidae, Microdesmidae y Schindleriidae fueron incluidos en la familia Gobiidae (**Tabla 1.2**). Finalmente, una de las bases de datos de peces más sólidas y con un listado sistemático robusto, fue publicada inicialmente por Eschmeyer et al. (2016) y actualmente por Fricke et al. (2019), quienes mantienen constantemente actualizado el “*Eschmeyer's Catalog of Fishes*”, basado en publicaciones científicas. La propuesta de clasificación de Van der Laan et al. (2014) es similar a Fricke et al. (2019), ambas mantienen el mismo número de familias y subfamilias dentro del suborden Gobioidei (**Tabla 1.2**). A pesar de esto, Van der Laan et al. (2014) incluyó al suborden Gobioidei dentro del orden Perciformes, constituido por 21 subórdenes, mientras que en Fricke et al. (2019), Gobioidei es único suborden dentro del orden Gobiiformes. Por otra parte, Betancur-R et al. (2013) realizaron un extensivo trabajo con un gen mitocondrial y 20 nucleares buscando la ordenación filogenética de los peces óseos, sus resultados concordaron con Thacker (2009), quien resucitó el orden Gobiiformes y agrupó dentro de este a los subórdenes Gobioidei, Kurtidoidei y Apogonoidei; de esta manera, Betancur-R et al. (2013) trató a los Gobiiformes como un grupo supraordinal denominándolos Gobiomorphiaria. Betancur-R et al (2017) mantuvieron parte de la clasificación de Betancur-R et al. (2013), Gobiaria (=Gobiomorphiaria) fue repartido en dos órdenes (Kurtiformes, Gobiiformes), el orden Gobiiformes fue dividido en dos subórdenes, Gobioidei y Trichonotoidei, este último como fue añadido como resultado de la investigación de Thacker et al. (2015).

Los peces de la familia Gobiidae de este estudio, están representados por 87 especies, repartidos en 27 géneros; de éstos, 22 géneros y 67 especies pertenecen a la tribu Gobiosomantini. El arreglo sistemático de los Gobioidei se realizó considerando la clasificación de Van der Laan et al. (2014) y Fricke et al. (2019), mientras que Gobioidei fue agrupada en Gobiiformes y no en Perciformes, siguiendo el arreglo supraespecífico de Fricke et al. (2019). La validez de los nombres científicos fue corroborada por Fricke et al. (2019).

1.3. Discusiones

Gobioidei *sensu* Van der Laan et al (2014) es uno de los subórdenes de vertebrados más grandes y diversos del mundo, con aproximadamente 2,300 especies (Nelson et al. 2016; Fricke et al. 2018), representados generalmente por especies pequeñas (<5 cm). La gran diversidad biológica y el pequeño tamaño en la etapa adulta de los gobioides, han impedido una eficaz comprensión total de los taxa y ha llevado al caos en el conocimiento de sus relaciones filogenéticas (Wang et al. 2001). Lo anterior, principalmente a la miniaturización de las estructuras y sus componentes, principalmente en los gobios “derivados”, que engloban a las familias de los gobioides con cinco radios branquiostegos (Gobiidae y Microdesmidae, Ptereleotridae, Kraemeriidae y Schindleriidae). Por su parte, los gobios “basales” (seis radios branquiostegos; Rhyacichthyidae, Odontobutidae, Eleotridae y Xenisthmidae), generalmente alcanzan un tamaño más grande y exhiben una menor reducción morfológica (Thacker 2003; Thacker & Hardman 2005).

Gobiidae y las demás familias aliadas, han sido agrupadas como un suborden de peces acantopterigios (Gobioidei) dentro del orden Perciformes (Nelson et al. 2016) o Gobiiformes (Fricke et al. 2019). Sin embargo, sin una clara afinidad de un grupo hermano (Winterbottom 1993), las relaciones filogenéticas dentro de los Gobioidei seguirán siendo inciertas e imprecisas. Si bien, la falta de resolución de las relaciones refleja en parte, el gran tamaño del clado (que cuenta con aproximadamente 2,300 especies), también refleja la ausencia de evaluaciones exhaustivas de caracteres diagnósticos. Actualmente, no hay un consenso sobre el número de familias reconocidas (Akihito et al. 2000; Thacker 2000; Thacker 2009; Thacker & Roje 2011) y la mayoría de los géneros no están diagnosticados por sinapomorfías. Sin embargo, Gobioidei se divide tradicionalmente en nueve familias: Rhyacichthyidae, Odontobutidae, Xenisthmidae, Eleotridae, Gobiidae, Microdesmidae, Ptereleotridae, Kraemeriidae y Schindleriidae (Miller 1973; Springer 1983; Thacker 2000; Fricke et al. 2019). De estas familias, las dos más grandes (Eleotridae y Gobiidae) contienen la mayor parte de las especies e incluyen varias subfamilias. Eleotridae se divide en las subfamilias Eleotrinae y Butinae, y Gobiidae incluye Gobiinae, Gobionellinae, Sicydiinae, Oxudercinae y Amblyopinae (Thacker 2009; **Tabla 1.2**). No obstante, los análisis de filogenias moleculares

(Thacker 2003; Thacker & Hardman 2005) han confirmado que la mayoría de las familias y subfamilias más pequeñas (Sicydiinae, Oxudercinae, Amblyopinae, Xenisthmidae, Ptereleotridae, Kraemiidaidae, Schindleridae) están anidadas dentro de las más grandes (Gobiidae, Eleotridae).

Por otra parte, existen abundantes evidencias de caracteres morfológicos que indican que Gobioidi es monofilético (Winterbottom 1993; Thacker 2005), soportado por resultados moleculares que confirman la monofilia del grupo (Thacker 2005). Pero también han modificado en gran medida, la clasificación de los gobioides (Thacker 2009; Chakrabarty 2010; Rüber & Agorreta 2011; Gill & Mooi 2012; Agorreta et al. 2012), así como su posición filogenética en el árbol de la vida de los peces (Thacker et al. 2015; Betancur-R. et al. 2017). Akihito et al. (2000), propusieron el primer sistema de clasificación basado en análisis moleculares, el cual ha experimentado grandes ajustes (Thacker 2009; Agorreta et al. 2013). Sin embargo, gran parte del “problema” está también asociado a la presencia de caracteres homoplásticos (Agorreta et al. 2013), así como a la falta de un grupo hermano (Thacker 2009). La interrelación de los gobioides será imposible de reconstruir con datos morfológicos, mientras que, en los análisis moleculares, la ausencia de un taxón hermano, seguirá arrojando resultados poco confiables. Las futuras líneas de investigación apuntan hacia el uso de novedosas técnicas moleculares, como la metagenómica, que permita trabajar con las mismas características de las diversas familias y al mismo tiempo. Esto podría tentativamente, proveer filogenias más claras y precisas, y paralelamente, eliminar los problemas experimentados durante el uso de la PCR.

CAPÍTULO 2 Revisión taxonómica de los peces de la familia Gobiidae del Pacífico oriental tropical¹

Resumen

La familia Gobiidae representa uno de los grupos de peces más diversos con 1,894 especies alrededor del mundo, caracterizados por experimentar una amplia radiación adaptativa que les ha permitido colonizar diversos ambientes acuáticos (e.g. dulceacuícolas, estuarinos-lagunares, intermareales y marinos) y ecosistemas (e.g. pozas intermareales, zona altifótica, zona mesofótica, zona rarifótica). En el presente capítulo se revisó la diversidad, distribución y taxonomía de los peces gobios de la región biogeográfica marina conocida como Pacífico oriental tropical (POT), que abarca desde bahía Magdalena, Pacífico de Baja California hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador. Se identificaron organismos recolectados en campo, y resguardados en museos y colecciones ictiológicas. El ensamble de peces gobios del POT está conformado por 87 especies marinas y costeras someras, distribuidas en 27 géneros, dos subfamilias (Gobiinae y Gobionellinae), y una tribu (Gobiosomatini) endémica de América. La tribu Gobiosomatini está conformada por 67 especies, que representa el 77% del total de las especies del POT. De las especies aquí reportadas, tres especies provienen del Atlántico y Gran Caribe y mantienen poblaciones estables en el Pacífico, en la boca del Canal de Panamá: *Barbulifer ceuthoecus* (Jordan & Gilbert, 1884), *Gobiosoma hildebrandi* (Ginsburg, 1939) y *Lophogobius cyprinoides* (Pallas, 1770). Se incluye con cautela a *Awaous transandeanus* (Günther 1861) por su similitud con *A. banana* (Valenciennes, 1837). La revisión taxonómica demuestra que existen géneros altamente complejos como *Bollmannia*, *Gobiosoma*, *Microgobius*, *Parrella* y *Tigrigobius* que deben ser meticulosamente revisados y, de igual manera, deben de ser revisadas molecularmente especies como *T. inornatus* Bussing, 1990 y *T. digueti* (Pellegrin, 1901), y *Elacatinus puncticulatus* (Ginsburg 1938a). Además, existen grandes áreas/sitios que aún deben ser prospectados mediante un muestreo dirigido al grupo y sistemático en áreas como el Archipiélago de Revillagigedos, las islas del Pacífico central de México, la brecha Chiapas-Nicaragua, así como la costa de Colombia y sus islas. Indudablemente, la descripción de especies nuevas (e.g., *Gobiosoma heterolepidotum* (Hoese, 1971)) y el registro de especies previamente reconocidas en otras áreas, incrementarán el número de especies reconocidas en la región en un futuro próximo.

¹ Valencia-Méndez O, Catania D & A López-Pérez. 2019. The Red-fin Goby, *Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928: a new record from Santa Cruz Island, Galapagos Archipelago. Check List, 15, 1.

2.1 Introducción

La diversidad de peces actuales alrededor del mundo está agrupada en ocho clases *sensu* Fricke et al. (2019); Myxini, Petromyzonti, Elasmobranchii, Holocephali, Cladistii, Actinopteri, Coelacanthi y Dipneusti. Tan solo la clase Actinopteri –*Actinopterygii* la ortografía correcta *sensu* Nelson et al. (2016)- abarca más del 95% de las especies, de las cuales, tres familias agrupan más del 20% de la biodiversidad de los actinopterygios: Cyprinidae (1,687 especies), Gobiidae (1, 894) y Cichlidae (1,719) (Fricke et al. 2018). Cyprinidae y Cichlidae incluyen mayormente especies dulceacuícolas, mientras que Gobiidae está conformada principalmente por especies marinas. Por lo tanto, Gobiidae representa a la familia más diversa de peces marinos, considerado uno de los grupos evolutivos más exitosos con una amplia radiación adaptativa (Tornabene et al. 2015).

Orden Gobiiformes, suborden Gobioidi

El suborden Gobioidi representa a uno de los grupos de peces más controversiales, debido a la gran diversidad de especies y la dificultad de ordenarlas apropiadamente usando taxonomía tradicional. Desde Jordan (1923) hasta la actualidad, numerosos trabajos han intentado delimitar el número de familias (Miller 1973, ocho familias; Hoese 1984, seis; Pezold 1993, seis; Nelson 2006, nueve; Thacker 2009, seis; Nelson et al. 2016, ocho; Fricke et al. 2018, nueve). Siguiendo la clasificación de Fricke et al. (2018), en este estudio se considera que Gobioidi está conformado por nueve familias: Rhyacichthyidae (3 spp.); Odontobutidae (23 spp.); Eleotriade (171 spp.) con tres subfamilias Butinae (44 spp), Eleotrinae (122 spp) y Milyeringinae (5 spp); Thalasseleotrididae (3 spp.); Kraemeriidae (9 spp.); Microdesmidae (93 spp.) con dos subfamilias Microdesminae (33 spp) y Ptereleotrinae (60 spp.); Xenisthmidae (15 spp.); Schindleriidae (5 spp.); y Gobiidae (1,894 spp.) con cinco subfamilias Sicydiinae (111 spp), Gobionellinae (466 spp.), Oxudercinae (44 spp.), Amblyopinae (35 spp.) y Gobiinae (1, 238 spp). De la subfamilia Gobiinae, la tribu *Gobiosomatini* [*Gobiosomini* por Birdsong (1975) – *Gobiosomatini* la ortografía correcta reconocida por Smith & Baldwin 1999] es endémica de América, e incluye aproximadamente 130 especies, distribuido en 27 géneros del Atlántico oeste y Pacífico oriental (Tornabene et al. 2016a).

Familia Gobiidae

Gobiidae es la familia más grande de peces acantomorfos con aproximadamente 2,300 especies descritas (Fricke et al. 2018), repartidas en aproximadamente 170 géneros (Thacker 2011). La mayoría de las especies de peces gobios son criptobénticos (que viven oculto o en cripsis), y habitan diversos ambientes acuáticos, marinos, costeros, oceánicos, y recientemente, se ha determinado que también constituyen un grupo fundamental en ecosistemas mesofóticos (Tornabene et al. 2016b; Goatley & Brandl 2017; Baldwin et al. 2018). La mayoría de las especies de peces gobios son pequeños, bentónicos y, por lo general, se encuentran asociados a un sustrato o madriguera que les provee protección (Brandl et al. 2018). Sin embargo, numerosas especies del Gran Caribe e Indo-Pacífico viven en asociación estricta con diversas especies de camarones carídeos y esponjas (Kohda et al. 2017). Una característica peculiar en esta familia de peces, es la unión de ambas aletas pélvicas en la mayoría de las especies, formando una ventosa en forma de disco, aunque algunos géneros (e.g. *Chriolepis*, *Gymneleotris*, *Pycnomma*) presentan aletas pélvicas separadas.

A pesar de su minúsculo tamaño, los peces gobios y, en general, los peces criptobénticos juegan un papel preponderante en la estructuración de las comunidades bentónicas. Son responsables de explotar micro-nichos ecológicos, donde los peces de mayor tamaño no pueden acceder y son los responsables de realizar la transferencia de materia y energía para los grupos tróficos superiores (Brandl et al. 2018). Se ha estimado que los peces gobios en ecosistemas tropicales están representados por entre un 20 a 35% de la diversidad total (Winterbottom et al. 2011), no obstante, los peces crípticos siguen siendo un grupo pobremente estudiado debido a diversos factores que implican el uso específico de métodos de recolecta, junto con los esfuerzos logísticos necesarios para obtener la aprobación institucional de ética animal y los permisos ambientales (Robertson & Smith-Vaniz 2008; Brandl et al. 2018). Recientemente se han incrementado los esfuerzos para el estudio de los ensamblajes criptobénticos, y los resultados han demostrado que existe una promisoriosa brecha de investigación en este diverso grupo (Brokovich et al. 2008; Tornabene et al. 2016b, c; Baldwin et al 2018).

Tribu Gobiosomatini

La tribu Gobiosomatini es un clado diverso, endémico de América, conocido como “gobios de América de 7-espinas” (Van Tassell 2011; Van Tassell et al. 2012). La tribu fue propuesta inicialmente por Birdsong (1975), subsecuentemente revisado por Birdsong et al. (1988), y posteriormente, nuevos géneros fueron incluidos por Hoese (1976) y Birdsong & Robins (1995). Las especies de esta tribu se distribuyen desde Massachusetts a Uruguay en el Océano Atlántico occidental, y desde la costa del Pacífico sur de Baja California y el golfo de California hasta Perú, incluyendo islas oceánicas (Rüber et al. 2003; Van Tassell 2011; Tornabene & Van Tassell 2014).

Gobiosomatini fue originalmente propuesto como un grupo monofilético por Birdsong (1975) basado en la presencia de las siguientes sinapomorfías a) 11 vértebras precaudales y 16-17 caudales; b) El patrón de inserción del pterigióforo de la primera aleta dorsal es 3–221110; c) Escápula sin osificar; d) Los primeros dos perigióforos anales se insertan al primer arco hemal anterior (Tornabene & Van Tassell 2014). No obstante, no todos los grupos dentro de Gobiosomatini cumplen con todas las sinapomorfías; algunas especies-grupos se han especializado en simbiosis con esponjas, y carecen de algunos de estos caracteres, aun así, continúan incluyéndose dentro de la tribu Gobiosomatini (Böhlke & Robins 1969; Tornabene & Van Tassell 2014). Subsecuentemente, Birdsong et al. (1988) dividió la tribu en los grupos *Gobiosoma* y *Microgobius* basado en caracteres osteológicos y análisis moleculares (Rüber et al. 2003; Thacker & Roje 2011; Agorreta & Rüber 2012; Agorreta et al. 2013; Tornabene et al. 2013). A pesar de este avance, existe información limitada respecto a la taxonomía y diversidad del grupo en el Pacífico americano. En consecuencia, los objetivos del presente capítulo son (i) Exhibir la diversidad de peces gobios del POT; (ii) Describir cada especie, incluyendo una amplia información sobre sinonimias, literatura antigua y reciente; (iii) Proveer información de ejemplares revisados en colecciones, museos y organismos recolectados en campo. Finalmente, se amplía el panorama de la diversidad de peces gobios del POT y se proponen brechas de investigaciones futuras.

2.2 Material y métodos

Área de estudio

Comprende la totalidad del Pacífico oriental tropical (POT), que se extiende desde bahía Magdalena, México (~24 N, -112W) hasta el norte de Perú (~4S, -81W), e incluye las islas oceánicas de Revillagigedo, Coco, Malpelo, Gorgona y el Archipiélago de Galápagos, región delimitada exclusivamente para la fauna íctica, siguiendo los criterios de Robertson & Cramer (2009) y Robertson & Allen (2015) (**Figura 2.1**).

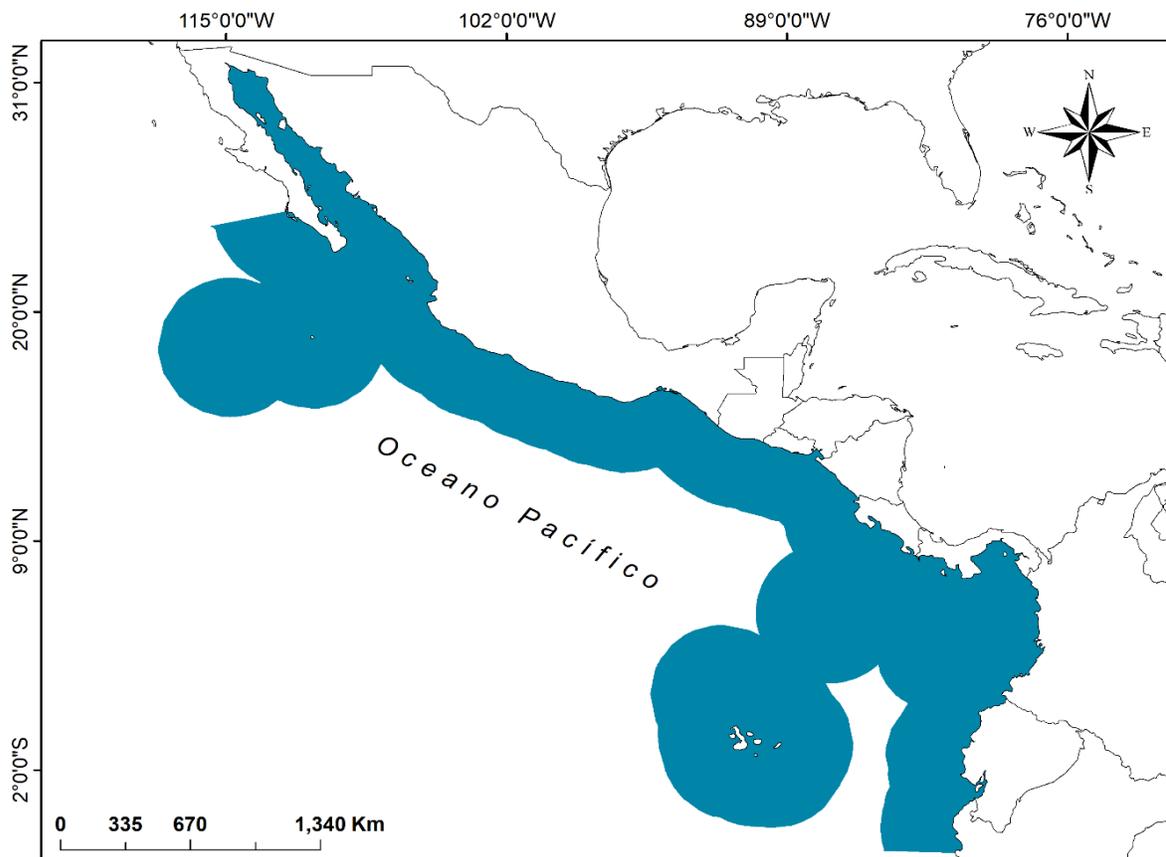


Figura 2.1 Pacífico oriental tropical, desde bahía Magdalena (al norte de México) hasta el sur del golfo de Guayaquil (norte de Perú).

Los límites del POT *sensu* Robertson & Cramer (2009) y Robertson & Allen (2015), están delimitados por los giros de las corrientes oceánicas frías, la proporción de endemismos y el recambio de fauna al norte y al sur de los límites señalados (Kulbicki et al. 2013; Costello et

al. 2017). Esta área incluye una compleja diversidad de ambientes costeros, islas oceánicas y accidentes insulares, con variaciones ambientales importantes (Fiedler & Lavín 2006), desde muy seco en el golfo de California y sur de Ecuador, así como en la mayoría de las islas oceánicas, hasta muy húmedo desde Costa Rica hasta el norte del Ecuador, incluyendo Isla del Coco (Amador et al. 2016). Las condiciones oceanográficas dentro del POT varían estacionalmente, anualmente y en escalas de tiempo más amplias, influenciado principalmente por tres masas de agua: (i) Superficial subtropical ($T < 25^{\circ}\text{C}$, $S > 35$) ubicadas en los giros centrales del Pacífico Norte y Sur del POT; (ii) Superficial tropical ($T > 25^{\circ}\text{C}$, $S < 34$) al norte del Ecuador; (iii) Agua superficial ecuatorial ($T < 25^{\circ}\text{C}$, $S > 34$) a lo largo del Ecuador (Fiedler & Lavín 2017).

Fuente de datos

Se presenta la diversidad, distribución y revisión taxonómica del ensamble de peces gobios del POT, la información obtenida para cada especie, proviene de una exhaustiva revisión de: i) Las especies tipo, sinonimias y colección general de peces depositados en el Museo de Zoología (UCR), Museo de Historia Natural de Los Ángeles (LACM), Academia de Ciencias de California (CAS), Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad de California (SIO), Museo de Zoología de la Universidad de Harvard (MCZ), Colección de Peces del Instituto Smithsonian (NMNH), Colección de Zoología del Museo de Historia Natural de Londres (BMNH), Museo de Historia Natural de Viena (NMW), Colección Nacional de Peces, Universidad Nacional Autónoma de México (CNPE), Colección de Peces de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (CPUM), y Colección de Tejido de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (CTUM); ii) Material recolectado en diversos sitios a lo largo del Pacífico oriental tropical (ver Valencia-Méndez et al. 2018a); iii) Revisión de literatura (e.g. <https://www.biodiversitylibrary.org/>), bases de datos en línea y guías ilustradas electrónicas (e.g. Robertson & Allen 2015). Todos los registros fueron incluidos en un Sistema de Información Geográfica (ARCGIS). Los registros con valores incorrectos de latitud y longitud y sin un binomio científico fueron descartados.

El conteo de radios/espinas y datos morfométricos, se obtuvo siguiendo el criterio de Sadeghi et al. (2017) y Valencia-Méndez et al. (2018b): D1= 1ra. aleta dorsal. D2= 2da. aleta dorsal.

A= aleta anal. P= aleta pectoral; LE= longitud estándar y LT= longitud total. La longitud en “material examinado”, corresponde únicamente a la LE.

Identificación taxonómica y listado de especies

La determinación taxonómica de los organismos se realizó con base en los criterios de Van Tassell (2012) y Robertson & Allen (2015) y revisiones taxonómicas para géneros específicos: *Akko* de Van Tassell & Baldwin (2004), *Aruma* de Hoese (1976), *Barbulifer* de Hoese & Larson (1985), *Bathygobius* de Miller & Stefanni (2001), *Gobionellus* de Ginsburg (1932), *Gobiosoma* y *Garmannia* de Ginsburg (1933), *Gobulus* de Hoese & Reader (2001b), *Lythrypnus* y *Chriolepis* de Bussing (1990) y *Elacatinus* de Hoese & Reader (2001a), así como las descripciones originales de las especies. El arreglo sistemático se hizo siguiendo la propuesta de Van der Laan et al. (2014) y Fricke et al. (2018); la validez de los nombres se obtuvo de Fricke et al. (2019).

2.3 Resultados

El ensamble de peces gobios del Pacífico oriental tropical está conformado por 87 especies marinas y costeras, repartidos en 27 géneros, dos subfamilias (Gobiinae y Gobionellinae), y una tribu (*Gobiosomatini*). De ellos, la tribu *Gobiosomatini* está compuesta de 67 especies, que representa el 77% del total de las especies (**Anexo 1**).

FAMILIA GOBIIDAE CUVIER, 1816

Subfamilia Gobiinae Cuvier, 1816

Género *Bathygobius* Bleeker, 1878

Bathygobius andrei (Sauvage 1880)

(Nombre común: mapo de estero)

(Figura 2.2)

Gobius andrei Sauvage, 1880: p. 44 [Bulletin de la Société philomathique de Paris (7th Série) v. 4]. Localidad tipo: Río Guayas, Ecuador. Sintipos: MNHN A-1346 (2). Catálogo tipo: Bauchot *et al.* 1991: p. 26.

Bathygobius andrei (Sauvage, 1880): Ginsburg, 1947: p. 282 (considerada como subespecie 1 de *Gobius andrei*).

Bathygobius andrei andrei (Sauvage, 1880): Ginsburg, 1947: p. 283 (considerada como subespecie 2 de *Gobius andrei*).

Bathygobius andrei heteropoma Ginsburg 1947: p. 283. [Journal of the Washington Academy of Sciences v. 37 (no. 8)]. Localidad tipo: Chame Point, (Pacífico) Panamá. Holotipo: USNM 119894. Paratipos: (8) [desconocido].

Bathygobius andrei (Sauvage, 1880): Miller & Smith, 1989: p. 315, Allen & Robertson 1994: p. 258, Hoese 1995: p. 1134, Beárez 1996: p. 738, Chirichigno & Vélez 1998: p. 152, Thomson *et al.* 2000: p. 250, Miller & Stefanni 2001: p. 147, Vega & Villarreal 2003: p. 74; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Van Tassell 2011: p. 140, Angulo *et al.* 2013: p. 1007; Murase *et al.* 2014: p. 1407; Angulo *et al.* 2015: p. 9-10; Torres-Hernández *et al.* 2016: p. 116; González-Acosta *et al.* 2018a: p. 1451; Romero-Berny *et al.* 2018: p. 92; González-Murcia *et al.* 2019: p. 293.

Material examinado: UCR 46-6 (1), 43.01 mm, Golfito, 0.5km SE de la Torre, Costa Rica. UCR 1578-6 (1), 60.65 mm Estación 4, estero Pochote, bahía Ballena, golfo de Nicoya, Costa Rica. UCR 170-11(2), 65.74-81.52 mm, río Rincón, Pozas de marea 2km S. de Rincón, Costa Rica; UCR 116-6 (2), 94.54-? mm, Jacó, Pacífico central, Costa Rica. UCR 308-3, 59.8-71.6 mm, estero en boca de Quebrada Aserradero, Costa Rica. UCR 32-1(2), 102.43-109.56 mm, Mata de Limón, 0.5km NO de la Estación de Ferrocarril, Costa Rica. UCR 1312-3(2), 109.97-120.69 mm, playa Cautivo, 8km de boca río

Esquinas, Golfo Dulce, Costa Rica. UCR 1314-3(4), 114.38-? mm, Quebrada sucia, Boca río Esquinas, Golfo Dulce, Costa Rica. UCR 889-8 (1), 131.88 mm, 10.0361108N, 84.919395 O, estuario al lado de Puerto Chomes, Costa Rica. UCR 1369-3(2), 64.59-79.09 mm, 9.530555 N, 84.490165 O, Esterillo, estuario 2km S de Esterillos Oeste, Quebrada Aserradero. UCR 1269-13 (1), 101.12 mm, 10.06805 N, 84.95546 O, estero de Punta Morales, Costa Rica. UCR 2682.10 (1), 92.24 mm, Manglar La Albina, isla Venado, Costa Rica. UCR 1268-9 (1), 81.07 mm, 10.10001 N, 84.91803O, río Lagarto, 6km río arriba, Costa Rica. UCR 598-15 (1), 51.39 mm, 8.6875 N, 83.48333O, río arriba cerca río Rincón, Costa Rica. UCR 32-1 (1), mm?, 9.93056N, 84.72076 O, Mata de Limón, manglares 0.5 km al noroeste de la estación de tren, Costa Rica. UCR 841-2(2), mm?, 9.87917 N, 85.53033O, boca de un arroyo, al lado O de playa Sámara, Costa Rica. UCR 1941-4 (1), 38.81 mm, 8.48056N, 83.59426 O, río Claro, Estación Sirena, Parque Nacional de Corcovado, Costa Rica. UCR 1494-8(2), 52.82-60.16 mm, 9.74861 N, 84.99699 O, estero Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR 2183-4(2), mm?, sin coordenadas, Lepanto, Costa Rica. UCR 1530-8 (1), mm?, 9.74888N, 84.99699 O, Los Mangos, estero de Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR 1543-12, mm?, 9.74861 N, 84.99699 O, estero de Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR1493-7 (1), 44.01 mm, 9.75277 N, 84.98471 O, estero Pochote, Los Mangos, Costa Rica. UCR 962-23 (1), 84.04 mm, 10.12777 N, 85.01366 O, río Coyolito, 4km NO de Costa de Pájaros. UCR 1565-5 (1), 63.61 mm, 9.74861 N, 84.99699 O, estero de "Trino", estero de Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR 1359-6 (1), 69.45 mm, 10.24861 N, 85.85546 O, estero San Francisco, Punta Langosta, 3 km S de Tamarindo, Costa Rica. UCR 1313-4 (2), 77.13-? mm, 8.70694 N, 83.33334 O, 2km S de desembocadura del río Esquinas, Bajos Saladrito, lado NE del Golfo Dulce, Costa Rica. UCR 2564-6 (2), 37.59-? mm, Punta Chiquero, lado N, isla del Rey, Islas Perlas, Panamá.

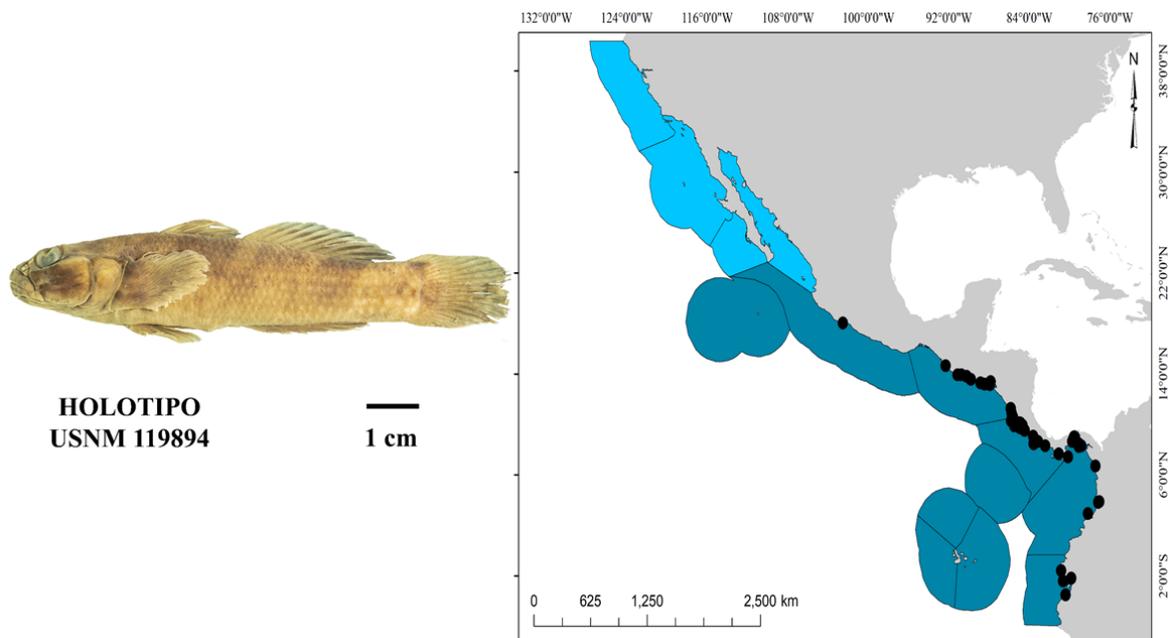


Figura 2.2 *Bathygobius andrei* (Sauvage, 1880) (izquierda), y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo muy robusto (16.2-22.2% de contorno respecto a la LE), escamoso, escamas grandes y ásperas en el cuerpo. Cabeza ancha y deprimida (27-34% de la LE), hocico redondo; ojos grandes (5.7-10.1% de la LE), dientes en hileras, sin caninos. Tres manchas oscuras detrás del ojo, sobre el canal superior del opérculo y preopérculo; la 3ra mancha es más grande. Primera aleta dorsal con una franja oblicua oscura, fuertemente pigmentada, en forma de montura. Cabeza, mandíbula, garganta y mejillas sin manchas blancas. Primeros 4-6 radios superior de la aleta pectoral, bifurcados. D1= VI. D2= I, 9 (raramente I, 8 o I, 10). A= I, 8 (raramente I, 7). P= 20-22 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, cabeza ancha y deprimida, con las mejillas globosas. Ojos grandes, muy cercanos. Mandíbula ligeramente oblicua; dientes en hileras, sin caninos; lengua con hendidura al frente. Unión de las mandíbulas alcanza la parte posterior del ojo en un plano vertical. La coloración *in vivo* es como en Robertson & Allen (2015), varía de color olivo a marrón grisáceo. A lo largo del cuerpo se observan una serie de franjas difusas, y manchas en la región cefálica. La primera franja se ubica justamente sobre la parte inferior de la primera aleta dorsal, y se extiende sobre la membrana de los primeros radios de la primera aleta dorsal,

en forma de franja o montura. Dos franjas más se ubican a los costados de la segunda dorsal, y finalmente una última sobre el pedúnculo caudal. Segunda aleta dorsal, aleta caudal y aleta anal, moteados. Detrás del ojo, sobre el borde superior del opérculo y preopérculo, tres manchas pequeñas oscuras, la segunda es más chica y la tercera es la más grande. Aletas pectorales, 20-22 radios; los primeros 4-6 radios superiores se encuentran libres y presentan solamente una sola bifurcación. *Alcohol*: Marrón oscuro, cuerpo con dos o tres franjas oscuras difusas, la primera es la más ancha y se localiza entre la 3ra y 4ta espina de la primera aleta dorsal, y es tan ancha como la franja central oscura en la primera aleta dorsal, la segunda se localiza en la base de la segunda dorsal hasta aproximadamente el 4to radio, la tercera se ubica entre el 7mo y 8vo radio de la segunda dorsal; manchas en la base de la aleta caudal simulan una cuarta franja incluyendo una mancha negra sobre el filo superior a la altura de la base de la aleta caudal. Se observan dos manchas negras en la base externa superior de la pectoral; la primera se ubica a la altura de los primeros 4 radios libres, la segunda entre los radios 6 al 11.

Distribución: *Bathygobius andrei* es una especie de aguas salobres, y la mayoría de los registros, al menos de Costa Rica, se han obtenido de ecosistemas estuarinos-lagunares, mientras que algunos ejemplares fueron recolectados río arriba en algunas quebradas, por lo que también pueden habitar ecosistemas dulceacuícolas. Se distribuye desde Tumbes, Perú hasta las lagunas costeras de Chiapas, México; sin embargo, se han colectado un par de especímenes en el estero Chuta, Michoacán, México.

Comentarios: En *Bathygobius andrei* la mandíbula inferior posee una solapa carnosa que presenta una coloración marrón oscuro en los laterales, mientras que en *B. ramosus* generalmente no existe pigmentación. Los radios libres de la pectoral son más largos en *B. ramosus* que en *B. andrei*. La tercera mancha detrás de los ojos, es la más grande. La primera aleta dorsal tiene una franja vertical negruzca, o fuertemente pigmentada en forma de montura. Ginsburg (1947) separó a *B. andrei* en dos subespecies simpátricas ecológicamente, basados principalmente por un gradiente de profundidad: 1) *B. andrei andrei* cuya distribución correspondía desde Costa Rica hasta Guayaquil, Ecuador, incluyendo Panamá y 2) *B. andrei heteropoma* restringida a Panamá. Las subespecies se distinguen por la abundancia relativa de escamas operculares y por la longitud de la aleta pectoral. Miller & Stefanni (2001) mantienen la clasificación de Ginsburg (1947), basados en la diferencia de las escamas operculares,

longitud de la aleta caudal y disco pélvico. En el presente estudio, no se revisaron los materiales tipos; sin embargo, los ejemplares revisados, mantienen un patrón similar de pigmentación de la aleta dorsal y las manchas detrás de los ojos.

***Bathygobius lineatus* (Jenyns 1841)**

(Nombre común: mapo de Galápagos)

(Figura 2.3)

Gobius lineatus Jenyns 1841: p. 95, lámina 19 (Figuras 2 y 2a) [The zoology of the voyage of H. M. S. Beagle]. Localidad tipo: Afuera de isla San Cristóbal [isla Chatham], Archipiélago de Galápagos. Holotipo: BMNH 1917.7.14.53.

Gobius arundelii Garman 1899: p. 63 [Proceedings of the New England Zoölogical Club v. 1]. Localidad tipo: Isla Clipperton, Pacífico oriental. Holotipo: (único) MCZ 28289.

Bathygobius lineatus lineatus (Jenyns, 1841): Ginsburg 1947: p. 281 (= *Bathygobius lineatus*₂); Miller & Stefanni 2001: p. 150, McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194.

Bathygobius lineatus lupinus Ginsburg, 1947: p. 281 [Journal of the Washington Academy of Sciences v. 37(8)]. Localidad tipo: isla Lobos de Afuera, Perú. Holotipo: USNM 77510. Paratipos: USNM 77561 (2). Grove & Lavenberg 1997: p. 553.

Bathygobius lineatus (Jenyns, 1841): Schmitt & Schultz 1940: p. 8; Allen & Robertson 1994: p. 259; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 161; Grove & Lavenberg 1997: p. 552; Chirichigno & Vélez 1998: p. 152; Thomson et al. 2000: p. 250; Miller & Stefanni 2001: p. 150; Thacker & Cole 2002: p. 850; Van Tassell 2011: p. 140; Thacker, 2014: p. 424, 433; Rodríguez-Rey et al. 2017: p. 11.

Material examinado: CPUM 8727, mm?, Muelle Parque Nacional Galápagos, Isla Santa Cruz, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 8728 (2), mm?, Puerto Copiano (Canal Bolívar), isla Fernandina, Archipiélago de Galápagos, Ecuador (organismos deteriorados). CPUM 8731 (4), mm?, playa Negra (Canal Bolívar), isla Isabela, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 8756 (9), mm?, Puerto Copiano (Canal Bolívar), isla Fernandina, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 8738 (6), mm?, Puerto Copiano (Canal Bolívar), isla Fernandina, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 8759 (4), mm?, estero al lado de la Marina, isla San Cristóbal, Archipiélago de

Galápagos, Ecuador. CPUM 8760 (5), mm?, Muelle Parque Nacional Galápagos, isla Santa Cruz. CPUM 24851 (1), mm?, La ratonera, isla Santa Cruz, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 24966 (1), mm?, isla Santa Fe, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 25357 (1), mm?, bahía Cartago, isla Isabela, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CPUM 25450 (1), mm?, El Manglito, isla San Cristóbal, Archipiélago de Galápagos, Ecuador.

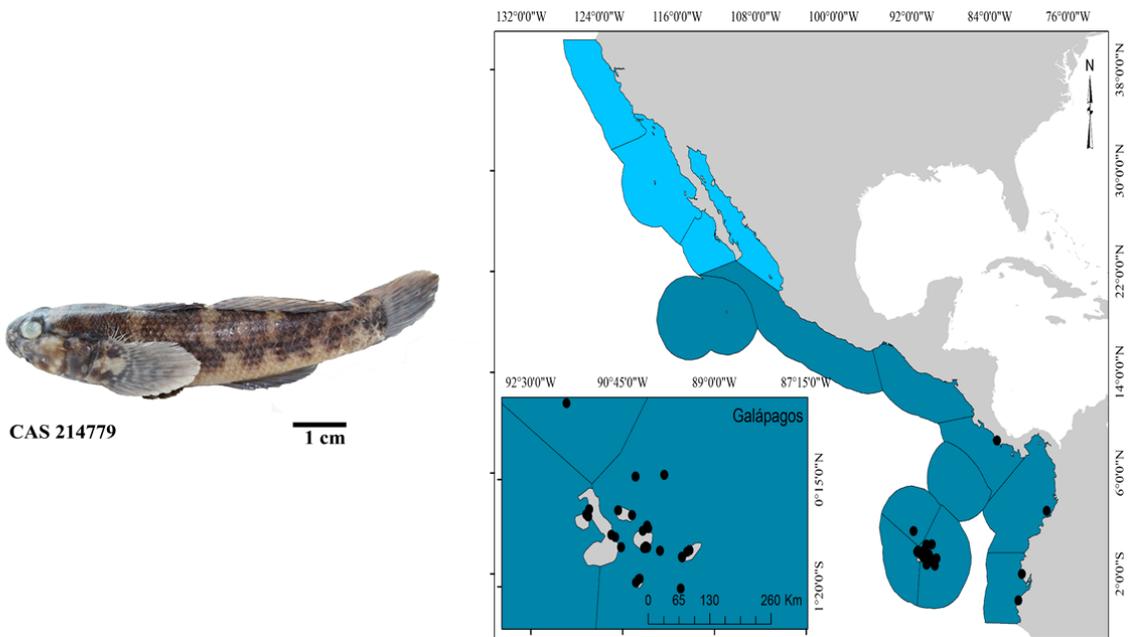


Figura 2.3 *Bathygobius lineatus* (Jenyns, 1841) (izquierda), y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto (16.2-22.2% de contorno respecto a la LE), escamoso, escamas grandes y ásperas en el cuerpo. Cabeza ancha y deprimida (27-34% de la LE), hocico redondo; ojos grandes (5.7-10.1% de la LE), dientes en hileras, sin caninos. Detrás del ojo, tres manchas, la última es la más grande. DI= VI espinas (primeros 4-6 radios superiores libres y bifurcados). D2= I, 9 (raramente I, 10). A= I, 8 (raramente I, 7). P= 20 radios (raramente 19 o 21 radios). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, cabeza ancha, mejillas globosas; cuerpo comprimido hacia la cola. Perfil cefálico aproximadamente horizontal. Ojos grandes, muy cercanos uno del otro, con un poro central entre los ojos. Hocico romo, redondeado; dientes en hileras, sin caninos.

Cuerpo escamoso, escamas grandes, ásperas, con bordes negruzcos, en series laterales, 30-37 series, escamas predorsales, opérculo con un parche de escamas pequeñas en la esquina anterior superior, pecho escamado. Rayos pectorales superiores libres, los primeros cinco rayos superiores más o menos libres de la membrana; radios con una sola bifurcación. Aleta pélvica en forma de disco; disco pélvico elíptico, carnoso, y casi alcanza el ano, en algunos individuos alcanza el ano, pero no el clasper; membrana anterior con un pequeño lóbulo lateral, cóncava en su contorno. La coloración *in vivo* es como en Humann & De Loach (2004) y Robertson & Allen (2015); verde olivo a marrón claro, con varias manchas oscuras postorbitales pequeñas, mancha escapular prominente, ligeramente azulada; cabeza con numerosos y pequeños puntos blancos, especialmente en las mejillas (opérculo, preopérculo), labios, y porción inferior del labio inferior. Tres manchas prominentes atrás del ojo, sobre el borde superior del opérculo-preopérculo; la tercera mancha es la más grande, y la mancha central es la más pequeña. Cuerpo con manchas, sobre la línea media una serie de manchas alteras de color marrón oscuro a negruzco, mismas que se observan sobre la nuca en forma de montura. *Alcohol*: Marrón claro; cuerpo con franjas oscuras en el costado medio, y sobre la nuca. La base de la aleta pectoral, parte externa, con numerosos puntos blancos, que se extienden sobre las mejillas, labios superior e inferior. Primera aleta dorsal, con una franja transversal, la mitad inferior es más oscura que la mitad superior; la mitad superior, ligeramente pigmentada con bordes claros. Aletas, segunda dorsal, caudal y pélvica, negruzcas; aleta anal, más oscura que las anteriores.

Distribución: *Bathygobius lineatus* es una especie enteramente marina que habita en pozas de marea (Miller & Stefanni, 2000). Es una especie endémica del Archipiélago de Galápagos; aunque registros por confirmar la ubican también en Costa Rica, Colombia y Ecuador. En este trabajo, se recolectaron y analizaron organismos de isla Fernandina, isla San Cristóbal, isla Isabel, isla Santa Cruz e isla Santa Fe; además, se han registrado en Baltra, Bartolomé, Floreana, Gardner, Marchena, Santiago, Tower y Wolf (Grove & Lavenberg 1997; Miller & Stefanni, 2000).

Comentarios: Esta especie fue colectada por Darwin en isla Chatham, Archipiélago de Galápagos. *Bathygobius lineatus* fue considerada por Miller & Stefanni (2001) como una especie insular de Galápagos y Clipperton, con registros aislados en isla Gorgona e influencia

en zonas costeras de Guatemala-Perú, incluyendo isla Lobos de Afuera. Inicialmente, *B. lineatus* fue separado en dos subespecies *sensu* Ginsburg, 1947: *B. lineatus lineatus* (Archipiélago de Galápagos) y *B. lineatus lupinis* (isla Lobos de Afuera, Perú); una tercera subespecie fue considerada por Miller & Stefanni (2001), *B. lineatus arundelii* (Clipperton). En este estudio, se revisaron especímenes de Galápagos, Perú y Clipperton y se concluyó que *B. lineatus* es endémico del Archipiélago de Galápagos por la combinación de caracteres mencionados en esta especie. *B. lineatus lupinis* es sinónimo de *B. ramosus* por la presencia de caracteres mencionados en *B. ramosus* (e.g. radios con más de dos bifurcaciones). Finalmente, *B. lineatus arundelii* es sinónimo de *B. arundelii*; por consiguiente, se debe reestablecer *B. arundelii*, como una especie endémica de Clipperton; *B. arundelii* presenta un espacio inter-orbital más amplio que *B. lineatus*, manchas detrás del ojo difusas, y forma de la aleta pélvica diferente.

***Bathygobius ramosus* Ginsburg, 1947**

(Nombre común: mapo panámico)

(Figura 2.4)

Bathygobius ramosus ramosus Ginsburg, 1947: p. 282 [Journal of the Washington Academy of Sciences v. 37 (no. 8)]. Localidad tipo: Balboa, (Pacífico) Panamá. Holotipo: USNM 119897. Paratipos: USNM 119897 (1), USNM 2761 (6), USNM 50369 (43), USNM 62926 (5), USNM 65570 (23), USNM 76570 (1), USNM 76571 (1), USNM 76572 (5), USNM 76829 (1), USNM 81807 (4), USNM 81808 (13), USNM 81812 (36), USNM 81814 (17), 81862 (2), 81863 (7), USNM 81864 (8), USNM 81865 (23), USNM 81867 (58), USNM 81868 (11), USNM 106711 (25), USNM 128464 (1), USNM 128466 (3), USNM 128467 (1), USNM 133624 (4), USNM 133625 (1), USNM 133626 (1), USNM 133627 (6), USNM 133628 (2), USNM 133629 (6), USNM 133630 (3), USNM 133631 (16), USNM 133632 (1), USNM 133633 (9), USNM 133634 (6), USNM 133635 (7).

Bathygobius ramosus curticeps Ginsburg, 1947: p. 281 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 37(8)]. Localidad tipo: Cabo San Lucas, Baja California, México. Holotipo: USNM 30739. Paratipos: FMNH 42666 (17).

Bathygobius ramosus micromma Ginsburg, 1947: p. 282 [Journal of the Washington Academy

of Sciences, 37 (8)]. Localidad tipo: Paita, Perú. Holotipo: USNM 53504. Paratipos: USNM 31031 (1), USNM 143028 (9).

Bathygobius ramosus longipinnis Ginsburg, 1947: p. 282 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 37 (8)]. Localidad tipo: Socorro, Archipiélago de Revillagigedo. Holotipo: USNM 119898. Paratipos: USNM 46697 (1), USNM 67577 (18), USNM 133636 (3).

Bathygobius ramosus Ginsburg, 1947: Gorman et al. 1976: p. 361-362; Rubio 1984: p. 170; Miller & Smith 1989: p. 315; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 259; Hoese 1995: p. 1134; Béarez 1996: p.738; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 161; Chirichigno & Vélez 1998: p. 152; Madrid Vera et al. 1998: p. 272; Castro-Aguirre et al. 1999: p.425; Thomson et al. 2000: p. 250; Miller & Stefanni 2001: p. 145; Nelson et al. 2004: p. 169; Castellanos-Galindo et al. 2005: p. 397; Castellanos-Galindo et al. 2006: p. 278; Moncayo-Estrada et al. 2006: p. 76; Ruiz-Campos et al. 2010: p. 215; Erisman et al. 2011: p. 34; Van Tassell 2011: p. 140; González-Murcia et al. 2012: p. 1218; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206, González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 211; McMahan et al. 2013: p. 453; Page et al. 2013: p. 175; Angulo et al. 2013: p. 1007; Palacios-Salgado et al. 2014: p. 479; Salas et al. 2015: p. 109; Del Moral Flores et al. 2016a: p. 611; Del Moral Flores et al. 2016b: p. 19; Fourrière et al. 2016: p. 450; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; González-Acosta 2018a: p. 1451; González-Acosta 2018b: p. 727; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: UCR 1572.006 (2), 46.48-66.58 mm, 10.5486N, 85.7248 O, Ocotol, Pozas de marea al lado S de la bahía, Costa Rica. UCR 31-21, 59.53 mm, 10.55555 N, 85.70956 O, Playas del Coco, lado S de la bahía, Costa Rica. UCR 307-14, 9.51389 N, - 84.53879 O, en el extremo de Punta Mala, 4km O de Esterillos Oeste, Costa Rica. UCR 2687.14, 10.89389 N, 85.95383O, bahía Santa Elena, norte del Pacífico de Costa Rica. UCR 1472-4, 9.59167 N, 84.62759 O, Punta Guapinol, lado S de playa Jacó, Costa Rica. UCR 714-11 (2), 37.5-43.59 mm, 5.55002 N, 87.04699 O, Isla del Coco, Chatham Bay, S side of Punta Quiró, Costa Rica. UCR 127-13, 64.99 mm, 10.29861 N, 85.84563O, Pozas de marea frente a Cabinas Medaglia, playas de Tamarindo, Costa Rica. UCR 736-4, 57.17 mm, 5.550556N, 87.04344 O, Bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica. UCR

868-13, 16.32 mm, 5.56556N, 87.05875 O, bahía Wafer, lado SE de Península Presidio y pozas de marea, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 128.8, 10.30139 N, 85.84426 O, Pozas de marea 300 m N Cabinas Medaglia, playas de Tamarindo, Costa Rica. UCR 200-26, 10.294444 N, 85.85136, Pozas de marea al S de la bahía, playas de Tamarindo, Costa Rica. UCR 861-1, 57.64 mm, 5.54583 N, 87.05875 O, boca de río Genio, bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 859-15, 47.37 mm, 5.55028N, 87.06284 O, lado S de la Península Presidio, bahía Wagner, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 140-13, 72.33 mm, 10.552375 N, 85.704757 O, Playas del Coco, norte del Pacífico de Costa Rica. UCR 2136.3, 56.28 mm, 5.549929 N, 87.045833O, Pozas de marea, bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 423.20, 8.71653 N, 83.884678 O, esquinas NO y NE de Isla del Caño, Costa Rica. UCR 2657.2, 9.241911 N, 83.852953O, Punta Dominical, Costa Rica; UCR 320.27, 9.93056 N, 84.72076 O, Mangles 0.5 km NO de la estación de tren, Mata de Limón, Costa Rica. UCR 7-9, 76.92 mm, 5.54992 N, 87.045833O, bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 840.32, 9.874291 N, 85.53345 O, punta de playa Sámara, Costa Rica; UCR 424.3, 5. 55.96 mm, 550278N, 87.062843O, bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 117.22, 9.591666 N, 84.62759 O, Pozas de marea, Punta Guapinol, playas de Jacó, Costa Rica. UCR 866.8, 5.54833 N, 87.05792 O, S de Península Presidio y rocas y pozas de marea SE de la bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 25.2, 10.55417 N, 85.709564 O, lado S de Playas del Coco, Costa Rica. UCR 271.4, 92.43 mm, 11.778607 N, 86.518301 O, Pozas de marea de Masachapa, Nicaragua. *Otros especímenes examinados:* CPUM 6432 (7), mm?, 22.946465 N, 109.80709 O, El Chileno, Baja California Sur, México. CPUM 8927 (13), mm?, 13.528111 N, 89.811614 O, Pozas de marea, playa del Hotel Decameron, Los Cóbanos, Acajutla, El Salvador. CPUM 9219, mm?, 13.157417 N, 87.923222 O, Maculís-Pesca, El Salvador. CPUM 6700 (16), mm?, 9.579889 N, 85.136917 O, Pozas de marea en Reserva San Miguel, Cabo Blanco, Costa Rica.

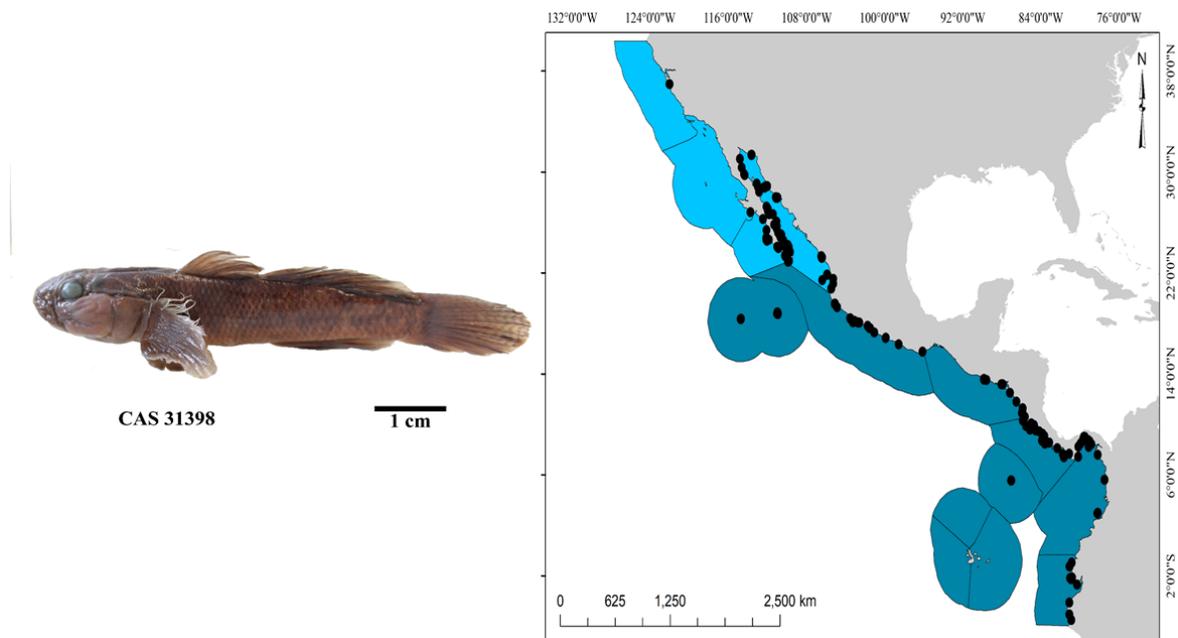


Figura 2.4 *Bathygobius ramosus* Ginsburg, 1947 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto (16.1-20.2% de contorno respecto a la LE), escamoso, escamas grandes y ásperas en el cuerpo. Cabeza ancha y deprimida, hocico redondo; ojos grandes (5.3-8.1% de la LE), dientes en hileras, sin caninos. Tres manchas atrás del ojo, la primera es la más grande. Primera dorsal con una franja horizontal fuertemente pigmentada. Aleta caudal con franjas oscuras difusas. Radios superiores de la aleta pectoral libres, con más de una bifurcación. D1= VI. D2= I, 9 (raramente I, 8). A= I, 8 (raramente I, 7). P= 20 radios (raramente 19, 21-22). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, cabeza ancha, mejillas globosas; cuerpo comprimido hacia la cola. Perfil cefálico aproximadamente horizontal. Ojos grandes, muy cercanos uno del otro, con un poro central entre los ojos. Hocico romo, redondeado; dientes en hileras, sin caninos; lengua con hendidura. Cuerpo escamoso, escamas grandes, ásperas, con bordes negruzcos, en series laterales, 34-36 series (Miller & Stefanni 2001), escamas predorsales no alcanzan las órbitas oculares, opérculo sin escamas. Aleta pectoral, generalmente 20 radios, los primeros seis superiores formando filamentos libres; el primero ramificado dos veces o bífidos, el segundo rayo ramificado dos veces, tercero y cuarto tres veces, quinto cuatro veces y sexto cinco veces, entre mayor es la LE, más bifurcaciones. Disco pélvico elíptico, casi redondo;

generalmente dos tercios de la distancia de la base al ano. Membrana pélvica anterior, con bordes lobulados, carnosos. La coloración *in vivo* es como en Humann & Deloach (2004) y Robertson & Allen (2015); verde olivo a marrón claro en todo el cuerpo, con una serie de manchas en el costado medio, y franjas difusas sobre el dorso en forma de montura. Primera aleta dorsal completamente pigmentada, con una franja central. Segunda aleta dorsal y aleta caudal, con bandas onduladas o pigmentos. Tres manchas oscuras postorbitales; la primera mancha es la más grande. *Alcohol*: Marrón claro; cuerpo con franjas oscuras en el costado medio. Presenta franjas más oscuras en la primera dorsal y en los últimos radios de la segunda dorsal. Una mancha negra en la parte media de la base de la aleta caudal, a veces con forma de montura. En la base de los radios pectorales libres, una mancha negra en la parte interna de la aleta. El labio inferior carnosos con manchas grandes negras, y el mentón con una solapa carnosa, los extremos del labio inferior, con una mancha oscura.

Distribución: *Bathygobius ramosus* es una especie marina; habita principalmente pozas de marea. Como señalaron Ginsburg (1947) y Miller & Stefanni (2001), *B. ramosus* es muy abundante en pozas de marea y tienen una amplia distribución en zonas rocosas del POT. Aquí, proveemos una distribución desde Paita, Perú hasta Punta Abreojos, costa Pacífico de Baja California Sur; además, existen registros para el Archipiélago de Revillagigedo (isla Socorro e isla Clarión) e Isla del Coco, así como islas oceánicas próximas a la costa en el Pacífico central de México (isla Isabel e Islas Marías).

Comentarios: Ginsburg (1947) separó a *B. ramosus* en cuatro subespecies: *B. ramosus ramosus* (Panamá), *B. ramosus curticeps* (México, Ecuador y Colombia) *B. ramosus micromma* (Perú) y *B. ramosus longipinnis* (isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo) basados en la longitud de la cabeza, la aleta caudal, la longitud postorbital, el ojo, la nuca y la mandíbula superior, escamas laterales y rayos pectorales. Miller & Stefanni (2001) sugieren una posible variación en las poblaciones del golfo de California, islas Tres Marías, golfo de Chiriquí y Costa Rica; sin embargo, precisan que estas variaciones no son caracteres fuertes para discernir entre subespecies. Al igual que Miller & Stefanni (2001), se considera que dichas variaciones pueden ser resultado de la fragmentación de poblaciones (por ejemplo, islas-costa); por lo tanto, se requieren estudios a nivel genético que puedan proveer respuestas confiables a las sugerencias de Ginsburg (1947).

Género *Coryphopterus* Gill, 1863

***Coryphopterus urosphilus* Ginsburg, 1938b**

(Nombre común: gobio semáforo)

(Figura 2.5)

Coryphopterus urosphilus Ginsburg 1938b: p. 112 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Ángeles, 2 (7)]. Localidad tipo: isla San José, islas Perlas, Panamá. Holotipo: USNM 107190. Paratipos: USNM 123188 (7). Material adicional (1) de isla Tiburón, golfo de California; colectado el 28 marzo de 1937, sin número de catálogo.

Coryphopterus urosphilus Ginsburg, 1938b: Böhlke & Robins 1960: p. 121; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 261; Randall 1995: p. 795; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 166; Grove & Lavenberg 1997: p. 554; Thomson et al. 2000: p. 245; Thacker & Cole 2002: p. 837; Nelson et al. 2004: p. 170; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194; Hooker 2009: p. 39; Erisman et al. 2011: p. 34; Van Tassell 2011: p. 141; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Page et al. 2013: p. 176; Palacios-Salgado et al. 2014: p. 479; Salas et al. 2015: p. 109; Galván-Villa et al. 2016: p. 149; Fourriére et al. 2016: p. 450; Del Moral-Flores et al. 2016a: p. 611; Del Moral-Flores et al. 2016: p. 19; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: UCR 693.11, 8.71528N, 83.90001 O, mm?, pináculo NO, Isla del Caño, Costa Rica. UCR 382.6, 35.22 mm, 10.86528 N, 85.91803 O, lado N de isla San José, isla Murciélago, Costa Rica. UCR 295.09, 33.87 mm, 9.77499 N, 84.89563 O, isla Tolinga (Tortugas), Costa Rica. UCR 203.07, 10.55556 N, 85.70821 O, S de bahía Playas del Coco, Costa Rica. UCR 2683.036, 32.85 mm, 10.85195 N, 85.92268 O, isla Cocinero, e isla San José, islas Murciélago, Costa Rica. UCR 1574.025, 26.95 mm, 9.87917 N, 85.53169 O, pozas de marea en punta de playa Sámara, Costa Rica. UCR 14.25, mm?, 10.55278 N, 85.70548 O, S de Playas del Coco, Costa Rica. UCR 129.31, mm?, 10.29445 N, 85.85546 O, pozas de marea en Punta San Francisco, playa de Tamarindo, Costa Rica. UCR 621.08, 46.42 mm, 10.85972 N, 85.911201 O, cueva en el lado O de la isla, islas Murciélagos, isla Cocinero, Costa Rica. UCR 31.22, mm?, 10.55556 N, 85.70956 O, S de la bahía Playas del Coco, Costa Rica. UCR 1573.07,

mm?, 10.54861 N, 85.72623 O, rocas al S de la bahía Ocotál, Costa Rica. UCR 432-20, mm?, 10. 85694 N, 85.92762 O, noroeste de isla San José, Costa Rica. UCR 433.11, mm?, 10.8889 N, -85.94837 O, en la punta de Cabo Santa Elena, Costa Rica. UCR 2686.31, mm?, 10.89528 N, 85.92487 O, isla Cocinero, isla San José, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 673.31, mm?, 8.72084 N, 83.88525 O, lado N de Isla del Caño, Costa Rica. UCR 2684.039, mm?, 10.88112 N, 85.90109 O, Piedra Negra, isla Pelada, bahía Murciélagos, Costa Rica. UCR 634-14, mm?, 10.48751 N, 85.81449 O, N de bahía Potrero, Punta Penca, Costa Rica. UCR 1673.54, 34.44 mm, 10.54862 N, 85.72487 O, Ocotál, Costa Rica. UCR 840.03, mm?, 9.875 N, 85.53469 O, Punta Samara, Costa Rica. UCR 2686.036, mm?, 10.8953 N, 85.9249 O, isla Cocinero, isla San José, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 2685.035, mm?, 10.85362 N, 85.98279 O, isla Little Bat, isla Las Golondrinas, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 381.12, mm?, 10.85556 N, 85.90822 O, isla Cocinero, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 1093-33, mm?, 10.49139 N, 85.87242 O, bahía Potrero, islas Santa Catalina, Costa Rica. UCR 2694.038 (como 2693.033), mm?, 10.58612 N, 85.71232 O, bahía Potrero, islas Brumel, Costa Rica. UCR 423.34, mm?, sin coordenadas, puntas NE y NO de Isla del Caño, Costa Rica. UCR 119.16, mm?, 9.59113 N, 84.62762 O, mareas semi-aisladas de Punta Guapino, playas de Jacó, Costa Rica. UCR 357.20, mm?, 10.86399 N, 85.91667 O, punta este de isla San José, golfo de Papagayo, Costa Rica. UCR 1371-32, mm?, 9.60149 N, 84.62742 O, pozas de marea 8 km de Cabinas Heredia, playas de Jacó, Costa Rica. UCR 2692.036, mm?, 10.88149 N, 85.89673 O, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 2690.023, mm?, 10.86417 N, 85.91203 O, bahía Playa Blanca, isla Murciélagos, Costa Rica. UCR 310-37, mm?, 9.38056 N, 84.13607 O, playa Manuel Antonio, 7 km S of Quepos, Costa Rica. UCR 2688.035, mm?, 10.92112 N, 85.80137 O, bahía Santa Elena, Costa Rica. UCR 770.46, mm?, sin coordenadas, diferentes del Archipiélago de Galápagos, Ecuador. *Otros especímenes examinados*: CMPUM 6027 (8), 17.65398 N, 101.62237 O, Zacatoso, Ixtapa, México. CPUM 11997(7), 15.68717 N, 96.4415 O, bahía La Tijera, Oaxaca, México. CPUM 12361(6), 18.34519 N, 114.73224 O, isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. CPUM 12269(2), 18.72239 N, 110.94857 O, muelle bahía Lozano, isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo,

Colima, México. CPUM 8933(3), 13.5309 N, 89.846694 O, El Acuario, Los Cóbanos, Acajutla, El Salvador. CPUM 8712 (5), -0.29683 N, 90.55497 O, isla Isabela, Archipiélago de Galápagos, Ecuador.

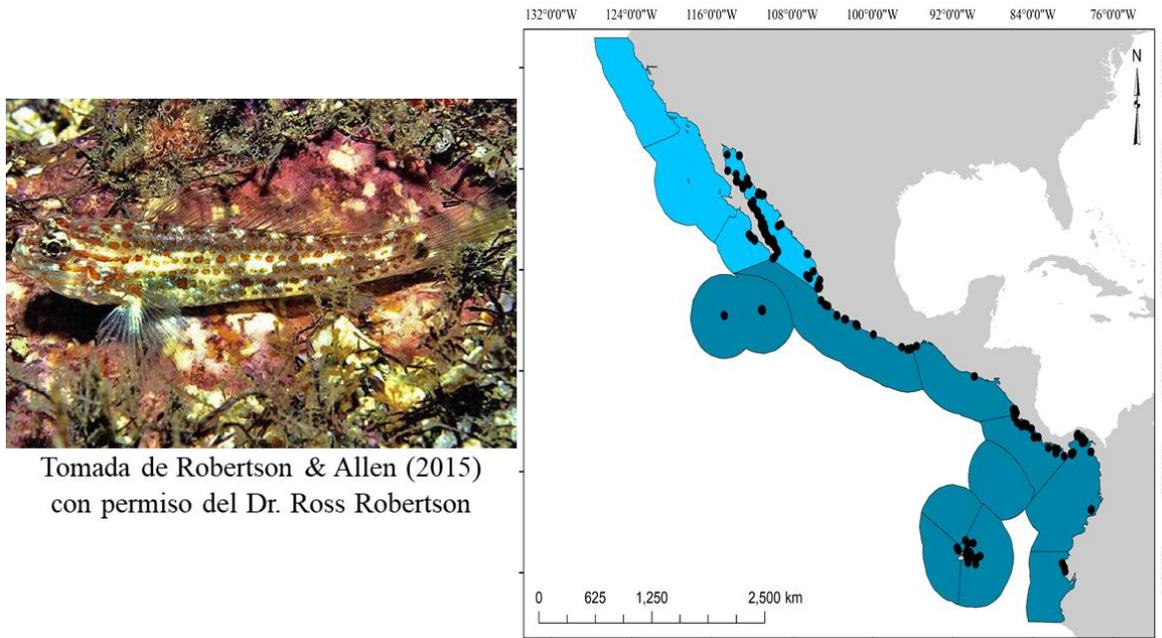


Figura 2.5 *Coryphopterus urospilus* Ginsburg, 1938 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo moderadamente alargado, comprimido. Cuerpo escamoso, escamas grandes, ctenoideas, ásperas en el cuerpo. Cabeza grande (26.8-30.1% de la LE), hocico recto a redondeado; ojos medianos. Cuerpo semitransparente, aletas translucidas; costado del cuerpo con aproximadamente seis filas de manchas naranjas o marrón. Base de la aleta caudal con mancha oscura central, y dos manchas blancas en los extremos. Cabeza con aproximadamente cinco franjas horizontales. D1= VII. D2= 1, 9 (raramente I, 8 y I, 10). A= I, 19 (raramente I, 8). P= 20 o 19 (a veces 18 o 21).

Descripción: Cuerpo moderadamente alargado y comprimido lateralmente; cabeza grande, ligeramente oblicua en un perfil horizontal. Ojos relativamente medianos, ubicados muy cerca uno del otro, abultados hacia arriba, con un poro central entre los ojos. Perfil del hocico recto a redondeado; nuca con cresta baja. Dientes en bandas estrechas, algunos dientes alargados, sin

caninos. Boca pequeña, relativamente horizontal; lengua entera, bastante amplia, sin hendidura. Cuerpo escamoso, escamas grandes, ásperas, ctenoideas, 25-26 en el costado medio lateral (Ginsburg, 1938); nuca y cabeza sin escamas. Aletas pélvicas fusionadas en un disco; caudal más truncada que redondeada. La coloración *in vivo* es semitransparente en el cuerpo y la cabeza. Cabeza con una serie de franjas anaranjadas (3-4), horizontalmente, la primera a la altura del iris y se extiende sobre la parte superior del opérculo-preopérculo, otras sobre las mejillas, incluyendo la garganta. Cornea e iris manchados. Cuerpo con numerosas manchas en hileras horizontales anaranjadas-rojizas a marrón, al menos 5-6 hileras desde la base de las aletas dorsales hasta la parte ventral. Mancha rojiza sobre la base de la aleta pectoral. Mancha negra en la mitad de la base de la aleta caudal. Otras manchas sobre la base de las espinas de la primera aleta dorsal, y sobre los radios de la segunda aleta dorsal. *Alcohol*: Cuerpo color marrón claro, a veces sin color; franjas sobre la mejilla, numerosos puntos negros en hileras en el cuerpo, y numerosas manchas oscuras sobre la cabeza. Numerosos puntos negros en la base de la aleta anal. Prominente mancha negra sobre la base de la aleta caudal. Otra mancha prominente sobre la base superior externa de la aleta pectoral, y numerosos puntos en la parte interna de la pectoral. Aletas translucidas, a veces pigmentados los radios de la caudal, segunda aleta dorsal, y la aleta anal.

Distribución: Se encuentra desde bahía Magdalena, Baja California Sur (Pacífico), México hasta isla La Plata-isla Salango, al norte de Guayaquil, Ecuador, incluyendo su presencia islas oceánicas como Galápagos y Revillagigedo, y también en islas del Pacífico central de México (islas Mariás-Marietas), y el complejo de islas del golfo de California). Habita desde pozas de marea (arenosas) hasta los -30 m; especialmente en áreas con coral muerto y áreas rocosas-arenosas, formando galerías debajo de las rocas. Su coloración es similar al del fondo arenoso. Algunos organismos en este estudio fueron capturados en ventilas hidrotermales al sur de Santispac, bahía de Concepción, Baja California Sur.

Comentarios: Género monoespecífico, *C. urospilus* es una especie ampliamente distribuida en el POT, principalmente encontrada entre coral muerto, y en galerías bajo rocas de zonas arenosas. Ginsburg (1938) realizó una excelente descripción de la especie basado en especímenes de Panamá, y Böhlke & Robins (1960) revisaron especímenes del golfo de California y Panamá.

Género *Evermannia* Jordan, 1895

***Evermannia erici* Bussing 1983**

(Nombre común: gobio de Eric)

(Figura 2.6)

Evermannia erici Bussing 1983: p.125, Fig. 1 [Revista de Biología Tropical 31 (1)]. Localidad tipo: Madrigueras, 10 metros del agua, playa Jacó, sur de bahía Herradura, Pacífico de Costa Rica. Holotipo: LACM 42996-1. Paratipos: LACM 42997-1 (30); UCR 1309-1 (15), UCR 1321-1 (71+ 5 aclarados), UCR 1322-1 (14), UCR 1357-1 (63); SIO 94-137 (10) [separados de UCR 1321-1]; USNM 254313 (30).

Evermannia erici Bussing, 1983: Hoese 1995: p. 1134; Van Tassell 2011: p. 141. Catálogo tipo: Angulo et al. 2015: p. 374.

Material examinado: LACM 42996.001, Holotipo, 22.5 mm, sin coordenadas, playa Jacó, al sur de bahía Herradura, Provincia de Puntarenas, Costa Rica. LACM 42997.001 (30, revisados 3), Paratipos, 13.1-24.1 mm, sin coordenadas, playa Tamarindo (pozas de marea) al sur del estero Tamarindo, Costa Rica. SIO 94-137 (10 organismos separados de UCR 1321-1), Paratipos, 19.9-20.6 mm, sin coordenadas, playa Tamarindo, en la playa frente al Hotel Tamarindo, Diríá, Costa Rica. UCR 1309.01 (15), 12.5-19.8 mm, 9.61251 N, 84.63033 O, playa Jacó, al sur de bahía Herradura, Provincia de Puntarenas, Costa Rica. UCR 1321.01 (71, 5 aclarados), 9.1-23.5 mm, 10.30011 N, 85.84427 O, playa Tamarindo, en la playa frente al Hotel Tamarindo, Diríá, Costa Rica. UCR 1322001 (14), 12.7-23.2 mm, 10.30556 N, 85.83888 O, playa Tamarindo (pozas de marea) al sur del estero Tamarindo, Costa Rica. UCR 1357.01, catalogado como Paratipo, pero no mencionado en el catálogo tipo ni en la descripción original, 10.30278 N, 85.84153 O, playa Tamarindo en frente del estero Tamarindo.

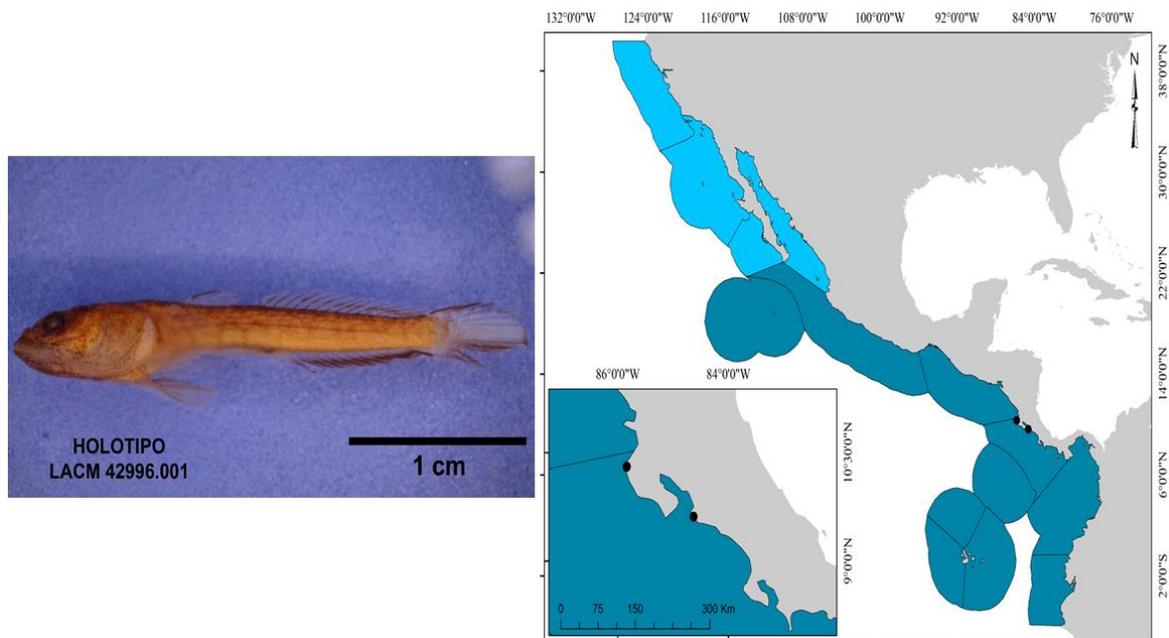


Figura 2.6 *Evermannia erici* Bussing, 1983 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado, alargado; cabeza larga (32.5-31.3% de la LE). Cuerpo con pequeñas escamas, que no se extienden después de la aleta anal. Cabeza robusta y grande, solamente hasta la base de la aleta pélvica (contorno 10.5-17.1% de la LE), posteriormente delgado. Ojos relativamente pequeños (5.2-6-7% de la LE). Dientes en dos hileras irregulares. Cuerpo translúcido con numerosos puntos negros esparcidos. Radios de la segunda aleta dorsal, fuertemente pigmentados. Borde superior y 1/3 inferior, negruzcos, fuertemente pigmentados. Aleta anal con márgenes negros, fuertemente pigmentados. D1= IV. D2= I, 14 (a veces I, 15 o I, 16). A= 13, (raramente 14). P= 20 (a veces 19 o 21).

Descripción: Cabeza robusta, cuerpo extremadamente delgado, comprimido lateralmente. Ancho del cuerpo disminuye después de la aleta pélvica, hacia la base de la aleta caudal. Vientre cóncavo después de la aleta pélvica. Cabeza bastante larga, ligeramente más larga que ancha. Ojos relativamente pequeños. Boca grande, ligeramente oblicua con un perfil puntiagudo. Mandíbula superior es más larga (se extiende ligeramente más allá de los ojos) que la mandíbula inferior. Dientes en hileras irregulares. Cuerpo con escamas pequeñas, cicloideas, apenas visibles; se extienden desde la base de la caudal hasta aproximadamente el 3er radio anal. La coloración en vivo es translúcida (ver Bussing 1983), con aletas y la región

cefálica pigmentadas. *Alcohol*: De blanquecino a marrón. La primera espina de la primera aleta dorsal, pigmentada. Los radios de la segunda aleta dorsal, pigmentados. Aleta pectoral grande, semi-translúcida, con pigmentación muy tenue, similar a la aleta pélvica. Aleta anal translúcida de la base hacia la mitad de la distancia de los radios, y fuertemente pigmentada en el resto de la aleta. Aleta caudal pigmentada en los primeros radios superiores, posteriormente translúcida hasta aproximadamente la mitad de la caudal, y la mitad inferior fuertemente pigmentada. Cabeza aplanada lateralmente, con un perfil puntiagudo; con numerosos ocelos en la cabeza y garganta, se observan un número mayor de manchas en la garganta que en la cabeza.

Distribución: *Evermannia erici* es una especie que habita ambientes intermareales en galerías de playas arenosas y fondos suaves; su distribución se restringe al norte y centro del Pacífico de Costa Rica.

Comentarios: Miembros del género *Evermannia* se caracterizan por tener cuatro espinas en la primera aleta dorsal, poseer escamas diminutas, y habitar en la zona intermareales de estuarios o playas arenosas, en pequeñas galerías.

***Evermannia longipinnis* (Steindachner, 1879)**

(Nombre común: gobio enigmático)

(Figura 2.7)

Gobiosoma longipinne Steindachner 1879: p. 145 [Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 80 (1-2)].

Localidad tipo: bahía Las Ánimas, Baja California, golfo de California, México.

Sintipos: NMW 76240 (3).

Evermannia longipinnis (Steindachner, 1879): Hoese 1995: p. 1134; Nelson et al. 2004: p. 171; Van Tassell 2011: p. 141; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 176.

Material examinado: Ningún espécimen recolectado o revisado. Diagnósis basada en la descripción original.

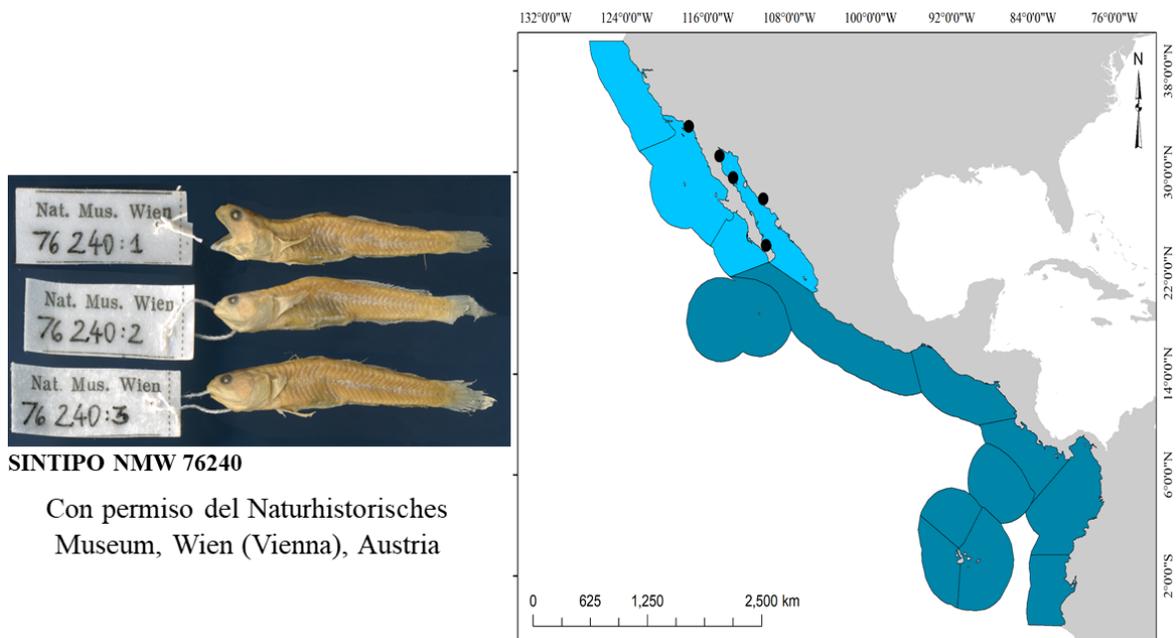


Figura 2.7 *Evermannia longipinnis* (Steindachner, 1879) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, sin concavidad en el abdomen. Aleta caudal clara, con varias franjas finas. Cuerpo desnudo, sin escamas. D1= IV-V (primera espina no alargada en machos). D2= I, 16-17. A= 16-17. P= ?.

Descripción: Cuerpo delgado, alargado; cabeza larga, deprimida con un poro entre los ojos. Dientes en hileras, los dientes de enfrente son más largos que los dientes interiores. Mandíbula superior es más larga, sobrepasa el ojo en aproximadamente un diámetro del ojo. Boca ligeramente proyectada hacia adelante. Borde superior de la primera dorsal es redondo, el de la segunda dorsal, rectilíneo. La distancia entre la primera y la segunda dorsal, es igual o menor que la longitud del hocico. La aleta pectoral es más corta que la aleta caudal. Los lados de la cabeza son de color marrón, el del cuerpo amarillo parduzco intenso, y en la mitad superior, pequeñas manchas marrones irregulares. Aleta dorsal con franjas finas; aleta caudal clara o crema translúcida con franjas finas curvas. Cabeza y cuerpo completamente sin escamas. Color *in vivo*, desconocido. *Alcohol*: marrón claro con aletas transparentes.

Distribución: *Evermannia longipinnis* es una especie poco común; es endémica del golfo de California, habitando el oeste y este central. Habita en galerías en el fango y la arena; de ambientes marinos y estuarinos. Se incluye un registro dudoso en el sur de California, US.

Comentarios: *Gobiosoma longipinne* fue incluido provisionalmente en el género *Evermannia* por Jordan (1896), pero aún conserva un estado doble y se distingue por la ausencia de escamas, y por poseer una mandíbula superior larga, que se extiende el diámetro de un ojo aproximadamente. La especie ha sido incluida en los listados de especies del golfo de California como *Evermannia longipinnis* (Palacios-Salgado et al. 2012a; Del Moral-Flores et al. 2013) pero su estado dentro del género *Evermannia* es incierto. Además, es una especie altamente rara, lo que implica ausencia de material biológico en las colecciones ictiológicas para su correcta determinación.

***Evermannia panamensis* Gilbert & Starks, 1904**

(Nombre común: gobio de Panamá)

(Figura 2.8)

Evermannia panamensis Gilbert & Starks 1904: p. 179, Pl. 30 (Fig. 55) [Memoirs of the California Academy of Sciences, 4]. Localidad tipo: bahía de Panamá, Pacífico.

Holotipo: CAS 106509. Paratipos: CAS 106510 (30 organismos, no 31). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 112.

Evermannia panamensis Gilbert & Starks, 1904: López & Bussing 1982: p. 23; Hoese 1995: p. 1134; Van Tassell 2011: p. 141; Murase et al. 2014: p. 1407.

Material examinado: CAS 106509, holotipo, 30.89 mm, 8.940384 N, 79.520458 O, arrecife de Panamá, Panamá. CAS 106510 (30 organismos, 7 revisados), paratipo, 29.94-33.16 mm, 8.940384 N, 79.520458 O, arrecife de Panamá, Panamá. UCR 699.1 (3), 36.16-40.43 mm, 8.54862 N, 83.28879 O, Golfo Dulce, Puerto Jiménez, Costa Rica. UCR 2226.1, 25.8 mm, sin coordenadas, Punta Ratón, golfo de Fonseca, Honduras.

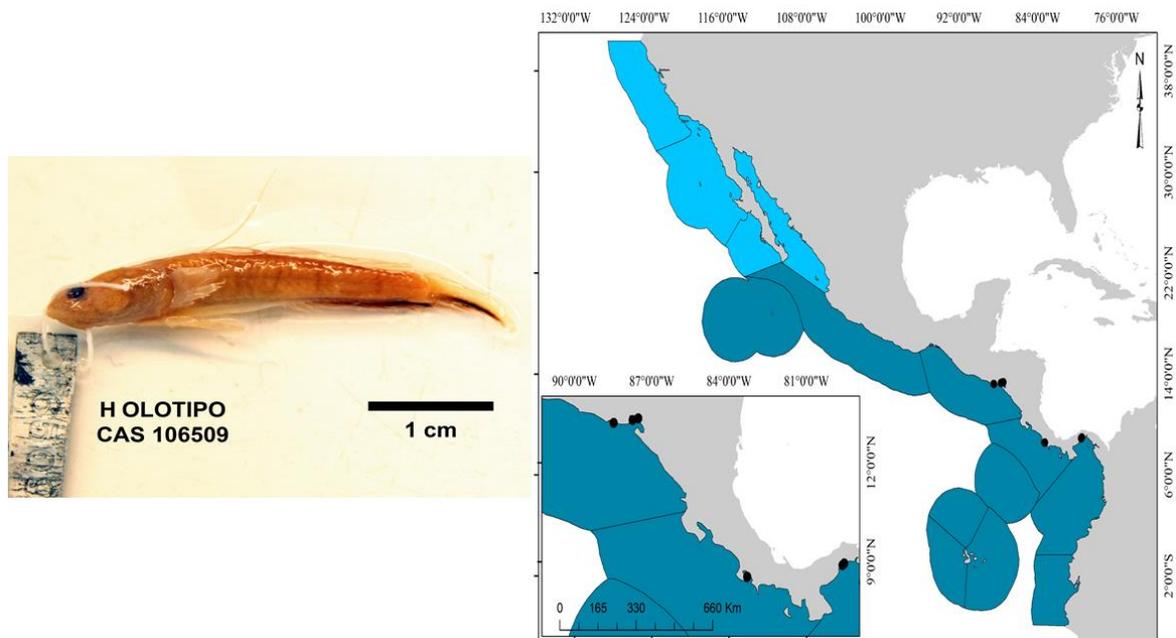


Figura 2.8 *Evermannia panamensis* Gilbert & Starks, 1904 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado (12.8-19.1% de la LE), alargado; cabeza larga y deprimida (30.1-34.9% de la LE). Ojos relativamente pequeños (4.-5.8% de la LE). Mejillas, preopérculo, opérculo y vientre, con numerosos puntos negros. Machos con dorsal y caudal amarilla en la mitad superior, y negra en la mitad inferior. Hembras, caudal y anal gris, con márgenes blancos. D1= IV espinas. D2= I, 15 (raramente I, 14 o I, 16). A= I, 13 (raramente I, 14); P= 20 radios (a veces 19).

Descripción: Cuerpo delgado y alargado, comprimido lateralmente; el cuerpo se hace más estrecho hacia la aleta caudal. Cabeza deprimida con un poro entre los ojos. Boca oblicua, la mandíbula inferior curva y se extiende más allá del ojo; dientes diminutos, delgados y ligeramente curvos en bandas. Ojos pequeños, separados estrechamente, menos de la mitad de su diámetro. Primera espina de la primera aleta dorsal, es filamentosa en el macho, y alcanza (en el holotipo) el 9no radio de la segunda aleta dorsal. La segunda espina de la primera aleta dorsal, también es larga, pero solo alcanza el 2do radio. Aleta caudal larga, puntiaguda. Cuerpo con escamas, lisas, escasas, diminutas e incrustadas. La coloración *in vivo* es como en Robertson & Allen (2015); machos de color marrón azulado; cabeza, pecho y vientre densamente cubierto con puntos negros; hembras de color oliva claro, parte superior de la

cabeza y cuerpo moteado finamente con marrón, mitad inferior de la cabeza, el pecho y el vientre densamente cubierto con puntos pequeños negros. Distintivas características en la aleta caudal; en machos la mitad superior amarillento, mientras que, en las hembras, se mantiene un color marrón relativamente uniforme, con el borde con una línea oscura y puntas blancas. El mismo patrón de coloración se observa en la segunda aleta dorsal. Aleta caudal, oscura en machos, y grisáceo en hembras, con bordes blancos. *Alcohol*: Machos y hembras, de color marrón en el cuerpo. En el holotipo (macho), el color es más oscuro. Cabeza pigmentada, especialmente la garganta, mejilla, opérculo. Una tenue línea oscura bajo el ojo. Aletas pectorales, ventrales, dorsal y la mitad superior de la aleta caudal, translúcida, con los radios oscuros. Aleta anal negra de la mitad de la base hacia la punta, el resto, marrón. Aleta caudal, mitad inferior es negruzca.

Distribución: *Evermannia panamensis* es una especie de ambientes costeros, marinos y salobres. Se distribuye en América Central, desde el golfo de Fonseca, El Salvador hasta Ensenada de Panamá.

Comentarios: *Evermannia panamensis* es muy similar a *E. zosterura*; sin embargo, difiere de *E. zosterura* por la presencia de un cuerpo más escamoso y más amplio; además, *E. panamensis* tiene un número mayor de radios en la segunda aleta dorsal. El macho de *E. panamensis* se identifica claramente por su peculiar coloración de la segunda aleta dorsal y aleta caudal; en las hembras, la coloración es muy similar en el cuerpo y pueden confundirse; sin embargo, *E. zosterura* presenta la segunda aleta dorsal completamente moteada (Gilbert & Starks 1904).

***Evermannia zosterura* (Jordan & Gilbert, 1882)**

(Nombre común: gobio enigmático)

(Figura 2.9)

Gobiosoma zosterurum Jordan & Gilbert 1882b: p. 361 [Proceedings of the United States National Museum, 4 (237)]. Localidad tipo: Astillero de Mazatlán, Sinaloa, México.
Holotipo: USNM 29245. Jordan & Gilbert 1882c: p. 108.

Evermannia zosterura (Jordan & Gilbert, 1882b): Nichols & Murphy 1944: p. 254; Van der Heiden & Findley 1988: p.219; Hoese 1995: p. 1134; Chirichigno & Vélez 1998: p. 152;

Castro-Aguirre et al. 1999: p. 435; Nelson et al. 2004: p. 171; Tapia-García & Mendoza-Rodríguez 2005: p. 60; Luque 2007: p. 7; Van Tassell 2011: p. 141; Barriga 2012: p. 119; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 176; Jiménez-Prado et al. 2015: p. 361; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451; González-Acosta 2018b: p. 727.

Material examinado: UCR 420.03, 23.73 mm, 9.92897 N, 84.71685 O, Mata de Limón, 0.5km NO de la estación de ferrocarril, Puntarenas, Costa Rica. UCR 320.28 (2), 24.58-25.79 mm, 9.92897 N, 84.71685 O, Mata de Limón, 0.5km NO de la estación de ferrocarril, Puntarenas, Costa Rica. UCR 60.02, 23.73-24.79 mm, 9.92897 N, 84.71685 O, Mata de Limón, 0.5km NO de la estación de ferrocarril, Puntarenas, Costa Rica.

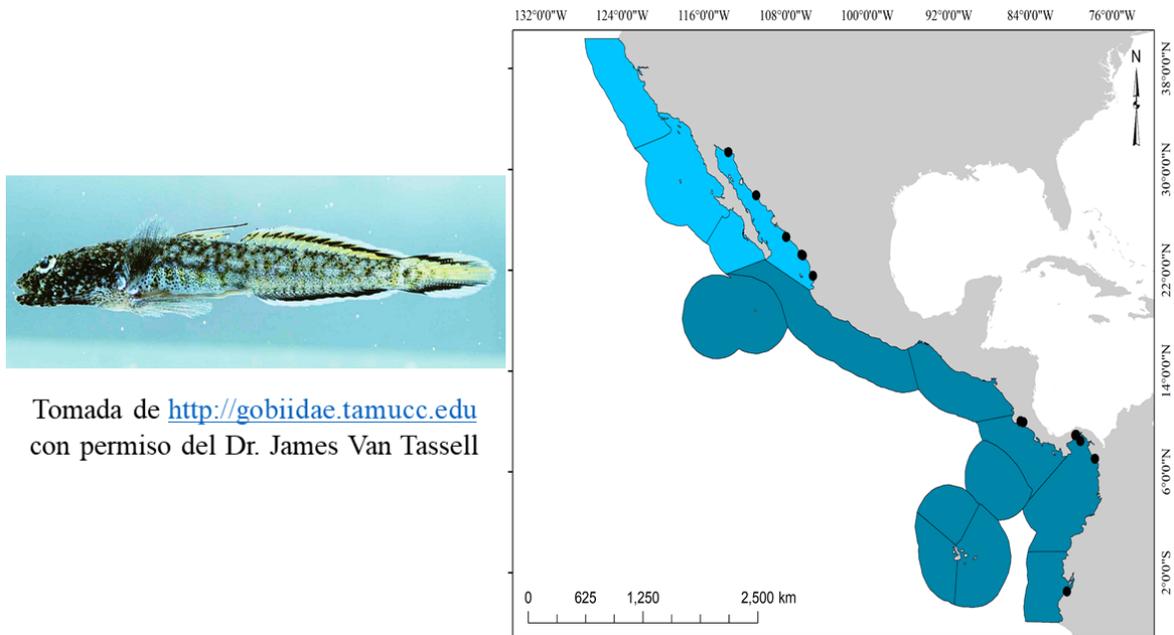


Figura 2.9 *Evermannia zosterura* (Jordan & Gilbert, 1882) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo largo, delgado, cabeza larga y deprimida; un poro entre los ojos. Ojos grandes, más largo que el hocico; espacio inter-orbital más estrecho que la pupila. Dientes pequeños en bandas viliformes. Hembras, aletas marcadas en cuadros; machos, aletas dorsal, anal y caudal, amarillas con franjas negras y bordes blancos. D1= IV, primera espina alargada en los machos; D2= 1, 13 (a veces I, 12 o I, 14); A= I, 12 (a veces I, 13); P= 19 radios

(hombro con solapa).

Descripción: Cabeza robusta, cuerpo largo y delgado, comprimido lateralmente. Mandíbula grande, mandíbula superior se extiende ligeramente más allá del borde posterior de la órbita; dientes pequeños, en bandas viliformes. Mandíbula puntiaguda. Primera espina de la primera aleta dorsal, alargada en machos. Una solapa carnosa en el hombro, delante de la base de la aleta pectoral. Aleta caudal larga, redondeada. Cuerpo con escamas diminutas, incrustadas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); machos oliva, moteado con negro arriba y marrón abajo, cabeza y cuerpo con numerosos puntos negros, primera aleta dorsal con las espinas pigmentadas, segunda aleta dorsal y aleta anal con la base amarillas, seguido de una banda negra y márgenes blancos, caudal con los radios centrales amarillos, bandas negras en los radios superiores e inferiores, con los márgenes blancos; pectorales y pélvicas, oscuras, muy similares en color. Hembras como el color de los machos; dorsales y anales con cuadrículas negras, caudal con franjas tenues y dorsales con márgenes pálidos. *Alcohol:* Color del cuerpo muy similar a *Evermannia zosterura*; cuerpo marrón con numerosos puntos en la garganta y vientre. Espinas de la primera aleta dorsal negruzca; segunda aleta dorsal y aleta anal, con una marcada banda negra horizontal a la mitad de la aleta. Aleta caudal con bandas horizontales negruzcas.

Distribución: *Evermannia zosterura* presenta una amplia distribución en el Pacífico oriental tropical, desde La Choya, Puerto Peñasco, golfo de California, México hasta Tumbes, Guayaquil, Perú. *E. zosterura* habita pozas de marea salobres, con influencia de manglares con fondos arenosos.

Comentarios: *Evermannia zosterura* es muy similar a *E. panamensis*; se diferencia por la presencia de bandas negras en la segunda aleta dorsal y aleta anal, así como en las características de la aleta anal de hembras y machos.

Género *Lophogobius* Gill, 1862

***Lophogobius cristulatus* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio crestado del Pacífico)

(Figura 2.10)

Lophogobius cristulatus Ginsburg 1939: p. 52 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: Pacífico de Panamá, probablemente playa Farfan, cerca de Balboa, Panamá. Holotipo: USNM 107294.

Lophogobius cristulatus Ginsburg, 1939: Dawson 1972: p. 372; López & Bussing 1982: 23; Hoese 1995: p. 1135; Thacker & Cole 2002: p. 838; Van Tassell 2011: p. 141, 144; Angulo et al. 2013: p. 1009; Murase et al. 2014: p. 1408.

Material examinado: UCR 1334.16 (3), 48.5-62.8 mm, 8.71399 N, 83.32087 O, Quebrada Sucia S de la boca del río Esquinas, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1676.06, 57.58 mm, 10.06955 N, 84.96377 O, estero enfrente de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. UCR 32.03 (2), 51.6 mm, 9.93066 N, -84.72087 O, manglar 0.5 km NO de la estación de trenes de Mata de Limón, Puntarenas, Costa Rica. UCR 598.23, 8.6875 N, 83.483339 O, cerca de la boca del río Rincón, Puntarenas, Costa Rica.

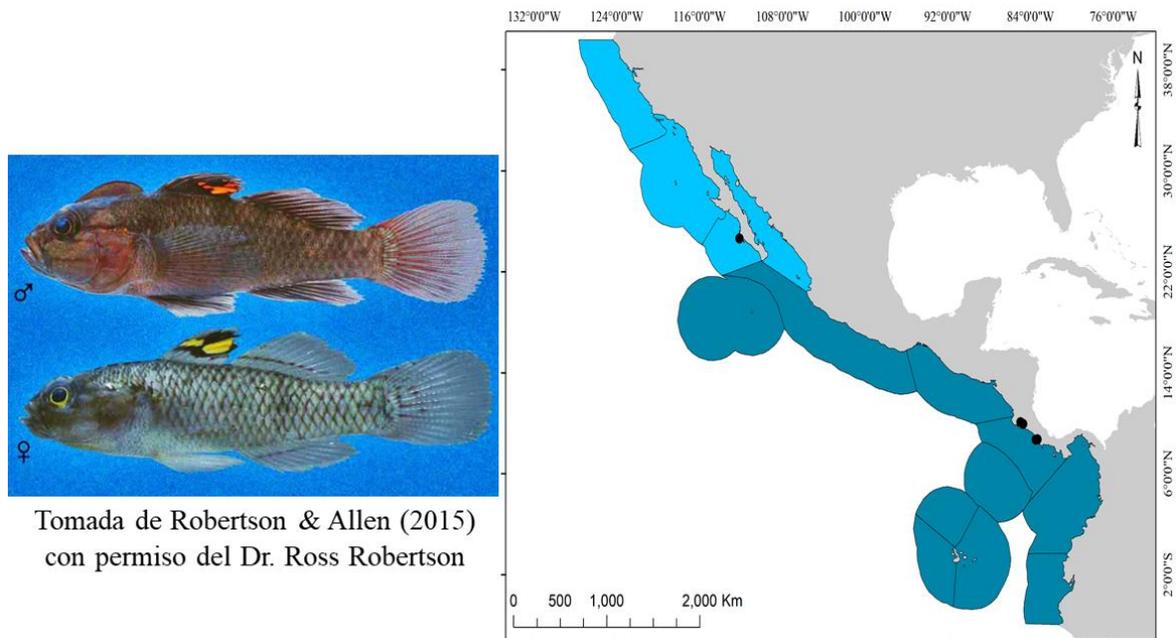


Figura 2.10 *Lophogobius cristulatus* Ginsburg, 1939 (izquierda), y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente; escamoso, escamas grandes y ásperas en el cuerpo con bordes oscuros. Cresta baja en la nuca. Mitad superior de la primera aleta dorsal, oscuro, con una o dos manchas amarillas o naranjas, rodeado por bordes negros. Cabeza grande (30.7-36.2% de la LE); ojos grandes (8-9% de la LE). D1= VI. D2= I, 9. A= I, 8. P= 19-20.

Descripción: Cuerpo robusto, aplanado lateralmente; hocico y dorso, redondeado. Nuca con una notoria cresta, larga, abarca toda la nuca, desde la base de la D1 hasta la parte posterior de los ojos. Mandíbula ligeramente inclinada, no sobrepasa la pupila; dientes en la mandíbula en varias series, cada mandíbula con una fila externa de dientes cónicos, la fila interna es similar, pero son más pequeños y ligeramente curvos. Legua truncada a redondeada. Cuerpo escamoso, escamas grandes en el cuerpo, hasta la 4ta-5ta espina de la primera aleta dorsal, en dirección hacia la base de la pectoral, cicloideas; escamas más pequeñas en la nuca, dorso y los lados de la cabeza sobre el opérculo. Color *in vivo* es como en Robertson & Allen (2015); cuerpo oscuro, escamas con márgenes oscuros en ambos sexos. Primera aleta dorsal con base clara, y puntas con una prominente mancha negra, y 2-3 manchas amarillas incrustadas (hembras) o anaranjadas (macho). Mejilla y nuca con 3-4 líneas marrones horizontalmente en ambos sexos. Mancha oscura sobre la base superior de la pectoral. *Alcohol:* Cuerpo marrón, más oscuro en organismos adultos. Cuerpo sin manchas distintivas, excepto una muy tenue sobre la base superior de la pectoral. Escamas oscuras en sus bordes, en ambos sexos. Mejillas y nuca, con 3-4 líneas oscuras. Primera aleta dorsal con dos (a veces 3) manchas translúcidas, bordeadas por un contorno negro más ancho. Segunda aleta dorsal y aleta anal, generalmente sin marcas, con melanóforos entre las membranas en organismos adultos. Aleta caudal, con franjas marrones tenues.

Distribución: *Lophogobius cristulatus* es conocido por tener un hábitat restringido, desde ensenada de Panamá hasta el norte de Costa Rica. Se incluye, con reservas, un registro de *L. cristulatus* de bahía Magdalena, Baja California Sur, México (Pacífico), catalogado como SIO 62-106. Habita principalmente pozas de marea de ecosistemas de manglar o quebradas someras; dulceacuícola o de ambientes estuarinos, no marinos.

Comentarios: Ginsburg (1939) describió a *Lophogobius cristulatus* basado en un solo

organismo, e hizo observaciones importantes respecto a *L. cyprinoides*. Por ejemplo, determinó que *L. cristulatus* tiene la cresta más pequeña que *L. cyprinoides*, es más pequeño (profundidad del cuerpo), y posee 15 radios segmentados en la caudal (14 en *L. cyprinoides*). Dawson (1972) realizó una amplia descripción de *L. cristulatus*, e incluyó amplia información sobre las diferencias con *L. cyprinoides*, principalmente enfatizando el tamaño y número de radios de la aleta pectoral, el número de escamas en el cuerpo, el tamaño de la cresta, número de radios segmentados de la aleta caudal, y la coloración y manchas de la primera aleta dorsal.

***Lophogobius cyprinoides* (Pallas, 1770)**

(Nombre común: gobio crestado del Atlántico)

(Figura 2.11)

Gobius cyprinoides Pallas 1770: p. 17, Pl. 1 (Fig. 5) [Spicilegia Zoologica, 1 (8)]. Localidad tipo: isla Ambon [actualmente West Indies]. Ningún tipo conocido.

Gobius cristagalli Valenciennes 1837: p. 130 [Histoire naturelle des poissons, 12]. Localidad tipo: Habana, Cuba. Holotipo: MNHN A-1403. Catálogo tipo: Bauchot et al. 1991: p. 30 como *cristi galli*. Originalmente descrito como *crista galli*.

Lophogobius androsensis Breder 1932: p. 5, Fig. 3 [American Museum Novitates, 551].

Localidad tipo: Lago Forsyth, isla Andros, Bahamas. Holotipo: AMNH 10109.

Paratipes: (3) no encontrados en AMNH.

Lophogobius cyprinoides (Pallas, 1770): Castro-Aguirre et al. 1999: p. 436; Murdy & Hoese 2003: p. 1794; Nelson et al. 2004: p. 172; Cohen 2006: p. 162; Matamoros et al. 2009: p. 25; Van Tassell 2011: p. 141, 144; Page et al. 2013: p. 177.

Material examinado: Un organismo revisado; sin datos específicos: UCR 2755-8, Laguna Madre de Dios. Descripción subsecuente, basada en literatura.

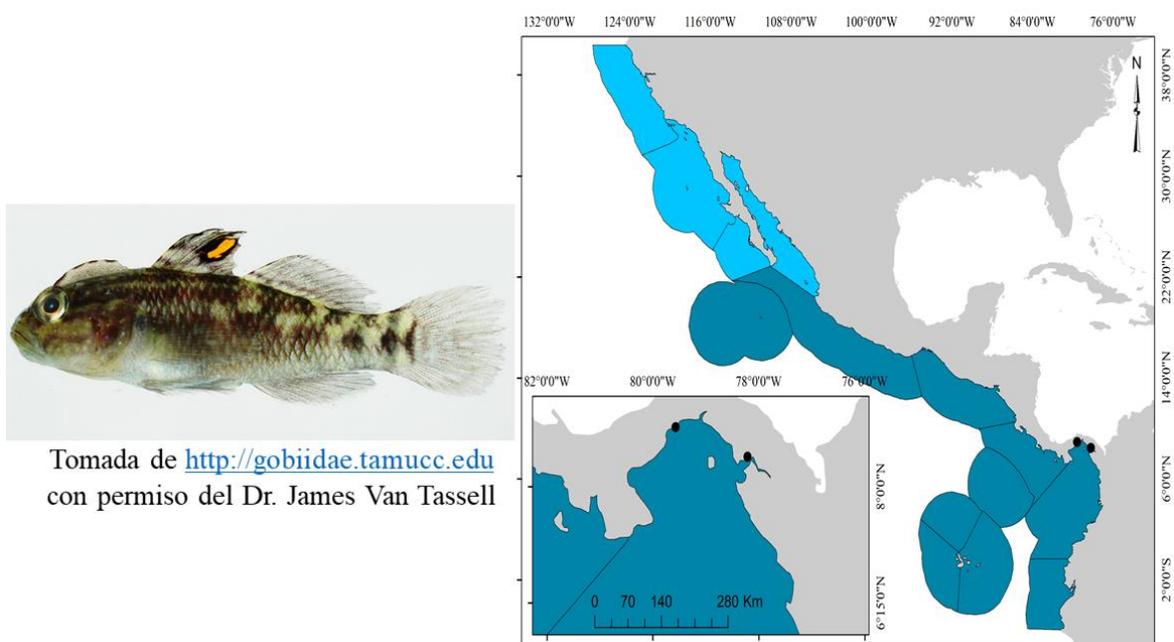


Figura 2.11 *Lophogobius cyprinoides* (Pallas, 1770) (izquierda), y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cresta alta en la nuca, desde el margen posterior superior del ojo hasta cerca de la base de la primera aleta dorsal. Primera aleta dorsal, con margen posterior con prominente mancha negra, con márgenes anchos amarillos y bordes negros. Mejilla con numerosas manchas cremas. D1=VI (la 4ta espina es la más larga). D2= I, 10. A= I, 9. P= 17-19 radios (a veces 16 o 20 radios). Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Cuerpo y cabeza (lateralmente) con escamas grandes, ásperas.

Descripción: Cuerpo robusto, ligeramente comprimido; cabeza corta, ancha; hocico corto, romo. Boca oblicua, la mandíbula inferior algo proyectada. Dientes en las mandíbulas en bandas viliformes, opérculo y preopérculo desarmados, aberturas branquiales restringidas a los lados, más anchas que la base pectoral. Escamas grandes, ctenoideas, ausentes en la cabeza y la nuca. Un espacio entre el rayo anterior de la dorsal y esta cresta igual al diámetro del ojo. Altura de la cresta igual a la pupila. Aleta caudal redondeada; aletas pectorales grandes, puntiagudas, los rayos centrales más largos que alcanzan ligeramente más allá del origen de la anal. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); hembras de color pálido, parte superior de la cabeza y cuerpo moteada con manchas verde oliva-marrón a rojo-marrón, a veces las mejillas y opérculo cubiertas con puntos pálidos; parte posterior de la primera dorsal

con un ocelo verticalmente alargado, de naranja y negro; machos, el moteado oscuro es más extenso, de violeta oscuro a negro durante la reproducción; juveniles con manchas marrón en la parte posterior y franjas pálidas al frente, la mancha de la primera aleta dorsal es similar en hembras con bordes negros. *Alcohol*: Pálido con tres franjas laterales de color marrón, la superior que va desde el margen superior de la órbita hasta el origen de la segunda dorsal. El segundo desde el centro del ojo hasta el perfil superior del pedúnculo. La tercera franja es más ancha y más débil, se extiende desde la axila pectoral hasta la base caudal, dividiéndose en cinco manchas difusas en la parte posterior. Un anillo marrón en el hocico. Cresta con un borde oscuro estrecho distinto en toda su longitud, una línea oscura en la mejilla desde el margen inferior de la órbita hasta la pectoral. Los pectorales y ventrales son oscuros.

Distribución: Especie de hábitats salobres, en bahías y entradas someras y calmadas, estuarios de manglar, con registros en ambientes dulceacuícolas. *Lophogobius cyprinoides* es una especie del Atlántico, con una población importante en la Laguna Miraflores, boca del canal de Panamá, costa del Pacífico.

Comentarios: *Lophogobius cyprinoides* es nativo y tiene una amplia distribución en el Caribe, incluyendo registros de Porto Bello (Rubinoff & Rubinoff 1968; Dawson 1972), con una población importante que se ha establecido en la boca al canal de Panamá, Pacífico. Hildebrand (1939) descubrió que era común en las esclusas de Gatún; subsecuentemente Dawson (1972) recolectó especímenes en las esclusas de Miraflores, y en esclusas de Miraflores cercanas a la entrada del Pacífico (Rubinoff & Rubinoff 1968, 1969; Dawson 1972), tranzando de esta manera, la presencia de poblaciones a lo largo del canal de Panamá. Rubinoff & Rubinoff (1969) sugieren que *L. cyprinoides* pudo haber realizado la migración a través del canal de Panamá. McCosker & Dawson (1975) sugieren que pudo haber sido transportado como fouling o en el tranque de agua de lastre (Carlton 1985). Finalmente, las poblaciones de *L. cyprinoides* se mantienen en la Laguna Miraflores, y no hay registros de su presencia fuera de ella.

Género *Lythrypnus* Jordan & Evermann, 1896

***Lythrypnus alphigena* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio de Cocos)

(Figura 2.12)

Lythrypnus alphigena Bussing 1990: p. 101, Fig. 2 [Revista de Biología Tropical, 38 (1)].

Localidad tipo: 2.5 km afuera de bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica, profundidad 91 m. Holotipo: LACM 44827-1 [ex UCR 2106] (único).

Lythrypnus alphigena Bussing, 1990: Allen & Robertson 1994: p. 267; Hoese 1995: p. 1135; Van Tassell 2011: p. 141; Fourrière et al. 2017: material suplementario, p. 16.

Material examinado: LACM 44827-1[ex UCR 2106], 34.5 mm, Holotipo, 2.5 km afuera de bahía Chatham, profundidad 91 m, Isla del Coco, Costa Rica.

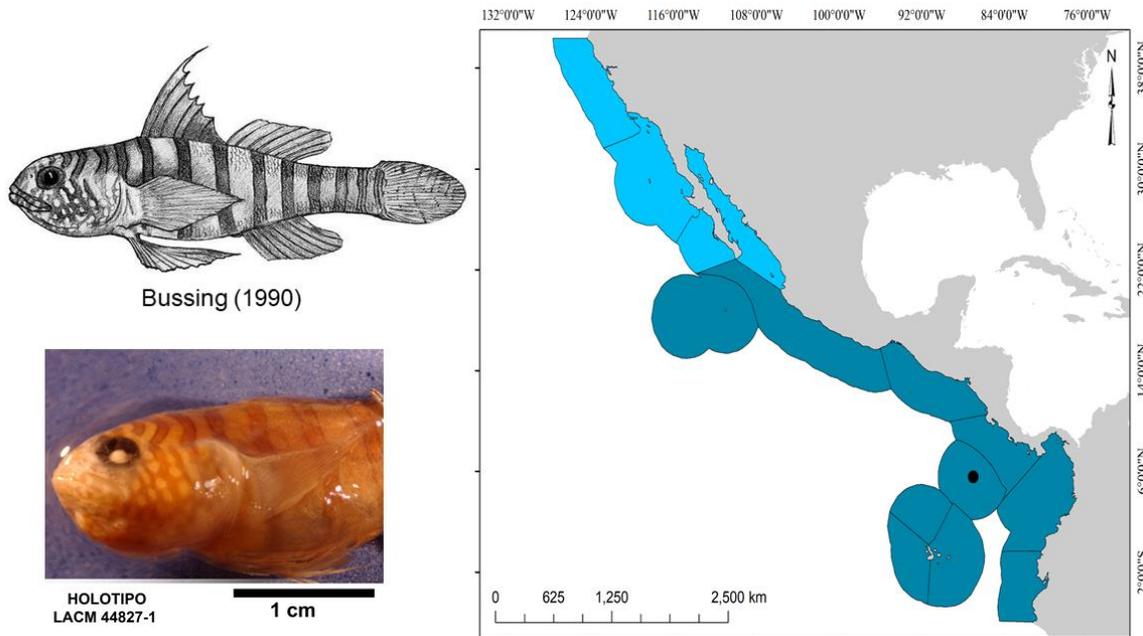


Figura 2.12 *Lythrypnus alphigena* Bussing, 1990 (izquierda), y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo profundo (LE= 34.52%), y ancho (25.28% de contorno); cabeza grande y redondeada (28.99% respecto a la LE), sin cresta en la nuca. Ojos relativamente medianos (8.28% respecto a la LE). Cabeza con franjas transversales sobre la nuca; manchas crema en la mejilla y garganta, desde la altura de los ojos hacia la garganta, incluyendo labios. Cuerpo con

10 franjas de color marrón, angostas; interespacios pálidos amplios. Aleta caudal con seis líneas oscuras débiles, muy estrechas. D1= VI (1ra espina filamentosa). D2= I, 12. A= I, 10. P= 21 radios pectorales. Aleta caudal corta, redondeada. Escamas ásperas, ninguno en pecho, cabeza, nuca.

Descripción: Cuerpo, cabeza y profundidad del cuerpo, robustos. Cuerpo con 10 franjas transversales estrechas, uniformemente oscuras; con una línea oscura en el centro y en los bordes. Los espacios entre las franjas son más pálidos y más anchos. Cuerpo con melanóforos uniformemente distribuidos en el cuerpo. Nuca sin cresta; boca muy oblicua. Cabeza sin poros, con franjas arriba y manchas pálidas abajo, en la mejilla y garganta. Aleta dorsal y anal oscura con franjas débiles, aleta caudal con seis franjas tenues. Boca grande, oblicua, no sobrepasa la pupila; labios carnosos, lengua de redondeada a roma. Aleta caudal corta, redondeada; pélvicas fusionadas en un disco. Escamas ásperas, ninguna en la cabeza, nuca, pecho o base de la aleta pectoral; aproximadamente 37 escamas en serie lateral. Color *in vivo* como en la descripción original; cuerpo de color gris con líneas transversales estrechas y oscuras; espacios intermedios son anchos y de color gris, con melanóforos discretos homogéneamente distribuidos. Franjas transversales oscuras, uniformemente rojizo con márgenes negros delgados; 10-12 filas de melanóforos. Cabeza cruzada por dos líneas oblicuas de bordes oscuros que se extienden hasta el nivel medio del ojo. Cuatro líneas oblicuas en la nuca y el espacio interorbital. Mejillas, labios y garganta de color marrón con manchas de color crema. Sin mancha oscura en la base de la aleta pectoral. Todas las aletas oscuras. *Alcohol:* Cuerpo de color marrón, líneas transversales oscuras, no negras. Notoriamente, machas pálidas en la mejilla, opérculo y garganta, algunas cerca del labio. Aletas ligeramente oscuras.

Distribución: *Lythrypnus alphigena* es una especie marina, de ambientes mesofóticos. Habita fondos rocosos de Isla del Coco, Costa Rica entre 90-150 m de profundidad.

Comentarios: Descripción y revisión basada en un solo espécimen recolectado en Isla del Coco en 1989. *Lythrypnus alphigena* habita la zona mesofótica.

***Lythrypnus cobalus* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio pícaro)

(Figura 2.13)

Lythrypnus cobalus Bussing 1990: p. 102, Fig. 3 [Revista de Biología Tropical, 38(1)].

Localidad tipo: isla Iglesias, 5°33' N, 87°03' O, profundidad 30 metros, afuera de Isla del Coco, Costa Rica. Holotipo: LACM 32271-22. Paratipos: LACM 22448 (1), LACM 32268-4 (3), LACM 32271-21 (29); UCR 729-6 (2) no encontrado en la colección, UCR 2106-2 (2), UCR 2108-3 (1), UCR 2109-6 (1), UCR 2110-9 (11). Catálogo tipo: Angulo et al. 2015: p. 377.

Lythrypnus cobalus Bussing, 1990: Hoese 1995: p. 1135; Ahnelt & Bohacek 2004: p. 47; Van Tassell 2011: p. 141; Fourrière et al. 2017: p. 16 de material suplementario.

Material revisado: LACM 32271.022, Holotipo, 19.02 mm, 5°33' N, 87°03' O, isla Iglesias, afuera de Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32271-21 (29), Paratipo, 14.6-16.7 mm, 5°33' N, 87°03' O, 30 metros, isla Iglesias, afuera de Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32268-4 (3), Paratipo, 13.7-14.6 mm, sin coordenadas, 57-93 m, dragado, 13 enero 1938, Isla del Coco. UCR 2106-2 (2), 16.01 mm, sin coordenadas, 2.5 km afuera de bahía Chatham, Isla del Coco. UCR 2108-3 (1), mm?, sin coordenadas, bajo Alcyone, 1km afuera de la boca de Quebrada Pittier, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2109-6 (1), mm?, sin coordenadas, bajo Alcyone, 36 m, Isla del Coco, Costa Rica; UCR 2110-9 (11), 18.5-19.8 mm, sin coordenadas, bajo Alcyone, 1km afuera de la boca de Quebrada Pittier, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2232.1, mm?, sin coordenadas, 3 km afuera de bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2237.1, 3 km afuera de bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica.

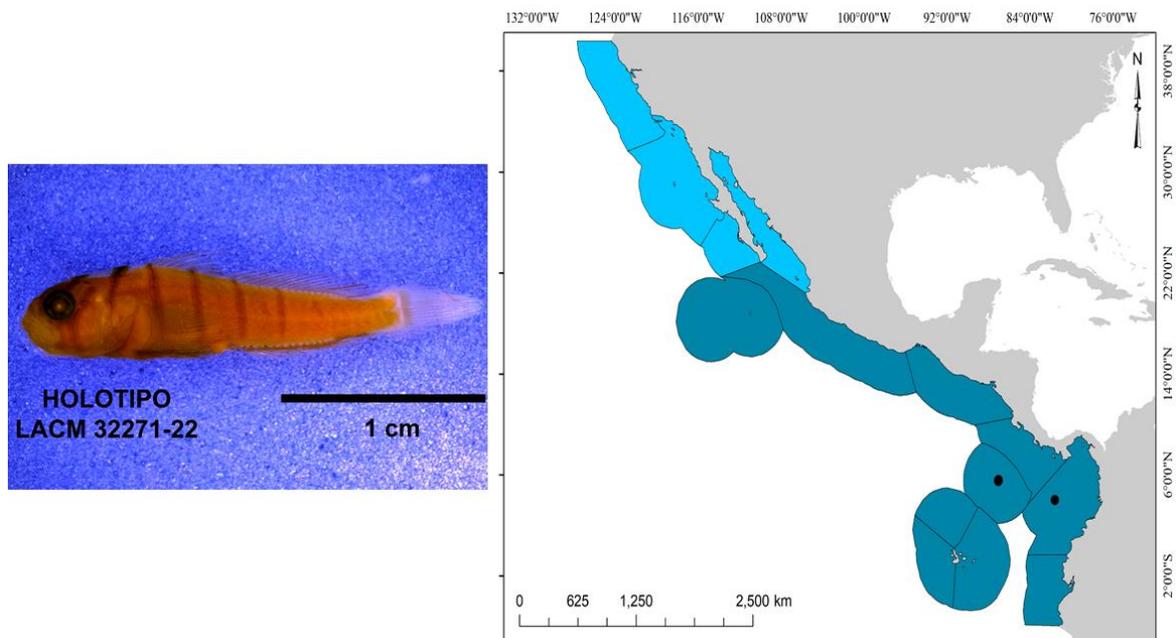


Figura 2.13 *Lythrypnus cobalus* Bussing, 1990 (izquierda), y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto (15.2-30.9% de la LE), cabeza grande y redondeada (26.4-34.8% respecto a la LE). Cuerpo rojo con franjas azules muy pronunciadas en la cabeza, disminuyendo en la mitad anterior del cuerpo y ausentes en la parte posterior del cuerpo. Base de la aleta anal, con puntos negros. D1= VI (2da y 3ra espinas, filamentosas en machos. D2= I, 18 (a veces I, 17; raramente I, 19). A= I, 15 (raramente I, 14). P= 21-22 radios (raramente 20 o 23). Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo de profundidad moderada, comprimido lateralmente; mayor profundidad en el origen de la aleta dorsal. Cabeza grande, redondeada, sin poros; nunca con cresta carnosas. Boca muy oblicua, inclinada hacia arriba, se extiende hasta por debajo de la mitad del ojo; mandíbula inferior más larga. Dientes caninos; lengua libre, de redondeada a roma. Aleta caudal redondeada, corta. Escamas ásperas y diminutas, ausentes en la cabeza, nuca, pecho y base de la pectoral, aproximadamente 43 escamas laterales (holotipo). Serie de papilas alrededor de la boca, en las mejillas, el opérculo y sobre el ojo. Color *in vivo* como se muestran en Robertson & Allen (2015), cuerpo rojo con 4-7 franjas azules delgadas, más grandes en la parte anterior del cuerpo, en el espacio inter-orbital, detrás de los ojos, sobre la nuca, y sobre las mejillas. Aletas dorsal, caudal y anal de color naranja, mientras que las

pélvicas son azul a gris. *Alcohol*: Cabeza con una cresta que se extiende hasta la base de la dorsal. Cabeza con dos franjas transversales, cuerpo con 4-5 franjas trasversales; las franjas anteriores son más notorias que las posteriores. Dos bandas oblicuas debajo del ojo. Cada franja tiene el centro ocelado oscuro, de igual manera que los márgenes de cada franja. Los inter-espacios son más anchos; cuerpo pigmentando uniformemente. Base de la caudal, con numerosos puntos negros. Todas las aletas uniformemente pigmentadas.

Distribución: *Lythrypnus cobalus* es conocido únicamente en Isla del Coco, Costa Rica. Es una especie endémica de Isla del Coco, de la zona mesofótica.

Comentarios: *Lythrypnus cobalus* es una especie endémica de Isla del Coco, con un patrón de color similar a *L. dalli*; sin embargo, existen solidas diferencias entre especies. *Lythrypnus cobalus* presenta un patrón de color distinto en la región cefálica, franjas más definidas que en *L. dalli*. *Lythrypnus cobalus* presenta en la segunda aleta dorsal I, 18 vs I, 17 en *L. dalli*. Aleta pectoral en *Lythrypnus coballus* 21-22 radios vs 18-19 en *L. dalli*.

***Lythrypnus dalli* (Gilbert, 1890)**

(Nombre común: gobio cerillo)

(Figura 2.14)

Gobius dalli Gilbert 1890: p. 73 [Proceedings of the United States National Museum, 13 (797)]. Localidad tipo: Oeste de isla San José, golfo de California, México; estación Albatross 3001, profundidad 33 brazas. Lectotipo: USNM 107287. Paralectotipo: CAS-SU 286 (3); USNM 48255 (1), USNM 126749 (2). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 113. Lectotipo seleccionado por Ginsburg 1939: p. 54.

Lythrypnus crinitus Ginsburg 1939: p. 54 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29(2)]. Localidad tipo: 1/4 milla de White Rock, profundidad 32 brazas. bahía Cartage, isla Isabela [isla Albemarle], Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Holotipo: USNM 107281. Allen & Robertson 1994: p. 266; Grove & Lavenberg 1997: p. 557; Thomson et al. 2000: p. 247.

Lythrypnus latifascia Ginsburg 1939: p. 54 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29(2)]. Localidad tipo: Cueva Fishermen's, isla Catalina, en el sur de California, USA. Holotipo: USNM 107282. Paratipos: USNM 41974 (1). Wiley 1976: p. 170; Allen &

Robertson 1994: p. 266 como *latifasciatus*.

Microgobius cinctus Nichols 1952: p. 4, Fig. 2 [American Museum Novitates, 1594].

Localidad tipo: isla Carmen, golfo de California, México. Holotipo: AMNH 18725.

Paratipos: AMNH 20935 (1). Wiley 1976: p. 170; Birdsong 1981: p. 271.

Lythrypnus dalli (Gilbert, 1890): Jordan & Evermann. 1898: p. 2230; Wiley 1976: p. 170;

Eschmeyer & Herald 1983: p. 263; Bussing 1990: p. 108; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 266; Hoese 1995: p. 1135; Grove & Lavenberg 1997: p. 556; Thomson et al. 2000: p. 247; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Ahnelt & Bohacek 2004: p. 31; Nelson et al. 2004: p. 172; Béarez et al. 2008: p. 478; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194; Hooker 2009: p. 39; Van Tassell 2011: p. 141; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; Page et al. 2013: p. 177; Kells et al. 2016: p. 306; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Material examinado: CAS-SU 100286 (3), 18.1-18.8 mm, Lectoparatipo, 24°55'15" N, 110°39'0"O, Albatros estación 3001, profundidad 33 brazas, afuera de isla San José, México. CPUM 14728, mm?, 27.8854 N, 110.95492 O, Las Gringas, Sonora, México. CPUM 14729, mm?, 27.885417 N, 110.954918 O, Las Gringas, Sonora, México. CPUM 14727, mm?, 27.88542 N, 110.95492 O, Las Gringas, Sonora, México. CPUM 15599, mm?, 27.209667 N, 112.042528 O, isla San Marcos, Baja California Sur, México. CPUM 11024, mm?, 27.430639 N, 111.866195 O, isla Tortuga, Baja California Sur, México. CPUM 11027, mm?, 27.430639 N, 111.866195 O, isla Tortuga, Baja California Sur, México. CPUM 11211, mm?, 27.975167 N, 111.37908 O, isla San Pedro Nolasco, Sonora, México. CPUM 11220, mm?, 27.975167 N, 111.37908 O, isla San Pedro Nolasco, Sonora, México. CPUM 11206, mm?, 27.975167 N, 111.37908 O, isla San Pedro Nolasco, Sonora, México. CPUM 11203, mm?, 27.975167 N, 111.37908 O, isla San Pedro Nolasco, Sonora, México.

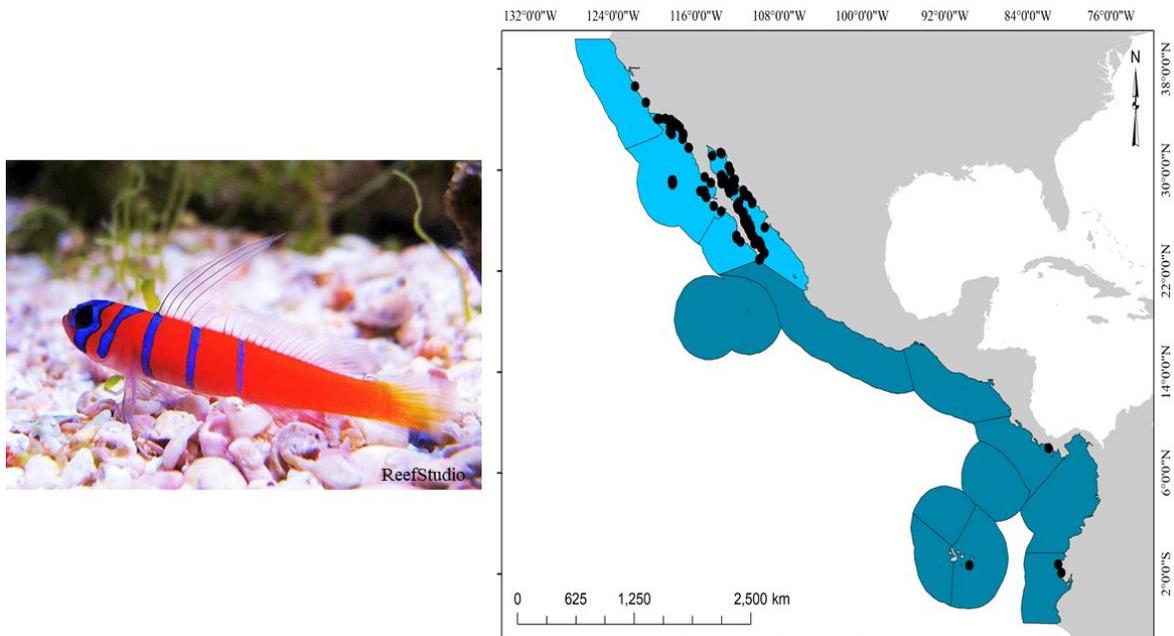


Figura 2.14 *Lythrypnus dalli* (Gilbert, 1890) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto (contorno 22.6-24.4% de la LE), aplanado lateralmente; cabeza grande y redondeada (26.5-31.2% de la LE). Cuerpo rojo con 2-3 franjas azules angostas en la cabeza, y otras 4-9 franjas en el cuerpo. Cuerpo escamoso, 38-54 escamas en línea lateral. Mandíbula con hileras de dientes, caninos al frente y dientes más pequeños al fondo. D1= VI (2da y 3ra filamentosa en machos). D2= I, 16-17 (raramente I,15). A= I, 12-13 (raramente I, 14 o I, 15). P= 18 (raramente 17 o 19). Aletas pélvicas libres en las puntas, totalmente unidas en la base, en forma de disco.

Descripción: Cuerpo corto y robusto, aplanado lateralmente. Cabeza redonda sin poros, con una cresta carnosa longitudinal sobre la cabeza y nuca. Narina frontal con un tubo largo, narina posterior más pequeña. Boca redondeada, muy oblicua; mandíbula alcanza el centro del ojo. Lengua de redondeada a roma; mandíbula con dientes caninos al frente. Cuerpo escamoso, escamas grandes y ásperas, aproximadamente 38-54 escamas laterales; cubren hasta cerca de la base de la aleta pectoral; ninguna escama en la cabeza, nuca, opérculo y base de la pectoral. Disco pélvico redondeado. Aleta caudal corta y redondeada. Aletas transparentes, radios/espinas ligeramente oscuras. Color *in vivo*, como se muestra en Robertson & Allen (2015); cuerpo completamente rojo brillante a anaranjado, con 4-6 franjas azules en el cuerpo,

una sola banda sobre la nuca que abraza al preopérculo, y varias franjas más amplias sobre la cabeza; dos manchas en forma de “V” invertida sobre la cabeza, una por delante de los ojos y la otra postorbital. Pedúnculo caudal y aleta caudal, de color amarillo. *Alcohol*: Color marrón, con las bandas marcadas en colores oscuros; en organismos con mucho tiempo en alcohol, sin marcas definidas en el cuerpo (en el paralectotipo). Aletas translucidas.

Distribución: *Lythrypnus dalli* es una especie común desde Coast Guard, California, USA hasta Sinaloa México, incluyendo todo el golfo de California. Se han registrado organismos para otras latitudes, como Panamá, Colombia, Ecuador y Perú. Hooker (2009) amplió el rango de distribución de *L. dalli* hasta Punta Sal e isla Lobos de Afuera, Perú con registros aislados hasta Pucusana durante eventos El Niño.

Comentarios: *Lythrypnus dalli* es una especie común desde el norte de California, USA Golfo hasta el golfo de California, México, ausente en una amplia brecha geográfica, desde Sinaloa, México hasta Panamá. Otros registros interesantes han sido realizados para islas como Malpelo y Gorgona en Colombia, y Archipiélago de Galápagos, Ecuador, en donde se han registrado poblaciones estables. De igual manera, se han registrado en ecosistemas rocosos costeros del sur de Ecuador y norte de Perú. La brecha existente entre las poblaciones del sur y las del norte del POT, podrían sugerir fragmentación de poblaciones, y el aislamiento podría generar especiación y potencialmente nuevas especies; por lo tanto, es importante y necesario realizar estudios más profundos en las poblaciones norteñas y sureñas de esta especie.

***Lythrypnus gilberti* (Heller & Snodgrass 1903)**

(Nombre común: gobio bonito de Galápagos)

(Figura 2.15)

Gobius gilberti Heller & Snodgrass 1903: p. 214, Fig. 13 [Proceedings of the Washington Academy of Science, 5]. Localidad tipo: isla Fernandina (antes isla Narboro), Archipiélago de Galápagos. Holotipo: CAS-SU 6354. Paratipos: CAS-SU 7061 (1). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 113.

Lythrypnus gilberti (Heller & Snodgrass, 1903): Bussing 1990: p. 108; Allen & Robertson 1994: p. 266; Grove & Lavenberg 1997: p. 557; Ahnelt & Bohacek 2004: p. 47; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194; Van Tassell 2011: p. 141.

Material examinado: CAS 106354, Holotipo, 22.7 mm, sin coordenadas, lado este del manglar, isla Fernandina, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CAS 107061, Paratipo, 25.08 mm, sin coordenadas, cueva Tagus, isla Isabel (=isla Albemarle), Archipiélago de Galápagos, Ecuador. UCR 770.03, 16.7-19.3 mm, sin especificar localidad/coordenadas, diferentes islas de Galápagos, Ecuador.

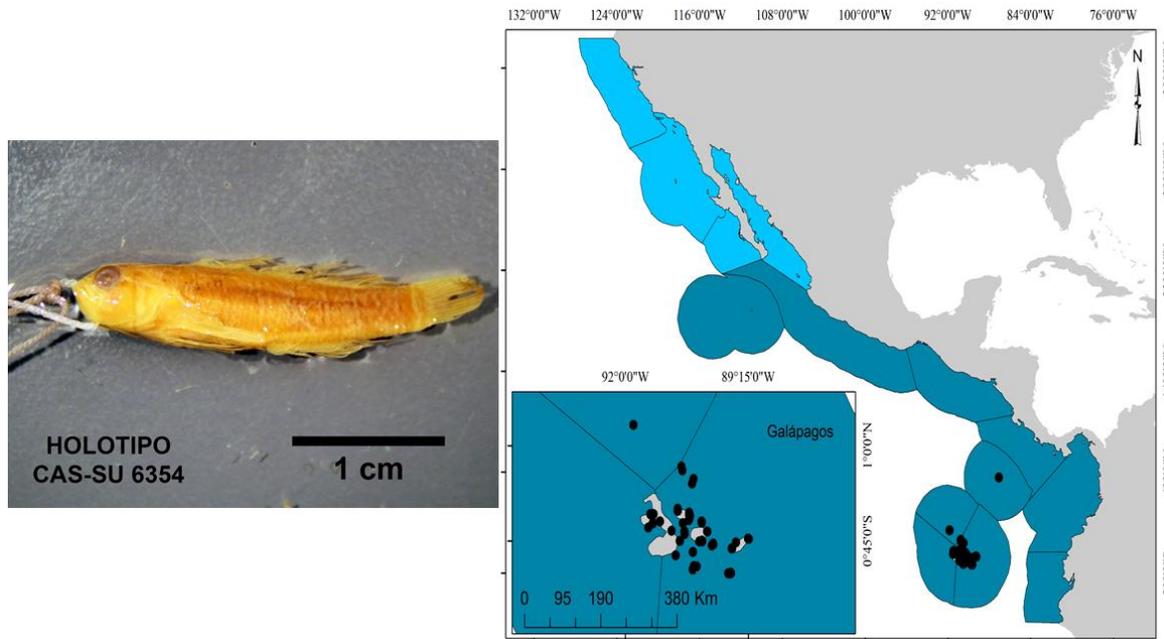


Figura 2.15 *Lythrypnus gilberti* (Heller & Snodgrass, 1903) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto (18.3-25.9% de la LE), ligeramente aplanado lateralmente; cabeza grande, redonda (26.2-30.1% de la LE). Pedúnculo caudal ancho, casi la mitad del tamaño de la cabeza (~13-14% de la LE). Cabeza roja y cuerpo marrón oscuro; cabeza con puntos azules o franjas cortas, y cuerpo con 8-9 franjas blanquecinas a azul claro, muy estrechas. D1= VI. D2= I, 15-16 (raramente I, 14). A= I, 12 (a veces I, 13; raramente I, 11). P= 18-19 (raramente 17 o 20 radios). Aleta pélvica fusionada en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto y corto, moderadamente comprimido lateralmente. Cabeza con una cresta carnosa sobre la cabeza-nuca. Cuerpo con 8-10 franjas con bordes oscuros en el cuerpo y cabeza. Cabeza sin poros, con un perfil redondeado, algo comprimido. Narina anterior más grande que la posterior. Boca pequeña, oblicua, verticalmente extendida hasta el

borde anterior de la pupila, y hacia el frente, ligeramente proyectada. Mandíbula con doble serie de dientes, los frontales son caninos, aproximadamente cuatro caninos en cada mandíbula, y los subsecuentes, más pequeños. Escamas ctenoideas ásperas, medianas, cubriendo todo el cuerpo, excepto en la nuca, opérculo, preopérculo y base de la pectoral; las escamas se distribuyen desde el pedúnculo caudal hasta el inicio de la segunda aleta dorsal en dirección al ano, escamas siguen un patrón en forma de V hacia antes de la base interna de la pectoral, aproximadamente 37-39 escamas laterales. La primera dorsal, con las espinas 2da y 3ra filamentosas. Aleta caudal corta, redondeada. Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Color *in vivo* como en Humann & DeLoach (2003) y Robertson & Allen (2015); cabeza naranja a rojo, con manchas azules alrededor del ojo. Algunas franjas azules cortas en la nuca y opérculo; cuerpo de color marrón violáceo con 8-10 franjas blancas estrechas y de bordes oscuros. *Alcohol*: Marrón oscuro, cabeza y vientre más claro, color amarillo-parduzco; cuerpo con nueve-diez franjas verticales angostas, claras en el centro, con bordes negros. Una franja vertical debajo del ojo, otra en el opérculo, una franja interorbital curvada, otra franja occipital corta y una franja en la nuca. Aleta caudal oscura, las otras aletas más claras; espinas dorsales negruzcas.

Distribución: *Lythrypnus gilberti* es una especie aparentemente endémica del Archipiélago de Galápagos, asociado a fondos rocosos-coralinos. Se incluye con reserva, un registro de *Lythrypnus dalli* recolectado en bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica (USNM 65518, 5.55556 N, -87.047222O), el cual no fue revisado en este trabajo.

Comentarios: *Lythrypnus gilberti* es muy similar a *L. dalli*; sin embargo, difiere principalmente por el patrón de coloración, número y ubicación de las barras laterales (más numerosas en *L. gilberti*), y número de escamas (40 en *L. gilberti* y 40-50 en *L. dalli*).

***Lythrypnus insularis* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio de Revillagigedo)

(Figura 2.16)

Lythrypnus insularis Bussing 1990: p. 104, Fig. 4 [Revista de Biología Tropical, 38 (1)].

Localidad tipo: 3 m de profundidad, colectado en el lado noroeste de Ensenada Grayson, en el lado suroeste de isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México.

Holotipo: LACM 31780-110. Paratipos: LACM 31780-35 (44), LACM 32097-32 (51).
Lythrypnus insularis Bussing, 1990: Allen & Robertson 1994: p. 66; Hoese 1995: p. 1135;
Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 141; Page et al. 2013: p. 177; Fourrière
et al. 2016: p. 450; Del Moral-Flores et al. 2016a: p. 611.

Material examinado: LACM 31780.11, Holotipo, 17.34 mm, sin coordenadas, 3 m de profundidad, colectado en el lado noroeste de Ensenada Grayson, en el lado suroeste de isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. LACM 31780.035 (4 revisados), Paratipo, 15.38-19.8 mm, sin coordenadas, noroeste de Ensenada Grayson, en el lado suroeste de isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. LACM 32097.032 (3 revisados), 15.61-17.43 mm, suroeste de isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. Otros organismos revisados: CPUM sin código (2), mm?, 18.344567 N, 114.73174 O, bahía del Muelle, isla Clarión, Colima, México. CPUM sin código, 18.34407 N, 114.73014 O, Cueva del Tiburón, isla Clarión, Colima, México. CPUM sin código (5), 18.86019 N, 110.9847 O, playa al norte de isla Socorro, Colima, México. CPUM sin código, 18.72229 N, 110.94857 O, muelle bahía Lozano, isla Socorro, Colima, México.

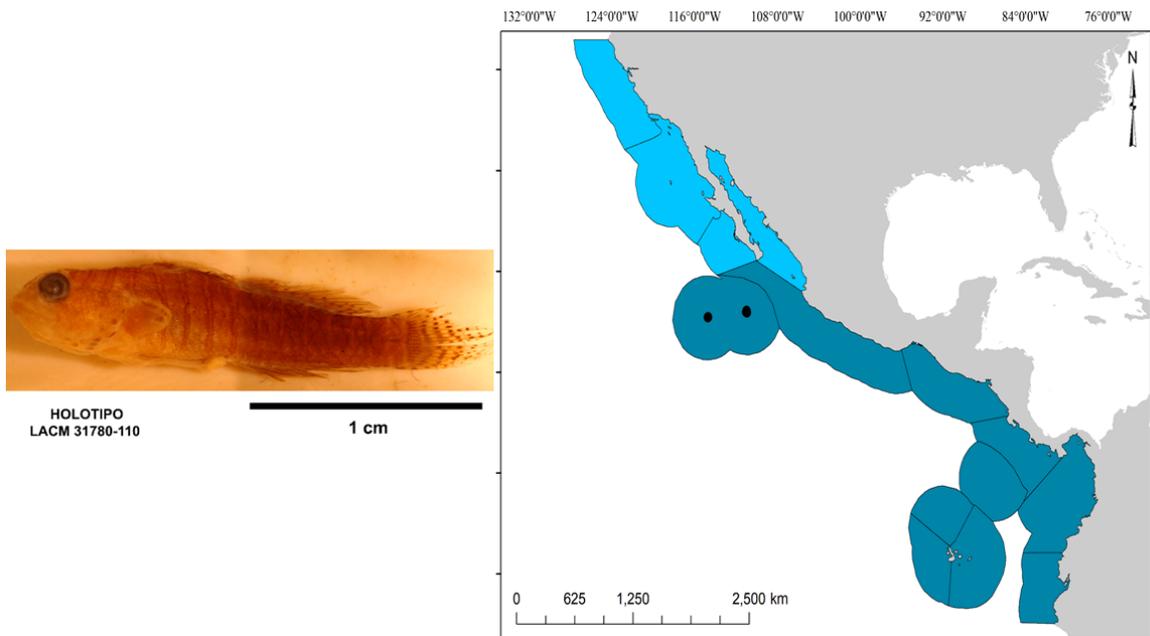


Figura 2.16 *Lythrypnus insularis* Bussing, 1990 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto (17.1-20.9 mm respecto a la LE); cabeza grande y redondeada. Cuerpo escamoso, escamas hasta aproximadamente hasta la base de la aleta pectoral. Boca oblicua, mandíbula con hileras de dientes, las frontales con caninos, las subsecuentes más pequeñas. D2= VI (1ra y 2da espina filamentosa en el macho). D2= I, 11 (a veces I, 12). A= 10 (raramente 9). P= 18-19 (raramente 20 radios). Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto; cabeza redondeada, parcialmente comprimida. Nuca sin cresta. Cuerpo comprimido hacia la caudal, 13-15 franjas transversales en el cuerpo y la cabeza, más otras dos sobre la nuca. Las franjas oscuras son más estrechas que los interespacios; los bordes de las franjas estrechas, son oscuros, con centro claro. Los interespacios, son de color pálido y melanóforos distribuidos uniformemente. Cabeza robusta, sin poros. Boca inclinada, mandíbula superior alcanza verticalmente el margen del ojo; mandíbula con filas de dientes, caninos al frente y 4-5 bandas de dientes más pequeños. Lengua libre, de truncada a roma. Escamas ásperas, pequeñas, apenas visibles; en la mayoría de los organismos preservados es difícil de notar, ~29 escamas laterales; ninguna en la cabeza, nuca y vientre. Color *in vivo* como se muestra en Robertson & Allen (2015); mitad anterior rojizo y la parte posterior marrón oscuro, blanco abajo en la mejilla y garganta con puntos rojos en hileras transversales. Cabeza con 4 franjas azules angostas y cuerpo con 13-15 franjas azules angostas; todas con bordes negruzcos. *Alcohol:* Cuerpo marrón oscuro posteriormente a marrón claro anteriormente; mejillas, garganta y vientre blancos. Puntos negros sobre el preopérculo hacia la garganta en filas. Franjas angostas oscuras con centros claros y los interespacios más grandes y pálidos. Cuerpo con melanóforos homogéneamente distribuidos. Aletas pectoral y pélvica claras; primera dorsal ligeramente pigmentada, segunda dorsal pigmentada con serie de manchas negras sobre los radios. Aleta anal negruzca. Aleta caudal transparente a marrón tenue con una serie de manchas transversales onduladas, pigmentadas en los radios.

Distribución: *Lythrypnus insularis* es una especie marina comúnmente encontrada entre los 10 m, se encuentra asociada a arrecifes rocosos-coralinos; aparentemente es una especie endémica del Archipiélago de Revillagigedo, México. Se han obtenido registros únicamente para isla Clarión e isla Socorro, Revillagigedo; actualmente, no se conocen ejemplares obtenidos de Roca Partida o San Benedicto, Revillagigedo.

Comentarios: *Lythrypnus insularis* es una especie endémica de Revillagigedo. *L. insularis* es

similar a *L. zebra*; las diferencias radican en la forma de las franjas en el cuerpo, más oscuras en *L. insularis*, así como en el color del cuerpo, rojizo en *L. zebra*.

***Lythrypnus lavenbergi* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio de Lavenberg)

(Figura 2.17)

Lythrypnus lavenbergi Bussing 1990: p. 100, Fig. 1 [Revista de Biología Tropical, 38(1)].

Localidad tipo: 2.6 km oeste-noreste de Punta Gissler, Isla del Coco, Costa Rica, 5°33' N, 87°05' O, profundidad 137-146 m. Holotipo: LACM 32264-7.

Lythrypnus lavenbergi Bussing, 1990: Hoese 1995: p. 1135; Van Tassell 2011: p. 141;

Fourriére et al. 2017: p. 16 en material suplementario.

Material examinado: LACM 32264.07, Holotipo, 21.78 mm, 5°33' N, 87°05' O, 137-146 m, 2.6 km oeste-noreste de Punta Gissler, Isla del Coco, Costa Rica.

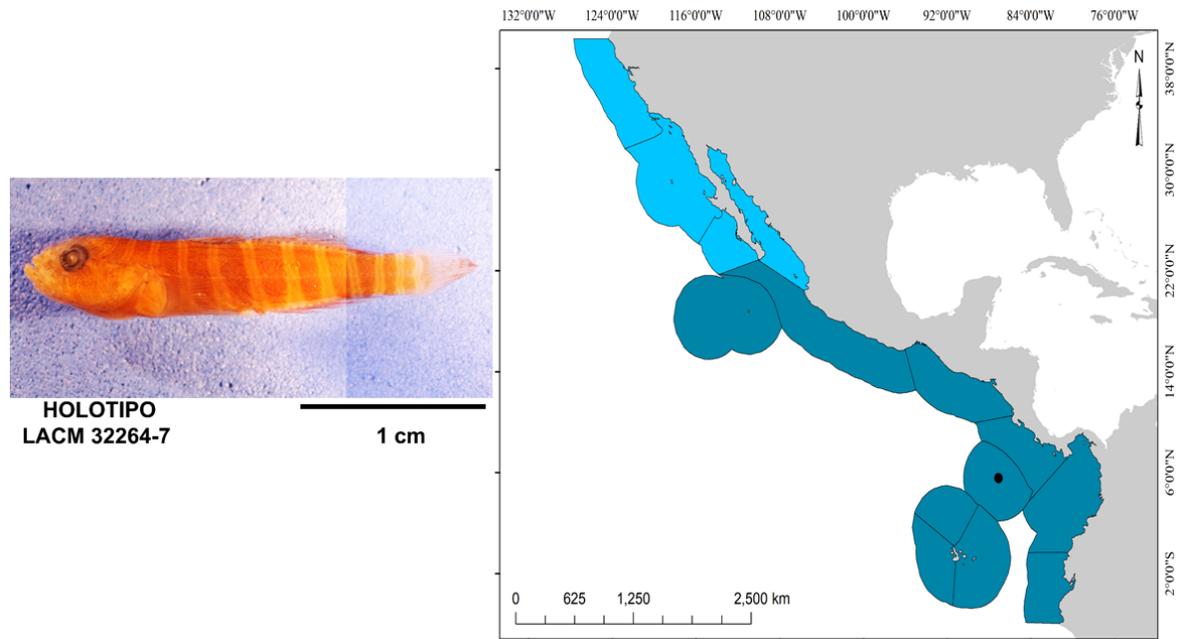


Figura 2.17 *Lythrypnus lavenbergi* Bussing, 1990 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Basado en un solo organismo, designado como holotipo. Organismo pequeño (17.1% de profundidad del cuerpo respecto a la LE), comprimido lateralmente. Cabeza

relativamente grande (32.7% respecto a la LE). D1= V (1ra espina filamentosa). D2= I, 14 radios. A= I, 9 radios anales. P= 20 radios. Aleta pélvica I, 5, fusionadas en un disco, con un pequeño borde anterior. Aleta caudal corta, redondeada, con 17 radios segmentados. Patrón de escamas en el cuerpo desconocido.

Descripción: Cuerpo delgado, comprimido lateralmente; mayor profundidad del cuerpo en el origen de la aleta dorsal. Perfiles del cuerpo dorsal y ventral, ligeramente convexos, cóncavo de la nuca. Cabeza relativamente grande; sin poros y sin cresta en la nuca. Boca inclinada; la mandíbula superior alcanza el margen anterior del ojo. Mandíbula con hileras de dientes caninos frontales; los subsecuentes, diminutos y puntiagudos. Lengua libre y puntiaguda. Cuerpo con escamas, sin un patrón definido, debido a la naturaleza de la recolecta. Color *in vivo*, desconocido. *Alcohol:* Color marrón con claros y oscuros debido a las franjas en el cuerpo. Cuerpo y cabeza con 10 franjas pálidas angostas en el cuerpo; franjas angostas con una fina línea vertical pigmentada en el centro. Dos franjas oscuras oblicuas sobre la nuca, detrás del ojo con las mismas características, centros con una línea fina pigmentada. Cuatro franjas más por encima y entre los ojos; y dos franjas debajo del ojo, con las mismas características que las franjas del cuerpo. Los interespacios, son el doble de ancho que las franjas angostas; son oscuras y están homogéneamente pigmentados. Aletas pectoral y pélvica con bases oscuras; dorsales oscuras; aleta caudal redondeada, transparente con franjas curvas pigmentadas.

Distribución: *Lythrypnus lavenbergi* es una especie marina, endémica de Isla del Coco, Costa Rica; habita la zona mesofótica (colectado entre 137-146 m).

Comentarios: Especie con un solo individuo recolectado en la zona mesofótica. Endémico de Costa Rica. Difiere de sus congéneres por las siguientes características: cuerpo con 10 líneas delgadas y pálidas con centro negro; interespacios anchos y oscuros, pigmentados uniformemente; segunda aleta dorsal con 15 elementos; aleta anal con 10 elementos.

***Lythrypnus pulchellus* Ginsburg, 1938**

(Nombre común: gobio de Cortez)

(Figura 2.18)

Lythrypnus pulchellus Ginsburg 1938b: p. 114 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40,

Los Angeles, 2(7)]. Localidad tipo: isla Espíritu Santo, golfo de California, México. Holotipo: YPM 1693. Paratipos: LACM 21698 (1) [ex AHF 882]; LACM 21703 (1); USNM 119902 (1). Catálogo tipo: Moore & Boardman 1991: p. 13.

Lythrypnus pulchellus Ginsburg, 1938b: Bussing 1990: p. 108; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 267; Hoese 1995: p. 1135; Grove & Lavenberg 1997: p. 560; Thomson et al. 2000: p. 248; Ahnelt & Bohacek 2004: p. 47; Nelson et al. 2004: p. 172; Erisman et al. 2011: p. 34; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; Page et al. 2013: p. 178; Fourrière et al. 2016: p. 450; Del Moral-Flores et al. 2016a: p. 611; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Material examinado: LACM 21698, Paratipo, 19.01 mm, 29.5511111 N, 113.55694 O, isla Ángel de la Guarda, Puerto Refugio, golfo de California, México. LACM 21703, Paratipo, 15.13 mm, 24.427827 N, 110.358827 O, bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, golfo de California, México.

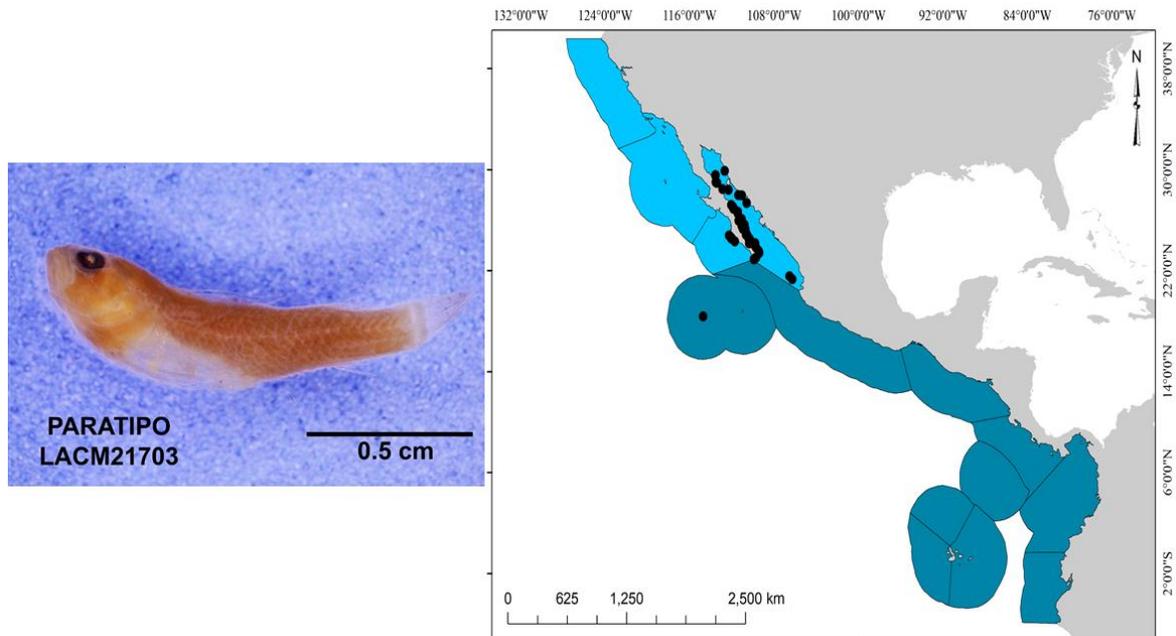


Figura 2.18 *Lythrypnus pulchellus* Ginsburg, 1938 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo ancho (contorno 17.8-20.9% de la LE) y corto. Cabeza grande (29.9-30.7% de la LE) y redonda; sin cresta en la nuca. D1= VI (1ra espina filamentososa en el

macho). D2= I, 11 (10-12). A= I, 9. P= 18 radios (a veces 17-20). Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Aleta caudal corta, redondeada. Escamas ásperas; patrón de escamas hasta aproximadamente cerca de la base interna de la aleta pectoral; ninguna escama en la nuca, cabeza u opérculo.

Descripción: Cuerpo relativamente alargado; cabeza y cuerpo comprimido lateralmente. Boca mediana, oblicua; alcanza el centro del ojo en un eje vertical. Mandíbula con una serie de dientes alargados, caninos, ampliamente esparcidos al frente; las internas, pequeñas y en bandas estrechas. Cabeza y nuca sin cresta; cintura escapular sin papilas. Cuerpo escamoso, escamas grandes, ctenoideas, aproximadamente 28 en línea lateral; ninguna escama a los lados de la cabeza, nuca, base de la pectoral, garganta o vientre. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cabeza y cuerpo con bandas, aproximadamente 12-13 franjas desde el origen de la primera dorsal hasta la base de la caudal. Cinco franjas similares en la cabeza y nuca, las franjas de la nuca y cabeza son oblicuas, diferentes a las del cuerpo. Interespacios anchos, 2-4 veces mayor al tamaño de las franjas estrechas, de color naranja homogéneamente. Franjas estrechas color blanquecino a plateado, con una fina banda central de puntos oscuros. Primera aleta dorsal, con una banda oblicua horizontal; la segunda aleta dorsal con numerosas manchas en forma de líneas horizontales. Aleta anal, radios pigmentados de color naranja. Aleta caudal con una serie de manchas de color naranja en forma de líneas verticales. *Alcohol:* Los organismos mantienen un color marrón claro a naranja. Cuerpo con numerosas franjas claras con el centro con una línea fina negra; interespacios anchos, marrones claros, homogéneamente pigmentados. Aletas claras; la caudal con puntos verticales en forma de líneas, aproximadamente 2-4 líneas. Se muestran notoriamente los caninos frontales.

Distribución: *Lythrypnus pulchellus* es una especie marina que se distribuye en todo el golfo de California, aproximadamente desde los 30° N hasta Cabo San Lucas, incluyendo una parte de la costa del Pacífico (hasta bahía Magdalena, BCS). Además, se ha registrado en el Archipiélago de Revillagigedo, e islas del Pacífico Central de México (islas Mariás).

Comentarios: *Lythrypnus pulchellus* es muy similar a *L. zebra*; ambas especies se encuentran en el Archipiélago de Revillagigedo y en el Pacífico de Baja California Sur. Sin embargo, Ginsburg (1938) hace una excelente descripción de las diferencias entre ambas especies; primeramente, el patrón de coloración es rojizo en *L. zebra* y anaranjado en *L. pulchellus*. Las

franja estrechas en *L. pulchellus* tienen un fino centro oscuro y los interespacios (que son más anchos) están homogéneamente pigmentados; en *L. zebra* ambas franjas (estrechas e interespacios) presentan una línea central oscura pigmentada. Además, el número de radios pectorales es de 18-19 en *L. pulchellus* y 19-20 en *L. zebra*.

Por otra parte, *L. pulchellus* y *L. rhizophora* son muy similares en el patrón de las franjas en el cuerpo, y es probable por eso que *L. pulchellus* aparezca con distribución hasta Costa Rica y Panamá; sin embargo, *L. rhizophora* presenta una serie de manchas sobre el preopérculo, opérculo y garganta, ausentes en *L. pulchellus*.

***Lythrypnus rhizophora* (Heller & Snodgrass, 1903)**

(Nombre común: gobio manchado)

(Figura 2.19)

Gobius rhizophora Heller & Snodgrass 1903: p. 212, Pl. 12 [Proceedings of the Washington Academy of Sciences, 5]. Localidad tipo: Cueva Tagus, isla Isabela [antes isla Albemarle], Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Holotipo: CAS-SU 6349. Paratipos: CAS-SU 7000 (1). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 114.

Zonogobius rhizophora (Heller & Snodgrass, 1903): Snodgrass & Heller 1905: p. 416.

Lythrypnus rhizophora (Heller & Snodgrass, 1903): Bussing 1990: p. 108; Allen & Robertson 1994: p. 267; Grove & Lavenberg 1997: p. 558; Thomson et al. 2000: p. 248; Ahnelt & Bohacek 2004: p. 47; Nelson et al. 2004: p. 172; Bussing & López 2005: p. 146-147; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194; Van Tassell 2011: p. 142; Page et al. 2013: p. 178; Salas et al. 2015: p. 109; Fourriére et al. 2016: p. 461.

Material examinado: CAS 106349, Holotipo, 22.43 mm, -0.263530S, 91.373349 O, Cueva Tagus, isla Isabela [antes isla Albemarle], Archipiélago de Galápagos, Ecuador. CAS 107000 (1), Paratipo, 18.14 mm, -0.375720S, 91.369271 O, lado este de isla Fernandina (antes isla Narborough), Archipiélago de Galápagos, Ecuador. UCR 7190.2, mm?, 5.55612 N, 87.0538 O, lado este de isla Pájara, Isla del Coco, Costa Rica. CPUM 7410.18, mm?, 5.548612 N, 87.06285 O, alrededor del barco hundido en bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 8570.18, mm?, 5.54584 N, 87.06366 O, lado sur de Roca Gissler, bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 8630.09, mm?, 5.54472 N,

87.081695 N, lado norte, cerca de roca Pan de Azúcar, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 0867011, mm?, 5.556666 N, 87.055466 O, lado sur de bahía Weston, isla Pájara, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 11560.22, mm?, 5.5416666 N, 87.02897 O, 850 m al norte de Cabo Atrevida, lado este de Isla del Coco, Costa Rica. UCR 8670.11, mm?, 5.55666 N, 87.055466 O, lado sur de bahía Weston, isla Pájara, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 11560.22, mm?, 5.5416666 N, 87.02897 O, 850 m al norte de Cabo Atrevida, lado este de Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2114.02, mm?, 5.554167 N, 87.06667 O, isla Cascara, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2118.05, mm?, sin coordenadas, Roca Sucia, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2121.01, mm?, 5.5625 N, 87.04153 O, lado este de isla Manuelita, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 2683.46, mm?, 10.85195 N, 85.92268 O, isla Cocinero e isla San José, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 7700.34, 26-53 mm, sin coordenadas, diferentes islas del Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Otros organismos revisados: playa Los Perros, -0.76396S, 90.3076 O, isla Santa Cruz, Ecuador, bajo los catálogos de código para tejido CPUM 26186, CPUM 25189, CPUM 25202, CPUM 25187, CPUM 25188, CPUM 25200.

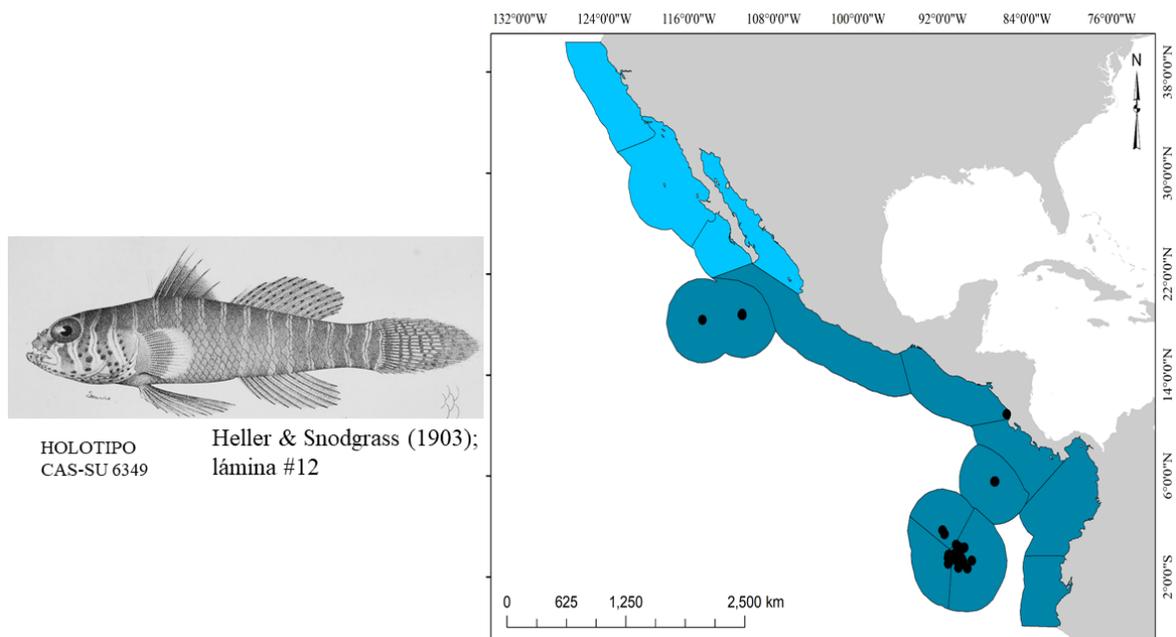


Figura 2.19 *Lythrypnus rhizophora* (Heller & Snodgrass, 1903) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto y ancho (contorno 22.0-28.8% respecto a la LE). Cabeza grande (29.7-37.4% respecto a la LE). Escamas ásperas, ctenoideas, desde la base de la aleta pectoral cubriendo el cuerpo, aproximadamente 28 en línea lateral; ninguna escama en la cabeza, nuca, pecho, y base de la aleta dorsal. Ninguna en la cabeza, nuca, pecho y base de la pectoral; 28-30 filas a lo lado del costado. D1= VI (1ra espina filamentosa en el macho). D2= I, 11 (a veces I, 10; raramente I, 12). A= I, 9 (raramente I, 8 o I, 10). Aleta pectoral con 18 radios (a veces 16-21). Aleta caudal corta, redondeada.

Descripción: Cuerpo corto y ancho, cabeza grande, sin cresta carnosa en la cabeza o la nuca. Perfil cefálico redondo; mandíbula oblicua con la mandíbula inferior proyectada hacia adelante. Ojos grandes, muy cerca uno del otro. Mandíbula casi alcanza el centro del ojo en un perfil vertical. Mandíbula con dos series de dientes viliformes y pequeños; al frente, dientes caninos largos y ampliamente separados. Lengua de redonda a roma. Aletas pélvicas fusionadas en un disco; caudal redondeada. Cuerpo escamoso; cabeza, nuca, pecho y base de la pectoral, desnudos; aproximadamente 28-30 escamas en el costado medio, ásperas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015), cuerpo (desde el origen de la primera dorsal) con 9-14 franjas angostas claras a azul pálida, con el centro con una fina línea negra; bajo el microscopio se observan como una línea numerosos pigmentos negros; cabeza y nuca con 3-4 franjas similares, oblicuas. Al frente, entre los ojos y en las narinas y hacia los labios, numerosas franjas en forma estriadas. Los interespacios, son más amplios, aproximadamente el doble de las franjas angostas, de color naranja a marrón en todo el cuerpo, incluyendo la región cefálica. Sobre la mejilla, numerosas manchas marrones. Aleta caudal, con manchas del mismo color, formando aproximadamente a siete líneas verticales. *Alcohol:* Cabeza y cuerpo, de oscuro a marrón; cuerpo con numerosas franjas angostas claras con una línea central fina oscura; interespacios amplios, marrones, homogéneamente pigmentados. Numerosas manchas en la mejilla y sobre el opérculo. Aletas pectorales y pélvicas, claras. Aletas dorsales, marrón pálido; aleta anal marrón oscuro. Aleta caudal, marrón pálido con numerosas manchas en forma de filas verticales (5-7 filas).

Distribución: *Lythrypnus rhizophora* se distribuye desde Costa Rica hasta Panamá, habitando ecosistemas insulares como Isla del Coco, Costa Rica y Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Al parecer, erróneamente se ha considerado una población de *L. rhizophora* en isla Socorro e

isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo (Fourriére et al. 2016), documentada también en colecciones ictiológicas como CAS o LACM.

Comentarios: Bussing (1990) resalta la complejidad del género *Lythrypnus*, principalmente especies insulares; determinó alta similitud entre *L. pulchellus* y *L. rhizophora*, sugiriendo posibles sinónimos, así como una notable diferencia entre las poblaciones de *L. rhizophora* de Isla del Coco, Archipiélago de Galápagos y Costa Rica continental, lo que pudiera sugerir especies distintas en cada región. De igual manera, Ginsburg (1938) había observado que *L. pulchellus* era muy similar a *L. rhizophora*, y en menor grado a *L. zebra*. Lo anterior, sugiere que las especies insulares de *Lythrypnus* son complejas y necesitan una revisión profunda a nivel de género. Por otra parte, en este trabajo se incluyen registros de *L. rhizophora* de isla Clarión e isla Socorro, basados en el trabajo de Fourriére et al. (2016) y en los siguientes registros: CAS-ICH 1231, CAS-ICH 1656, LACM 49773.003, USNM 348758, SIO 70-392; sin embargo, es probable que *L. rhizophora* mantenga una distribución restringida en América Central, mientras que *L. insularis* de Revillagigedo probablemente ha sido confundida con *L. rhizophora*, especialmente por las manchas en la mejilla-opérculo.

***Lythrypnus solanensis* Acero, 1981**

(Nombre común: gobio de Solano)

(Figura 2.20)

Lythrypnus solanensis Acero 1981: p. 244, Fig. 2 [Japanese Journal of Ichthyology, 28(3)].

Localidad tipo: 6°20' N, 77°25' O, profundidad 57 metros en Bahía Solano,

Departamento del Chocó, Colombia. Holotipo: LACM 38222-1.

Lythrypnus solanensis Acero, 1981: Bussing 1990: p. 108; Allen & Robertson 1994: p. 266;

Hoese 1995: p. 1135; Van Tassell 2011: p. 142.

Material examinado: Un solo organismo conocido. LACM 38222-1, Holotipo, 26.87 mm, 6.343333 N, -77.416667 O, profundidad 57 metros, Bahía Solano, Departamento del Chocó, Colombia.

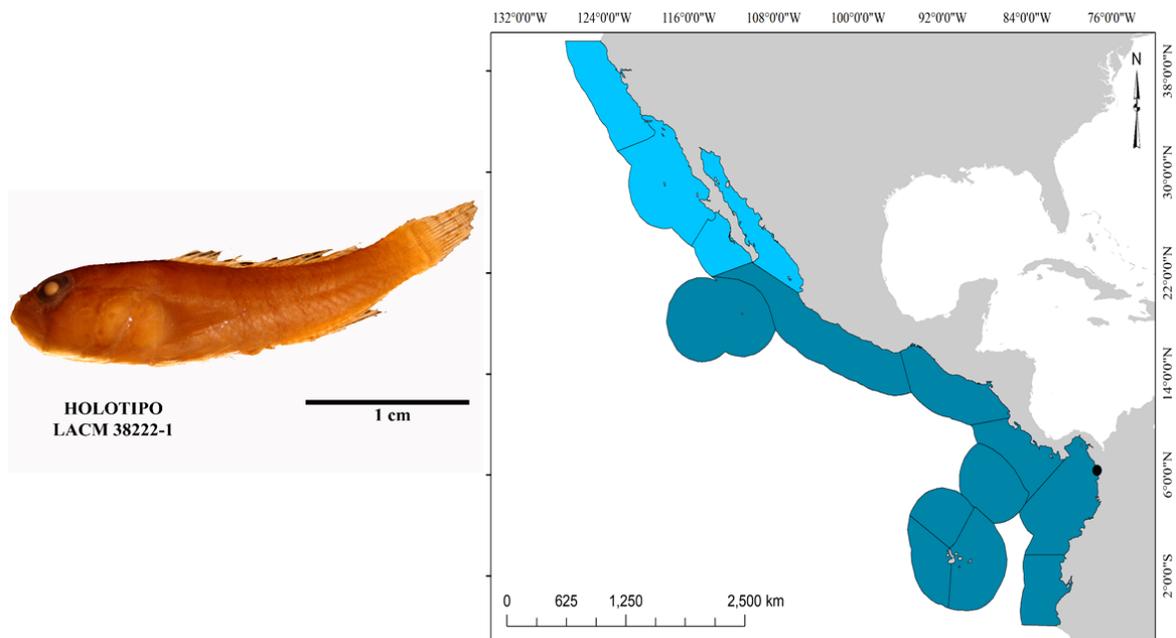


Figura 2.20 *Lythrypnus solanensis* Acero, 1981 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, ancho (contorno 24.8% respecto a la LE). Cabeza grande (31.8 respecto a la LE), de mejillas globosas; perfil cefálico redondeado. Cuerpo escamoso, escamas ctenoideas, ásperas, aproximadamente 27 escamas en serie lateral; ninguna en la nuca, cabeza, pecho, preopérculo y base de la pectoral. Inferior de la cabeza, con varias manchas marrones. D1= VI (las primeras dos espinas, más o menos filamentosas en machos). D2= I, 11. A= I, 9. P= 21 radios. Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, ancho, de cabeza redondeada; sin cresta carnosa sobre la nuca y sin poros en la cabeza. Boca muy grande, oblicua; las uniones de las mandíbulas alcanzan el centro del ojo. Mandíbulas con caninos al frente, y pequeños dientes viliformes en banda hacia adentro; lengua de redondeada a roma. Narina anterior con un tubo largo, narina posterior con un hueco y bulto carnoso pequeño. Color *in vivo* según la descripción original (Acero 1981), cuerpo y cabeza roja con 16 bandas oscuras azules; las bandas azules son menos de la mitad de ancho que los interespacios y conservan una delgada línea oscura central. Sin puntos en la aleta caudal. *Alcohol:* Presenta 16 bandas en el cuerpo; cuatro de ellas se localizan en la cabeza y nuca, y son oblicuas. Cuerpo homogéneamente color marrón. Visiblemente las bandas angostas en el cuerpo, con el centro con una fina línea negra. Interspacios más anchos

del mismo color que las franjas; sin embargo, difiere de las bandas por presentar pigmentos esparcidos homogéneamente. Aletas dorsales y anales pigmentadas. La caudal presenta tres filas de manchas verticales. Puntos difusos en la mejilla-garganta.

Distribución: *Lythrypnus solanensis* es una especie marina de ambientes profundos. Se reconoce un solo organismo recolectado en bahía Solano, Departamento de Chocó, Colombia recolectado a 75 m de profundidad.

Comentarios: *Lythrypnus solanensis* se distingue de *L. rizophora*, *L. pulchellus* y *L. dalli*, principalmente por su tamaño; presenta un cuerpo ancho, robusto, grande. Además, el tamaño de los interespacios, son más amplios en *L. solanensis* que en cualquiera de las especies antes mencionadas. Escamas en el cuerpo, aproximadamente 27 en línea lateral, pero se desconoce con precisión, debido a la forma en que fue colectada y la pérdida de escamas durante la recolecta.

***Lythrypnus zebra* (Gilbert, 1890)**

(Nombre común: gobio zebra)

(Figura 2.21)

Gobius zebra Gilbert 1890: p. 73 [Proceedings of the United States National Museum, 13(797)]. Localidad tipo: afuera de Baja California Sur, México, 24°58'15" N, 115°53' O, estación Albatross #2989, 36 brazas. Sintipos: USNM 44375 (2).

Zonogobius zebra (Gilbert 1890): Snodgrass & Heller 1905: p. 416; Wiley 1976: p. 172.

Lythrypnus zebra (Gilbert, 1890): Wiley 1976: p. 172; Eschmeyer & Herald 1983: p. 264; Bussing 1990: p. 108; Hoese 1995: p. 1135; Grove & Lavenberg 1997: p. 559; Thomson et al. 2000: p. 247; Ahnelt & Bohacek 2004: p. 31; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 142; Page et al. 2013: p. 178; Fourrière et al. 2016: p. 450; Del Moral-Flores et al. 2016a: p. 611; Kells et al. 2016: p. 306.

Material examinado: CAS-ICH 1234, 21 mm, 18.346165 N, -114.721094 O, isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. CAS-ICH 2144, 19 mm, 18.758452 N, -110.999291 O, isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. CAS-ICH 2145, 19 mm, 18.758452 N, -110.999291 O, isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. CAS-ICH 2146, 18.758452 N, -110.999291 O, isla

Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México.

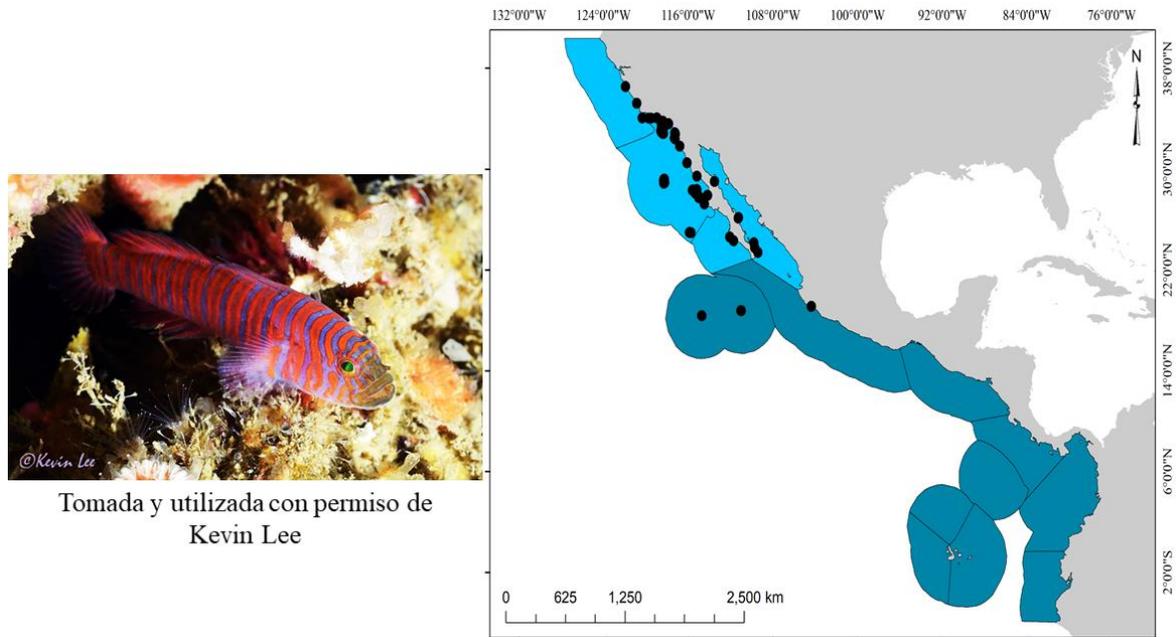


Figura 2.21 *Lythrypnus zebra* (Gilbert, 1890) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo corto y comprimido lateralmente. Profundo y ancho (contorno 23.5-25.5% respecto a la LE). Cabeza relativamente grande y redondeada (26.8-29.5% respecto a la LE); sin cresta carnososa a lo largo de la parte superior de la cabeza y la nuca. Ojos medianos (7.3-8.3% respecto a la LE). Cuerpo rojizo; cuerpo con ≈ 11 franjas de color azul brillante y angostas, bien delimitadas y ≈ 5 en la cabeza del mismo color y tamaño; interespacios anchos con franjas oscuras del mismo tamaño que las franjas azul brillante, con línea central fuertemente pigmentada. D1= VI (primeras espinas filamentosas en el macho). D2= I, 11-14. A= 10 radios (a veces 9-11). Aleta pectoral con 18-21 radios. Aleta caudal redondeada. Escamas ctenoideas, 24-30 en serie lateral.

Descripción: Cuerpo corto y comprimido lateralmente; robusto, ancho y de cabeza relativamente grande, con un perfil redondeado. Cabeza sin poros; ojos muy cercanos uno del otro. Boca oblicua, alcanza la parte anterior del ojo en un perfil vertical. Mandíbulas con dientes en bandas estrechas; dientes frontales más grandes y espaciados; sin caninos. Sin cresta en la nuca. Cuerpo con escamas ctenoideas, aproximadamente 24-30 en series laterales.

Color *in vivo* como en Humann & DeLoach (2004) y Robertson & Allen (2015); de color rojizo, a rojo intenso, a veces color vino, con 13-18 franjas azules brillantes angostas en el cuerpo y la cabeza. Interespacios rojo-vino más amplios, aproximadamente tres veces más anchos que las franjas de azul brillante; interespacios con una banda azul oscura en el centro, aproximadamente del mismo ancho que las franjas azules brillantes. Interespacios en la cabeza y nuca son más estrechos que en el cuerpo; a la altura de la mejilla, garganta y preopérculo, se convierten en círculos rojos. *Alcohol*: Cuerpo marrón a marrón claro; las franjas de color marrón con líneas finas a lo largo de cada borde y cerca del centro. Manchas negras en la garganta, mejillas y preopérculo. Aletas pectorales y pélvicas claras. Dorsales de colores marrones claros, aleta anal de color marrón oscuro. Aleta caudal redondeada, marrón claro.

Distribución: *Lythrypnus zebra* es una especie marina, se distribuye desde bahía de Monterrey, sur de San Francisco, California, USA, bordeando el Pacífico norte de México hasta la parte de las grandes islas del golfo de California, así como también en isla Clarión e isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, Colima, México. Algunos registros aislados en Manzanillo, Pacífico central de México.

Comentarios: *Lythrypnus zebra* es muy similar a *L. insularis* y *L. rhizophora* en el tamaño y forma de las franjas en el cuerpo y manchas en la mejilla-preopérculo-garganta. Sin embargo, *L. zebra* difiere de ambas especies, por presentar el interespacio con una línea azul oscura (ausente en *L. insularis* y *L. rhizophora*), visible como franja negra al microscopio.

TRIBU GOBIOSOMATINI BIRDSONG, 1975

GRUPO GOBIOSOMA

Género *Aboma* Jordan & Starks en Jordan, 1895

***Aboma etheostoma* Jordan & Starks en Jordan, 1895**

(Nombre común: gobio escamoso)

(Figura 2.22)

Aboma etheostoma Jordan & Starks en Jordan 1895: p. 497, lámina 50 [Proceedings of the California Academy of Sciences, 2(5)] Localidad tipo: Astillero de Mazatlán, Sinaloa, México. Holotipo: CAS-SU 3459 (único). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 107.

Gobiosoma theostoma (Jordan & Starks en Jordan, 1895): López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 265; Hoese 1995: p. 1135; De La Cruz Agüero *et al.* 1997: p. 171; Castro-Aguirre *et al.* 1999: p. 434; Thomson *et al.* 2000: p. 232.

Gobiosoma (Austrogobius) polyporosum Dawson 1969: p. 510, Figs. 1-2 [Copeia 1969 (3)]. Localidad tipo: Punto Farfán, (Pacífico) Panamá, aproximadamente 8°56' N, 79°34' O, profundidad 0-8 pies. Holotipo: USNM 203573. Paratipos: ANSP 112183 (1); GCRL 3017 (2), GCRL 3018 (1, c&s); UF 224451-52 [ex UMML 24451-52] (1, 1); USNM 203574 (3). Catalogo tipo: Böhlke 1984: p. 109.

Aboma theostoma Jordan & Starks en Jordan, 1895: Jordan & Evermann. 1898: p. 2240; López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden & Findley 1990: p. 219; Rüber *et al.* 2003: p. 1596, Nelson *et al.* 2004:169, Castellanos-Galindo *et al.* 2006: p. 278; Castellanos-Galindo *et al.* 2006: p. 278; Van Tassell 2011: p. 151; Page *et al.* 2013: p. 174; Angulo *et al.* 2013: p. 1007, 116; González-Díaz *et al.* 2015: p. 6; Van Tassell *et al.* 2015: p. 454; Del Moral-Flores *et al.* 2016b: p. 19; González-Acosta *et al.* 2018a: p. 1451; Romero-Berny *et al.* 2018: p. 92; González-Murcia *et al.* 2019: p. 293.

Material examinado: UCR 192-2 (3), 27.4-23.6 mm, 9.98612 N, 84.83033 O, estero Puerto Alto, al norte del estuario Punta Arenas, Costa Rica. UCR 1270-7 (2), 21.69 mm, 10.06806 N, 84.95548 O, estero de Punta Morales, Costa Rica. UCR 1268-16, 22.3 mm, 10.100002 N, 84.91803 O, 6km río arriba de la boca de río Lagarto, Costa Rica. UCR 420-2, 22.7 mm, 9.93056 N, 84.71093 O, manglares de Mata de Limón, Costa Rica. UCR 421-2, mm?, 9.92778 N, 84.70547 O, al lado del estuario de Mata Limón, Costa Rica. UCR 1687-12, mm?, 10.06806 N, 84.95547 O, estero Punta Morales, Costa Rica. UCR 962-21, mm?, 10.127779 N, 85.01367 O, 4km NO de Costa de Pájaros, río Coyolito, Costa Rica. UCR 1535-12, mm?, 9.74889 N, 84.99699 O, estero de Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR 1529-12, mm?, 9.748889 N, -84.99699 O, estero de Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR 154-7, mm?, 10.33056 N, 85.19426 O, “El Estero” a 9 km SO de Finca Experimental Jiménez, Finca Taboga, Costa Rica. UCR 2689-10, mm?, 10.92556 N, 85.786614 O, bahía Santa Elena; bahía Playa Blanca; isla Murciélago, Costa Rica. UCR 31-4, mm?, 10.55556 N, 85.70957 O, lado sur de Playas del Coco, Costa Rica.

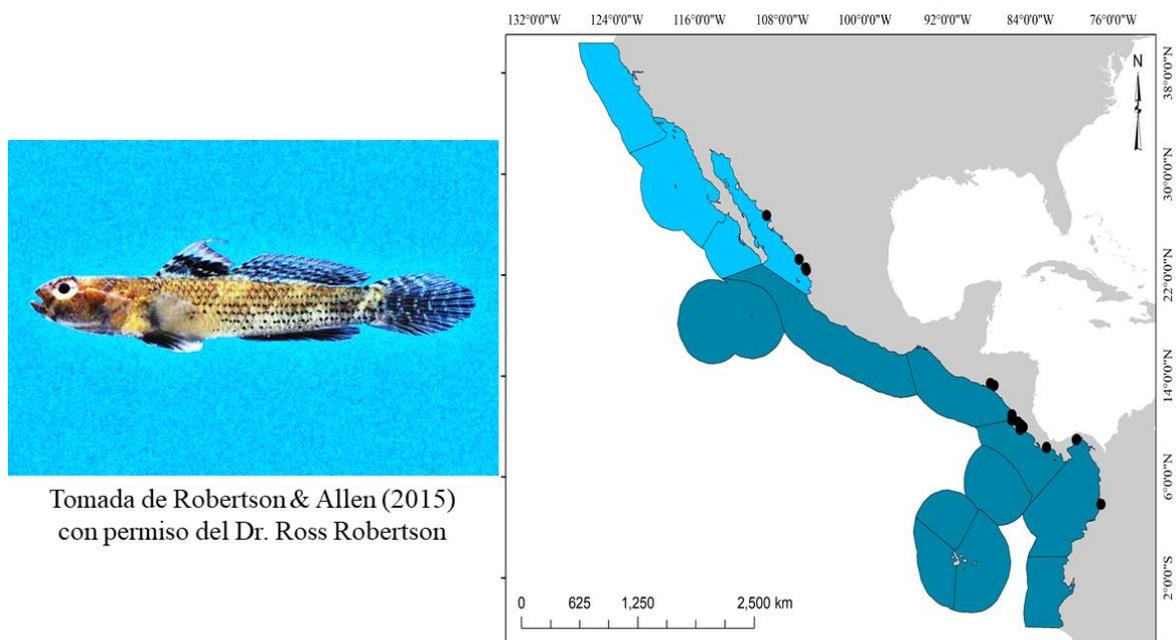


Figura 2.22 *Aboma theostoma* Jordan & Starks en Jordan, 1895 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo aplanado lateralmente, relativamente ancho (aproximadamente 12.1-17.6% respecto a la LE); cabeza alargada y grande, hocico puntiagudo. Ojos grandes (8-9.6% respecto a la LE), muy cerca uno del otro. D1= VII (primera espina larga en machos). Mitad inferior del cuerpo, con puntos negros formando líneas horizontales. Primera aleta dorsal, con franjas anchas negras. Segunda aleta dorsal con líneas de puntos negros. Inferior de la cabeza con numerosos puntos negros. D2= I, 11 (raramente I, 10 o I, 12). A= I, 10 (raramente I, 9 o I, 11-12). P= 18 radios (a veces 16-19). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco. Aleta caudal, redondeada con estrías verticales.

Descripción: Cuerpo esbelto, delgado lateralmente; de cabeza ancha con un perfil puntiagudo. Dos poros en el espacio interorbital; cabeza sin barbillas. Narina anterior tubular, posterior con un borde levantado. Mandíbula ligeramente oblicua, mediana, con un perfil puntiagudo; las maxilas alcanzan la pupila. Mandíbulas con dientes fuertes, en varias series; los frontales, recurvados y más grandes. Dientes en general, largos, delgados y puntiagudos, con dos o tres caninos laterales prominentes y grandes, fuertes y recurvados (caninos más grandes en machos). Lengua de redondeada a roma. Cuerpo escamoso hasta la base de la aleta pectoral y

en dirección de la base de la primera dorsal; escamas ctenoideas, \approx 29-31 escamas en series laterales, 7-8 filas de escamas verticales y aproximadamente 10 filas de escamas entre el origen de la aleta anal y la base de la segunda dorsal, cuatro escamas basicaudales; cabeza, nuca y mejilla desnudos. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo marrón claro a oscuro, a veces grisáceo. Mejilla, garganta, preopérculo y opérculo, con numerosos puntos negros dispersos, dos puntos negros prominentes detrás de los ojos. Una franja oscura estrecha desde la parte anterior del ojo, en diagonal hacia la esquina de la mandíbula a cada lado. Cuerpo con puntos oscuros horizontalmente, formando 4-6 hileras desde la base de la caudal hasta aproximadamente la base de la aleta pectoral. Primera aleta dorsal con dos franjas oscuras que abarcan 2/3 del ancho de la aleta, 1/3 superior claro. Segunda aleta dorsal con 3 filas de manchas horizontales sobre la base de la aleta; 1/3 superior claro. Aletas anal y pélvica, negruzcas. Base de la aleta pectoral con una franja oscura curva. Aleta caudal redondeada, con 4-6 bandas oscuras separadas anchas separadas por bandas claras estrechas. *Alcohol*: De color marrón a casi negro, con puntos negros esparcidos en el cuerpo; manchas en la garganta, mejilla y opérculo. Mejilla oscura. Aleta pectoral con base manchada. Primera aleta dorsal, anal y pélvica, negruzcas. Vientre generalmente pálido.

Distribución: Desde la parte central del golfo de California hasta Colombia; Robertson & Allen (2015) incluyen un registro en el golfo de Guayaquil, Perú. *Aboma etheostoma* es una especie salobre que habita estuarios someros.

Comentarios: *Aboma etheostoma* fue considerada dentro del género *Austrogobius* y *Gobiosoma* principalmente por presentar dos poros en el segmento supraocular del canal lateral, y por presentar un cuerpo escamoso, típico de *Austrogobius* (Böhlke & Robins 1968). Dawson (1969) sugiere que esta especie es la forma más primitiva del género *Gobiosoma*. Sin embargo, es considerada como *Aboma* por la presencia de una papila transversal ausente en los otros géneros.

Género *Aruma* Ginsburg, 1933

***Aruma histrio* (Jordan, 1884)**

(Nombre común: gobio moroso)

(Figura 2.23)

Gobiosoma histrio Jordan 1884: p. 260 [Proceedings of the United States National Museum, 7(433)]. Localidad tipo: Guaymas, México. Holotipo: USNM 35147.

Gobiosoma occidentale Ginsburg, 1933: p. 16 [Proceedings of the United States National Museum, 82(2961)]. Localidad tipo: puerto de La Paz, bahía principal de La Paz, Baja California, México. Holotipo: USNM 92801.

Aruma histrio (Jordan, 1884): Osburn & Nichols 1916: p. 175 (como *Gobiosoma histrio*); Hoese 1976: p. 298; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 258; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 159; Van der Heiden & Findley 1990: p. 218; Thomson et al. 2000: p. 237; Villareal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Rüber et al. 2003: p. 1596; Nelson et al. 2004: p.169; Van Tassell 2011: p. 151; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 174; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta 2018b: p. 727.

Material examinado: CPUM s/n, código de la colección de tejido CTUM 14767, 27.93066 N, mm?, 111.06037 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 36034-36035, mm?, 27.946097 N, 111.05075 O, Mike House, bahía de San Carlos, Sonora, México. CTUM 37692, mm?, 28.783335 N, 112.27125 O, el Cerrito Amarillo, isla Tiburón, Sonora, México.

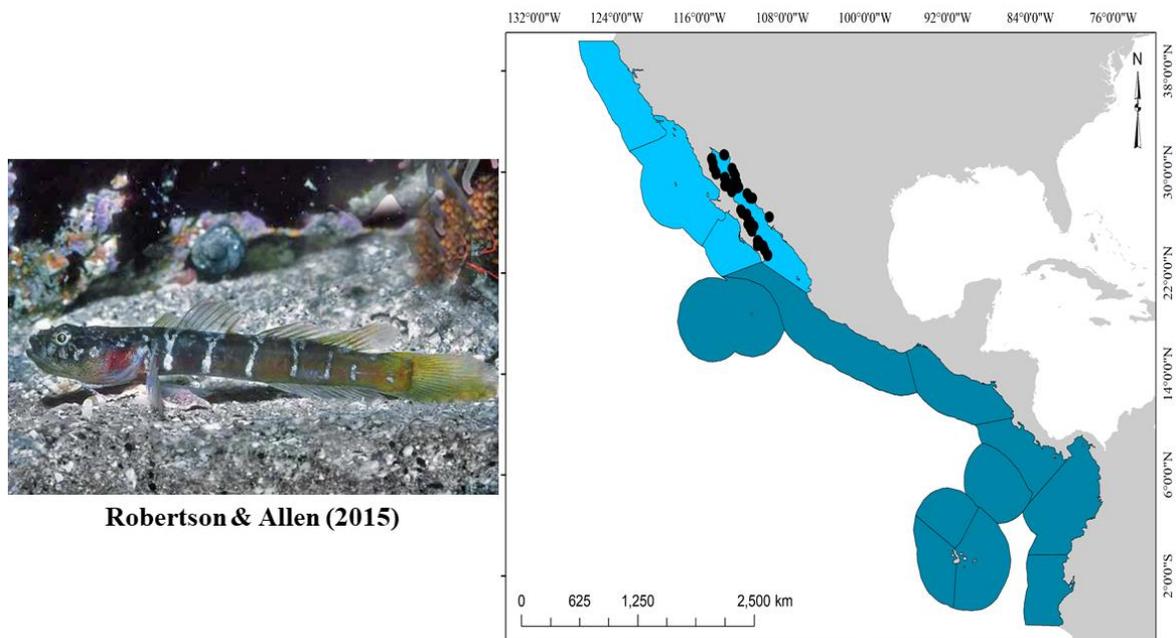


Figura 2.23 *Aruma histrio* (Jordan, 1884) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado, alargado, algo comprimido; cabeza grande y ancha (~26-30% respecto a la LE), mejillas globosas. Cabeza comprimida dorso-ventralmente; mejillas globosas. Cuerpo marrón, con varias franjas blancas muy estrechas en el cuerpo. Preopérculo con un barbillón. D1= VII (raramente VI u VIII; espinas no filamentosas en ambos sexos). D2= I, 11-12 (raramente I, 10). A= I, 11-12 (raramente I, 10). P= 18-19 radios (raramente 16, 17 o 20). Aletas pélvicas conectadas en forma de disco. Aleta caudal redondeada. Cuerpo sin escamas.

Descripción: Cuerpo alargado, delgado posteriormente. Cabeza grande, globosa en los costados, comprimida dorso-ventralmente. Boca grande, bastante oblicua; la maxila alcanza la parte posterior del ojo. Mandíbula superior con 4 filas de dientes; mandíbula inferior con 3 filas de dientes, dientes pequeños viliformes, los frontales son más largos. Ojos pequeños, espacio inter-orbital amplio. Cuerpo sin escamas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); marrón-oliváceo con 5-7 franjas blancas sobre el cuerpo, estas franjas están incompletas posteriormente. Las dos primeras franjas blancas, sobre la primera aleta dorsal; 3-4 franjas más sobre la segunda aleta dorsal, el pedúnculo caudal con 1-2 franjas. Una franja

blanca en forma de luna sobre la base de la pectoral con bordes oscuros; una similar pero más pequeña y tenue, sobre la base de la caudal. *Alcohol*: Cabeza y cuerpo marrón oscuro con 4-7 bandas claras irregulares. Cuerpo y cabeza pigmentados homogéneamente. Mejilla, preopérculo y opérculo, con numerosos puntos negros en forma de pecas. Aletas oscuras. Aleta pectoral con una franja oscura en forma de luna en la base.

Distribución: *Aruma histrio* es una especie marina de aguas poco profundas, habita desde pozas de mareas hasta ~15-20 m de profundidad. Por su distribución, se considera como una especie endémica del golfo de California; se ha registrado desde Cabo San Lucas, bordeando el golfo de California (excepto en el alto golfo de California), y desde Puerto Peñasco, Sonora hasta el norte de Sinaloa, México.

Comentarios: Hoese (1976) realizó una excelente descripción de *Aruma histrio* y determinó que la especie presenta una amplia variación geográfica latitudinal. Existen organismos más grandes en el norte del golfo de California (~55-60 mm), que en el sur del GC (~40-50 mm). Asimismo, las bandas blancas, eran más anchas en el sur (~3% de la LE), que en el centro del GC (2% de la LE), e incluso ausentes en el norte del GC (~1% de la LE). El conteo de los radios de las aletas segunda dorsal, pectoral y anal, también mostraron una amplia variación; de igual manera, la longitud del pedúnculo caudal.

Género *Barbulifer* Eigenmann & Eigenmann, 1888

***Barbulifer pantherinus* (Pellegrin, 1901)**

(Nombre común: gobio pantera barbón)

(Figura 2.24)

Gobiosoma pantherinum Pellegrin 1901: p. 165 [Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 7(4)]. Localidad tipo: Sargazo flotando en el golfo de California, México.

Sintipos: AMNH 12232 (2); MNHN 1897-0781 (1), MNHN 1901-0295 y MNHN 0296 (3, 3). Catálogo tipo: Bauchot et al. 1991: p. 25.

Gobiosoma spiriti-sancti Wade 1946: p. 219, lámina 30 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 9(8)]. Localidad tipo: bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, golfo de California, México (intermareal). Holotipo: LACM 21556 [antes AHF 920]. Paratipos: AHF 922 (1); LACM 21565 (3) [antes AHF 921].

Barbulifer pantherinus (Pellegrin, 1901): Böhlke & Robins 1968: p. 122; Hoese & Larson 1985: p. 335; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 258; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 160; Thomson et al. 2000: p. 239; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Nelson et al. 2004: p. 169; Joyeux et al. 2009: p. 65; Van Tassell 2011: p. 151; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Van Tassell et al. 2012: p. 91; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 211; Page et al. 2013: p. 174. Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018b: 727.

Material examinado: LACM 21556 (antes AHF 920-64), Holotipo como *Gobiosoma spiriti-sancti*, 20.37 mm, 24.4236111 N, 110.3486111 O, bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, Baja California Sur, México. LACM 21565 (antes AHF 921), Paratipos, 20.8-24.1 mm, 24.4236111 N, 110.3486111 O, bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, Baja California Sur, México. LACM 21550, Paratipo, 18.41 mm, 24.4236111 N, 110.3486111 O, bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, Baja California Sur, México. Otros organismos revisados: CTUM 14803, mm?, 26.894222 N, 111.82378 O, bahía Concepción, Baja California Sur, México. CTUM 37315, mm?, 27.9782 N, 111.13378 O, La Manga II, Sonora, México. CTUM 37502-37508 (7), mm?, 28.7587134 N, 112.58992 O, Las Cruces, I Tiburón, Sonora, México.

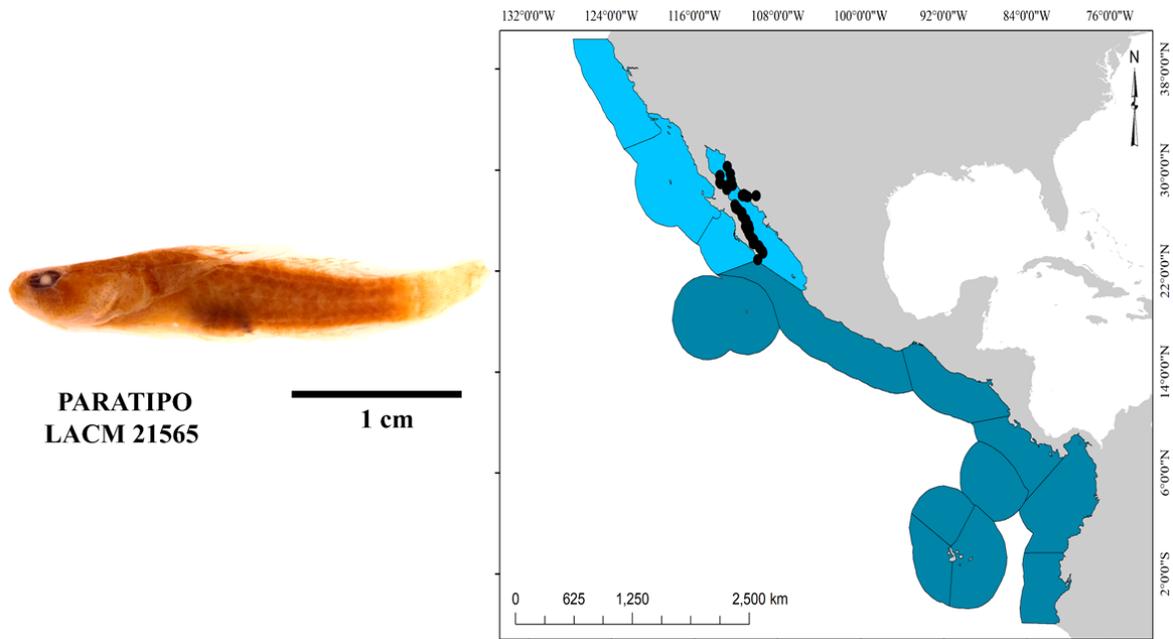


Figura 2.24 *Barbulifer pantherinus* (Pellegrin, 1901) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo relativamente ancho (contorno 17-21% respecto a la LE). Cabeza relativamente grande (28-29% respecto a la LE). Cabeza y cuerpo comprimidos lateralmente. Cuerpo moteado, cabeza y mejillas pigmentadas; hocico sin barbilla central. Parte inferior de la cabeza con 6-12 barbillas cortas. D1= VII. D2= I, 10 (raramente I, 11). A= I, 9 (raramente I, 8 o I, 10). P= 19 radios (a veces 17-20). Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Sin escamas.

Descripción: Cuerpo corto, ancho de la parte central. Cuerpo enteramente moteado; nuca negruzca y mejillas con múltiples pigmentos oscuros. Cuerpo completamente desnudo, sin escamas en la base de la aleta caudal. Hocico corto, ojos moderados (~8% de la LE). Boca oblicua, mandíbulas alcanzan el centro del ojo. Mandíbulas con dientes viliformes en bandas, anchas anteriormente, y angostas lateralmente; sin caninos. Lengua con dos lóbulos. Abertura nasal, tubular; abertura nasal anterior cónica, posterior cilíndrica. Una pequeña pero distintiva prolongación carnosa en el inferior de la mandíbula inferior, en la parte central que se asemeja a un par de barbillones cortos. Superficie ventral de la cabeza con 6-12 pares de barbillas cortas (longitud menor al diámetro de la pupila). Un barbillón en el hocico debajo de cada orificio nasal anterior; uno en la mejilla debajo del margen anterior del ojo; uno en la parte

inferior de la cabeza, detrás del extremo de las mandíbulas; uno a cada lado del frenum mandibular; de dos a cuatro barbillones en cada lado de la superficie inferior de la cabeza a un lado del istmo. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo olivo a marrón claro, enteramente moteado de manchas marrones intensas. Manchas en la cabeza y nuca; parte inferior de la cabeza es de color marrón, con numerosos pigmentos oscuros. Una prominente franja-mancha curvada en la base de la aleta pectoral. Aletas pectorales, dorsales, anal y caudal, con numerosas manchas pequeñas, de la misma intensidad de color que las del cuerpo. *Alcohol*: Cabeza y cuerpo de marrón tenue a intenso; cuerpo moteado con manchas de color marrón oscuro, a veces formando filas longitudinales regulares, pero normalmente espaciadas irregularmente. Una franja angosta negra oscura prominente en la base de la aleta pectoral. Primera aleta dorsal con manchas oscuras. Segunda aleta dorsal con pequeñas manchas que forman dos o tres filas longitudinales. Aleta anal oscura. Aleta caudal con varias bandas onduladas verticales. Aletas pélvicas oscuras.

Distribución: *Barbulifer pantherinus* es una especie marina; endémica del golfo de California. Desde Cabo San Lucas, hasta la región de las grandes islas del golfo de California (lado oeste). Y desde Puerto Peñasco, Sonora hasta el sur del Puerto de San Carlos, Sonora (lado este). Ausente en el alto golfo de California.

Comentarios: *Barbulifer pantherinus* y *Aruma histrio* son similares; ambos tienen un barbillón bien desarrollado en la esquina interior del labio superior, cuerpo desnudo, y dentición similar; sin embargo, difieren en la coloración del cuerpo, en la presencia de barbillones en la parte inferior de la mandíbula inferior en *B. pantherinus*.

***Barbulifer ceuthoecus* (Jordan & Gilbert, 1884)**

(Nombre común: gobio barbudo del Atlántico)

(Figura 2.25)

Gobiosoma ceuthoecum Jordan & Gilbert 1884: p. 29 [Proceedings of the United States National Museum, 7(402)]. Localidad tipo: Key West, Florida, U.S.A. Holotipo: USNM 34970 (único).

Barbulifer papillosus Eigenmann & Eigenmann 1888: p. 70 [Proceedings of the California Academy of Sciences, (2)1 (parte 1)]. Localidad tipo: Key West, Florida, U.S.A.

Holotipo: MCZ 26186 (único).

Barbulifer ceuthoecus (Jordan & Gilbert, 1884): Jordan & Evermann 1898: p.2260; Böhlke & Robins 1968: p. 122; Mccosker & Dawson 1975: p. 345; Hoese & Larson 1985: p. 335; Allen & Robertson 1994: p. 258; Hoese 1995: p. 1134; Murdy & Hoese 2003: p. 1792; Rüber et al. 2003: p. 1596; Smith et al. 2003: p. 58; Nelson et al. 2004: p. 169; Cohen 2006: p. 183, 185; Joyeux et al. 2009: p. 65; Van Tassell 2011: p. 151; Page et al. 2013: p. 174.

Material examinado: UCR 1353-27(1), mm?, 4.5km NO de Limón, bahía Portete (Caribe), Costa Rica. Descripción basada en literatura.

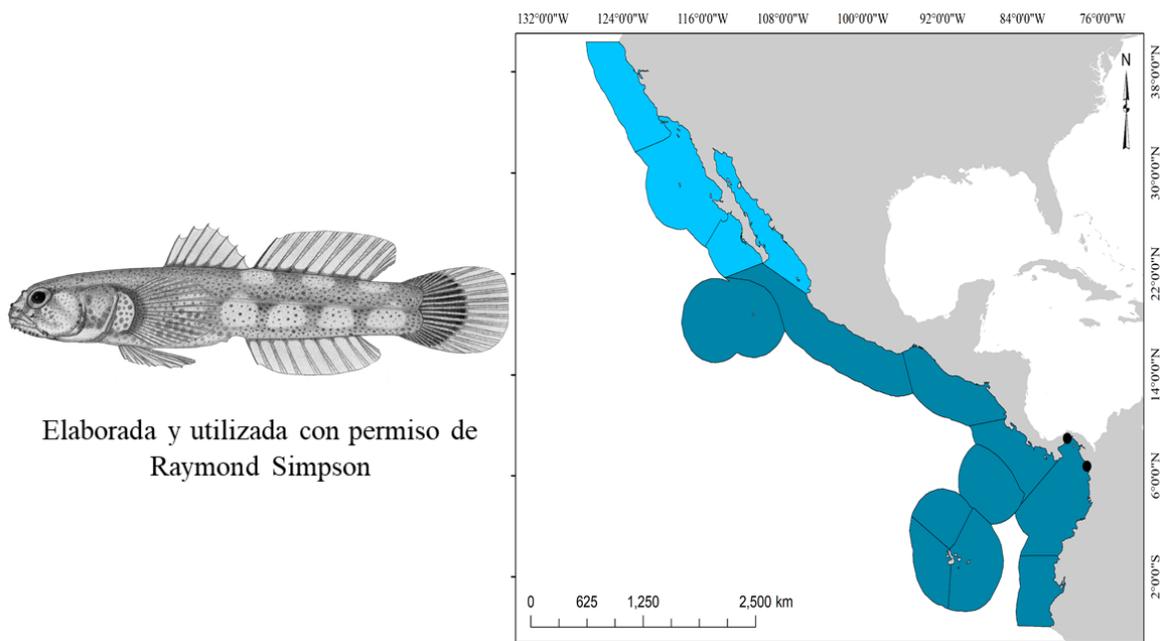


Figura 2.25 *Barbulifer ceuthoecus* (Jordan & Gilbert, 1884) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo deprimido, enteramente moteado. Dos filas de manchas blancas sobre el cuerpo, la primera sobre la base de las aletas dorsales-pedúnculo caudal, aproximadamente 5-7 manchas. La segunda fila de manchas blancas, debajo de la línea media del cuerpo, aproximadamente 4-6 manchas. Manchas inferiores ligeramente más grandes que las superiores; generalmente son 2-3 veces el diámetro del ojo. Prominente mancha oscura lunada en la base de la aleta caudal; de igual manera, una mancha lunada más pequeña, en la base de

la aleta pectoral. D1= VII. D2= I, 9 (a veces, I, 10 o I, 11). A= I, 8-9 (a veces I, 7). P=16-20 radios. Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Aleta caudal redondeada.

Descripción: Cuerpo corto, deprimido (ancho del cuerpo ~13.5% respecto a la LE). Cabeza relativamente grande. Ojos pequeños (~6% respecto a la LE). Cabeza con numerosos barbillones; 14-16 barbillones debajo de la quijada, sobre la mandíbula inferior, 1 barbillón en la punta del hocico, 1 barbillón debajo del ojo, 1 barbillón en la superficie posterior de la boca. Mandíbula ligeramente oblicua, mediana, alcanzan el ojo; parte frontal de la lengua con dos lóbulos. Cabeza con numerosos poros y papilas. Cuerpo sin escamas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo color marrón, verduzco, a marrón oscuro, con 4-6 franjas (más bien, en forma de parches) blanquecinas sobre el costado medio superior, y de igual tamaño sobre el costado inferior. Garganta y pecho rojos, a naranja anteriormente. Aleta pectoral amarillenta con una mancha lunada en su base; dorsales con la base de los radios pigmentados. Aleta caudal con una mancha en forma de media luna en su base; todas las aletas sin pigmentos, franjas o puntos en sus membranas. *Alcohol:* Cuerpo marrón, con numerosos puntos negros en todo el cuerpo y cabeza. Parches descoloridos en el cuerpo, únicamente pigmentados, ubicados anteriormente y debajo de la línea media. Base de la caudal y pectoral, con mancha oscura oblicua.

Distribución: *Barbulifer ceuthoecus* es una especie del Atlántico, con una población pequeña en el Pacífico, en la boca del canal de Panamá. Algunos organismos han sido recolectados en el lago/esclusas de Miraflores y bahía de Panamá.

Comentarios: McCosker & Dawson (1975) sugieren que *Barbulifer ceuthoecus* pudo haber llegado al Pacífico a través del agua de lastre, y otros medios a través de barcos, como fauna de acompañamiento. *B. ceuthoecus* se distribuye únicamente en la entrada del Canal de Panamá (Pacífico), y tiene una distribución restringida en la bahía de Panamá. Se distingue de sus congéneres, por la presencia de los barbillones cortos, la ubicación de los barbillones, y por las dos filas de manchas sobre el costado; así como por la presencia de las franjas oblicuas en la base de la pectoral y caudal.

***Barbulifer mexicanus* Hoese & Larson, 1985**

(Nombre común: gobio barbudo de México)

(Figura 2.26)

Barbulifer mexicanus Hoese & Larson 1985: p. 337, Figs. 2, 5 [Copeia 1985, (2)]. Localidad tipo: Los Frailes, Baja California, México. Holotipo: SIO 61-248. Paratipos: AMS I.20273-001 [antes SIO 61-248] (2, 1 c&s), LACM 31774-10 (3), SIO 61-248 (21, 2 c&s), SIO 62-58 (4).

Barbulifer mexicanus Hoese & Larsen, 1985: Allen & Robertson 1994: p. 258; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 160; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 422; Thomson et al. 2000: p. 239; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Nelson et al. 2004: p. 169; Joyeux et al. 2009: p. 65; Erisman et al. 2011: p. 34; Van Tassell 2011: p. 151; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 211; Page et al. 2013: p.174; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: SIO 61-248, Holotipo, 23.64 mm, 23.42 N, -109.425 O, norte de Los Frailes, golfo de California, Baja California Sur, México. SIO 61-248 (21 individuos, 5 analizados), Paratipo, 21.4-23.4 mm, 23.42 N, -109.425 O, norte de Los Frailes, golfo de California, Baja California Sur, México. SIO 62-58 (4 individuos, 2 analizados), Paratipo, 16.6-20.2 mm, 21.3966667 N, -106.4066667 O, isla María Magdalena, San Blas, Nayarit, México. LACM 9045-36 (1), Paratipo, 16.08 mm, 17.616667 N, -101.58334 O, Zihuatanejo, pozas de marea y arrecife de coral, justo al sur del Zihuatanejo, cerca del Hotel Catalina, Guerrero, México. LACM 31774-10 (3), Paratipo, 20.9-21.7 mm, 23.55 N, -109.45 O, al sur de Punta Arenas, golfo de California, Baja California Sur, México.

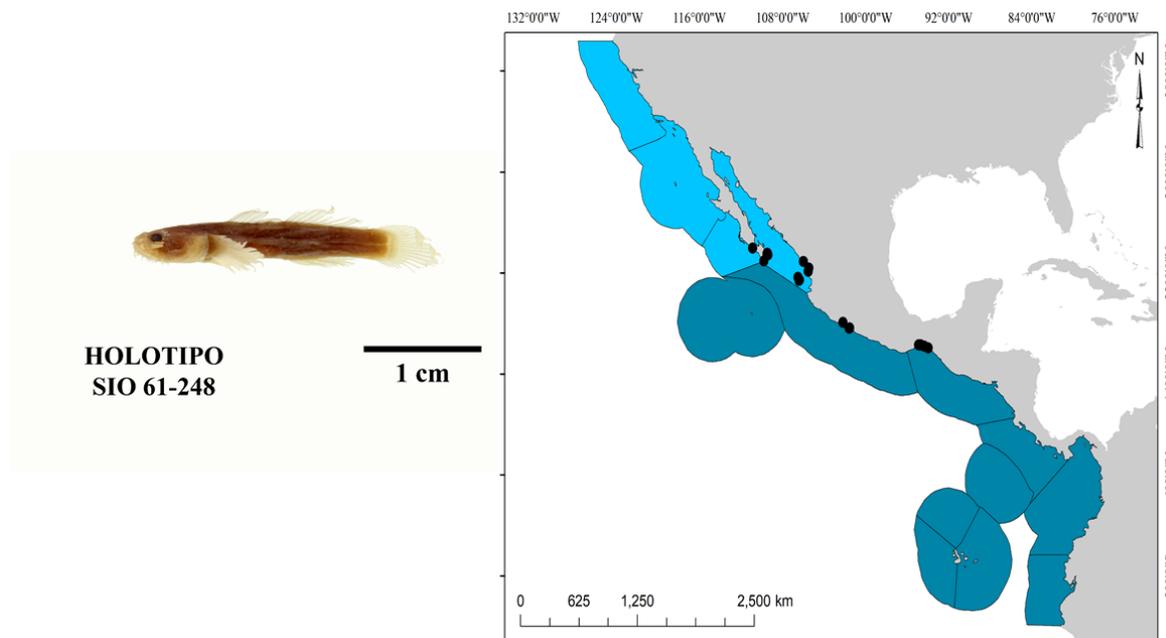


Figura 2.26 *Barbulifer mexicanus* Hoese & Larson, 1985 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cabeza (debajo de la mandíbula inferior) con aproximadamente 30 barbillones largos (mayor al diámetro del ojo). Dos prominentes barbillones grandes debajo del ojo, horizontalmente. Cuerpo con 4-6 franjas verticales en forma de V. D1= VII (VIII en uno). D2= I, 9 (raramente I, 8). A= I, 8 (raramente I, 7). P= 18-19 (raramente 20). Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Aleta caudal redondeada

Descripción: Cuerpo pequeño, comprimido (contorno 12.7-15.7% respecto a la LE). Cabeza relativamente grande (28-32.6% respecto a la LE); numerosos poros en la cabeza y preopérculo. Ojos moderados (4-6.1% respecto a la LE); espacio interorbital reducido, igual a la mitad del diámetro del ojo. Narinas frontal y posterior, tubular, más o menos del mismo tamaño ambas. Boca grande y oblicua; mandíbula inferior alcanzan el margen posterior de la pupila. Mandíbula superior e inferior con 4 filas de dientes, dientes más largos, puntiagudos y espaciados anteriormente; lengua bilobulada. Mejilla, mandíbula inferior y mandíbula superior con barbillones. Dos barbillones largos y gruesos debajo del ojo, ubicados horizontalmente, de longitud igual o mayor que el diámetro del ojo. Una barbilla debajo de cada orificio nasal anterior; otra más en el extremo del labio superior, una más larga y delgada en la punta del hocico. De 5-6 barbillones largos a cada lado de la parte inferior de la cabeza, en el borde

junto a la fila de papilas; dos barbillas cortas al final de las filas de papilas mandibulares, cerca al preopérculo. Color *in vivo*, desconocido. *Alcohol*: Cuerpo marrón claro; visiblemente con 4-5 franjas transversales un poco más oscuras. Interespacios más amplios que las franjas. Una visible franja oscura sobre la nuca que casi alcanza el preopérculo; además, una prominente franja oblicua, desde la parte posterior del ojo en diagonal hacia el borde del preopérculo, sin llegar al preopérculo. Una raya marrón oscura en la base de la aleta pectoral. Aletas claras.

Distribución: *Barbulifer mexicanus* es una especie marina somera (~20 m), endémica de México. Se distribuye desde el sur de Sinaloa hasta Chiapas, México, incluyendo del Pacífico central de México como islas Marías e islas Marietas; algunos organismos han sido capturados en el sur de Baja California Sur, golfo de California, México.

Comentarios: *Barbulifer mexicanus* se distingue de *B. pantherinus* por presentar unas barbas más largas, y en mayor número; relativamente fácil de distinguir por la presencia de los barbillones horizontales debajo del ojo, y el cuerpo con franjas en forma de V (en *B. mexicanus*). *B. mexicanus* es muy similar con *Barbulifer antennatus* Böhlke & Robins 1968 del Atlántico; sin embargo, ambas se diferencian por la ausencia del barbillón horizontal en el ojo, cuerpo enteramente moteado y aleta caudal negra (ver Böhlke & Robins 1968).

Género *Chriolepis* Gilbert, 1892

***Chriolepis atrimelum* Bussing, 1997**

(Nombre común: gobio mejilla negra)

(Figura 2.27)

Chriolepis atrimelum Bussing 1997: p. 1548, Figs. 1-2 [Revista de Biología Tropical, 45 (4)].

Localidad tipo: Isla del Coco, 2.6 km oeste-noroeste de Punta Gissler, 5°33'30" N, 87°05'50" O, profundidad 137-146 metros. Holotipo: LACM 32264-10. *Chriolepis* es femenino, por lo tanto, debería ser *atrimela*.

Chriolepis atrimelum Bussing, 1997: Thomson et al. 2000: p. 244; Bussing & López 2005: p. 151; Van Tassell 2011: p. 151; Hastings & Findley 2013: p. 600; Tornabene et al. 2016a: p. 776 como *atrimela*. Fourriére et al. 2017: p. 15 del material suplementario.

Material examinado: LACM 32264-10, Holotipo, 44.53 mm, 5°33'30" N, 87°05'50" O, profundidad 137-146 metros, 2.6 km oeste-noroeste de Punta Gissler, Isla del Coco,

Costa Rica.

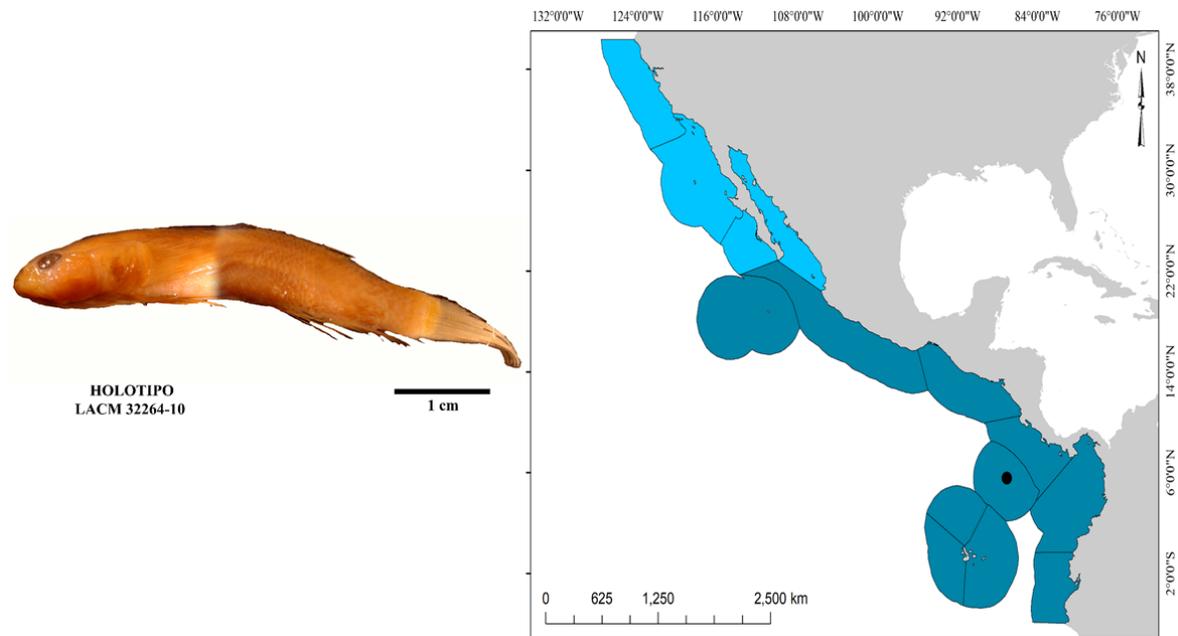


Figura 2.27 *Chriolepis atrimelum* Bussing, 1997 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo esbelto, más ancho que alto anteriormente. Cuerpo completamente escamado; las tres primeras espinas de la primera aleta dorsal, son alargadas y filamentosas. Una prominente mancha negra sobre el opérculo, ovalada verticalmente. Aletas pélvicas, negruzcas. Aleta caudal larga, redondeada; termina en punta. D1= VII (primeras dos espinas alargadas, filamentosas). D2= I, 11. A= I, 10. P= 20 radios. Aletas pélvicas, completamente separadas.

Descripción: Cuerpo esbelto, más ancho que alto, disminuyendo hacia la parte posterior (pedúnculo caudal). Ancho del cuerpo, 15.5% respecto a la LE. Región cefálica ligeramente convexo, perfil ventral más recto; cabeza grande y sin poros, 30.2% respecto a la LE. Ojos relativamente grandes, 6% respecto a la LE. Boca oblicua, mandíbula superior alcanza la mitad de la pupila en un perfil vertical; mandíbulas con numerosas series de dientes caninos, largos, curvados y ampliamente espaciados al frente. Lengua ancha y dentada al frente. Narina anterior tubular; posterior, tubular pero más pequeña. Cuerpo completamente escamado, excepto en la nuca; aproximadamente 41 escamas en serie lateral, más dos escamas muy

grandes y ásperas en la base de la aleta caudal; pecho, vientre y aletas pélvicas escamadas. Color *in vivo*, desconocido. *Alcohol*: Color marrón pálido; garganta ligeramente pigmentada. Aletas pélvicas totalmente separadas, y pigmentadas, estas más pigmentada que el resto de las aletas. Aletas pectorales, dorsales y anal, ligeramente pigmentadas. Aleta caudal, clara. Opérculo con una prominente mancha oblicua, negra.

Distribución: *Chriolepis atrimelum* es una especie marina de aguas profundas. Su distribución se restringe a Isla del Coco, Costa Rica y se ha recolectado entre 137-146 m. Único ejemplar capturado, junto con el holotipo de *Lythrypnus lavenbergi*.

Comentarios: Única especie de *Chriolepis* del Pacífico con escamas en todo el cuerpo. Al parecer, podría ser una especie del complejo *Chriolepis-Varicus*; *Varicus* es un género del Atlántico que se caracteriza por los radios ramificados de la aleta pélvica, ausentes en *Chriolepis*. Sin embargo, la ubicación de los pteriogióforos parece ser similar en ambas especies (Hastings & Findley 2015), así como otras características importantes en ambos grupos, que hacen necesario una revisión más profunda.

***Chriolepis cuneata* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio cuña)

(Figura 2.28)

Chriolepis cuneata Bussing, 1990: p. 113, Fig. 7 [Revista de Biología Tropical, 38(1)].

Localidad tipo: afuera de isla San José, islas Murciélagos, Costa Rica, profundidad 10-14 metros. Holotipo: LACM 44828-1 [ex UCR 382-5]. Paratipo: LACM 32499-47 (2), LACM 32539-35 (2), LACM 32546-50 (2), LACM 32548-56 (1); UCR 689-15 (2).

Paratipos aclarados y teñidos: UCR 432-22 (1, C&S); UCR 631-8 (1, C&S). Catálogo tipo: Angulo et al. 2015: p. 371.

Chriolepis cuneata Bussing, 1990: Allen & Robertson 1994: p. 260; Hoese 1995: p. 1134;

Thomson et al. 2000: p. 244; Nelson et al. 2004: p. 170; Van Tassell 2011: p. 151;

Alzate et al. 2012: p. 231-232; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 175; Alzate et al. 2014: p. 363; Salas et al. 2015: p. 109; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; Tornabene et al. 2016a: p. 776; Cortés 2017: p. 178; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: LACM 44828.01 (ex UCR 382.5), Holotipo, 22.09 mm, sin coordenadas, profundidad 10-14 m, afuera de isla San José, islas Murciélagos, norte del Pacífico de Costa Rica. LACM 32539.035 (2), Paratipo, 15.01-15.98 mm, sin coordenadas, profundidad 17 m, oeste de isla Salera, 0.5km SO de Punta Catedral, Costa Rica. LACM 32546.05 (2), Paratipo, 13.7-17.01 mm, sin coordenadas, profundidad 9 m, lado N de Isla del Caño, Costa Rica. LACM 32548.056, Paratipo, 23.05 mm, sin coordenadas, profundidad 15 m, lado E de Isla del Caño, Costa Rica. LACM 32499.047 (2), Paratipo, 23.53-24.98 mm, sin coordenadas, Cabo Santa Elena, Costa Rica. UCR 689-15 (2), 17.01-17.56 mm, sin coordenadas, N de Isla del Caño, Costa Rica. UCR 382-5, mm?, 10.86528 N, 85.9180 O, N de isla San José, isla Murciélago, Costa Rica. UCR 684-8, mm?, 8.71944 N, -83.90819 O, rocas 1.5 millas al NO de Isla del Caño, Costa Rica.



Dr. J. Van Tassell
<http://gobiidae.tamucc.edu/w>

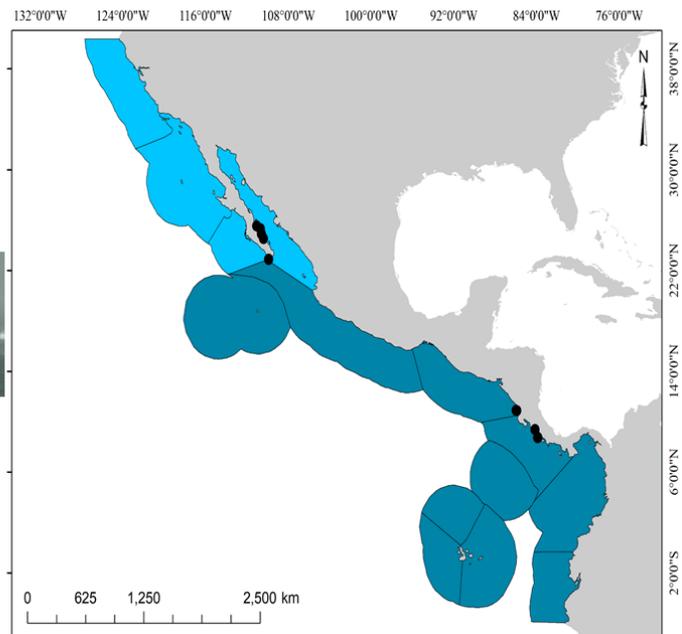


Figura 2.28 *Chriolepis cuneata* Bussing, 1990 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo comprimido; cabeza ancha, deprimida, en forma de cuña.

Aproximadamente, siete franjas marrones delgadas en el cuerpo; base de la aleta caudal con una mancha en forma de C. Aletas dorsales, pigmentadas por las franjas del cuerpo. D1= VII.

D2= I, 9 (a veces I, 8). A= I, 9 (a veces I, 8). P= 19 radios. Aletas pélvicas totalmente separadas.

Descripción: Cuerpo alargado, comprimido lateralmente y deprimido de la región cefálica; mejillas ligeramente globosas. Cabeza aplanada, alargada (30-34 respecto a la LE); cabeza sin poros. Cuerpo delgado, ancho al inicio de la primera aleta dorsal (12-14% respecto a la LE). Narina anterior larga, y posterior corta; ambas son tubulares. Boca ligeramente oblicua; mandíbula superior alcanza la mitad de la pupila en un perfil vertical. Dentición consiste en dientes caninos, alargados, ampliamente espaciados, curvos y grandes al frente, tanto en la mandíbula superior como inferior; caninos más pequeños en varias filas al fondo. Lengua amplia, redondeada. Escamas en el cuerpo, en la mitad posterior únicamente; aproximadamente 16-17 filas de escamas en el costado medio, cicloideas y pequeñas anteriormente, y ctenoideas y ásperas posteriormente. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo color blanco-cremoso con franjas marrón intenso a negruzca; aleta caudal con una prominente franja oblicua, lunada, abarca 1/3 de la aleta. Pectoral con prominente mancha oblicua en la esquina superior. Cabeza con franjas; borde posterior de la nuca con una franja ancha, negra, en forma de montura en dirección hacia las aletas pectorales. Parte central de la nuca, con una franja fina oscura; una franja oblicua detrás del ojo, de la misma intensidad, en dirección a la parte media del preopérculo. Una franja vertical debajo del ojo en dirección hacia la garganta. Dos franjas angostas en el espacio interorbital que abarca los ojos. *Alcohol:* Cuerpo color marrón claro a blanquecino; con franjas en el cuerpo, cabeza, nuca y caudal de color marrón oscuro a negruzco. Aletas dorsales, con franjas marrones verticales. Labios superior e inferior, con numerosos pigmentos; de igual forma, pigmentos esparcidos en la nuca.

Distribución: *Chriolepis cuneata* es una especie marina que se distribuye desde la parte central-sur del golfo de California, México hasta isla Gorgona, Colombia. Aun no documentada en la brecha de Sinaloa y Chiapas-Nicaragua. Con una población importante en Costa Rica y Panamá.

Comentarios: *Chriolepis cuneata* es similar a *C. zebra*; sin embargo, *C. zebra* posee 5-7 franjas negras con un centro angosto blanco-pálido; aletas dorsales, claras; aleta caudal, redondeada, con 3-5 franjas negras, delgadas y oblicuas.

***Chriolepis dialepta* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio estrellas blancas)

(Figura 2.29)

Chriolepis dialepta Bussing 1990: p. 115, Fig. 8 [Revista de Biología Tropical, 38(1)].

Localidad tipo: profundidad 20 metros, 300 metros al suroeste de Cabo Descubierta, afuera del lado oriental de la Isla del Coco, Costa Rica. Holotipo: LACM 44821-4 [ex UCR 1155]. Paratipos: LACM 32260-25 (6), LACM 32262-2 (1), LACM 32275-8 (4), LACM 32283-25 (15), LACM 44821-2 (13), LACM 44820-2 (21); SIO 94-135 (5); UCR 729-5 (10), UCR 867-10 (22), UCR 1154-23 (7), UCR 1156-33 (4), UCR 2160-1 (1).

Chriolepis dialepta Bussing, 1990: Allen & Robertson 1994: p. 260; Hoese 1995: p. 1134; Thomson et al. 2000: p. 244; Van Tassell 2011: p. 151; Tornabene et al. 2016a: p. 776; Fourrière et al. 2017: p. 15 en Material Suplementario.

Material examinado: LACM 44821-4, Holotipo, 40.28 mm, 5.5333 N, 87.03333 O, a 300 m SO de Cabo Descubierta, lado E de Isla del Coco, Costa Rica. LACM (15) 32283-25, Paratipo, 26.36-31.44 mm, 5.54861 N, 87.06306 O, mitad de la bahía Water, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32262-02 (1), Paratipo, 16.29 mm, 5.55612 N, 87.05389 O, al E de isla Pajara, anclaje, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 44820-02 (21), Paratipo, mm?, 5.5447222 N, 87.081945 O, roca Pan de Azúcar, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32260-25 (6), Paratipo, 27.67-29.5 mm, 5.55584 N, 87.05417 O, SSE de isla Pájara, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 44821-02 (13), Paratipo, 30.99-35.86 mm, 5.533334 N, 87.033334 O, SO de Cabo Descubierta, al lado E de Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32275-08 (4), 30.5-mm?, Paratipo, 5.545834 N, 87.07278 O, justo afuera de Punta Gissler, bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica.

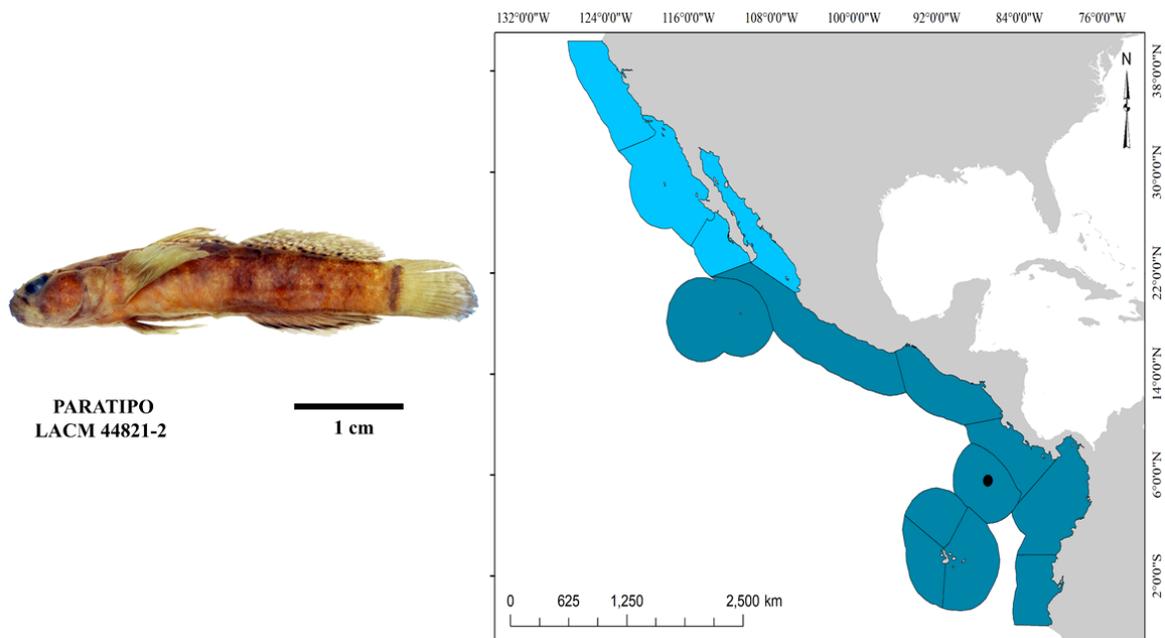


Figura 2.29 *Chriolepis dialepta* Bussing, 1990 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto; cabeza ancha, mejillas globosas y redondeada en un perfil horizontal. Cuerpo de color marrón claro a intenso; mitad posterior del cuerpo, con franjas transversales, aproximadamente 4-5 franjas desde la mitad de la D1 hacia la caudal. Base de la caudal con una franja oscura angosta. Base de las aletas dorsales, con numerosos puntos negros. Cerca del borde de la aleta caudal, oscuro, bordes claros. D1= VII espinas. D2= I, 10 (raramente I, 9-11). A= I, 9. P= 17-22 radios. Aletas pélvicas, completamente separadas con un frenum dérmico corto.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente. Amplitud del cuerpo, 14-18% respecto a la LE. Cabeza grande, ancha, algo deprimida, 30-34% respecto a la LE; cabeza sin poros, papilas en la cabeza y nuca. Perfil cefálico redondeado; ojos sobresalen del perfil cefálico ligeramente, en un plano horizontal; narina anterior más grande que la posterior, ambas tubulares. Mandíbula ligeramente oblicua, alcanza el margen posterior del ojo en un plano vertical; dientes caninos, los frontales son grandes y espaciados; los posteriores son pequeños, y en varias filas. Lengua grande y truncada. Cuerpo escamoso; escamas solo en la parte posterior, desde la mitad de la D1 hacia la cola; aproximadamente 27-29 escamas en el costado medio; anteriormente cicloideas y posteriormente ctenoideas. Color *in vivo* como en

Robertson & Allen (2015); cuerpo y cabeza predominantemente rojizo, a veces rojo-verduzco, con puntos blancos contrastantes en la mejilla y opérculo. Aproximadamente 4-6 manchas grandes irregulares lateralmente en el costado medio. Aleta caudal, con una franja oscura difusa; aleta anal con una banda oscura marginal. Aletas dorsales con puntos negros cerca de la base. *Alcohol*: Color marrón moteado en la cabeza y cuerpo, con parches variables de color pálido a lo largo de la parte central. Labios blanquecinos; cuerpo y cabeza con numerosos melanóforos espaciados uniformemente. Cuerpo con franjas oscuras, espaciadas por áreas irregulares de color pálido. Varios puntos negros sobre las aletas dorsales. Aleta caudal oscura, con un borde negro en el margen con las puntas claras. Cabeza moteado oscuro, con una franja vertical negra bajo el ojo. Una franja oblicua al frente del ojo.

Distribución: *Chriolepis dialepta* es una especie marina, somera (<30 m), endémica de Isla del Coco, Costa Rica.

Comentarios: *Chriolepis dialepta* es muy similar a *C. lepidota*; sin embargo, *C. lepidota* habita ambientes profundos; además, *C. dialepta* presenta una prominente franja oscura en la base de la aleta caudal. *C. dialepta* presenta numerosos puntos estrellados blancos en el cuerpo; *C. lepidota* presenta franjas blancas.

***Chriolepis lepidota* Findley, 1975**

(Nombre común: gobio lindo)

(Figura 3.30)

Chriolepis lepidotus Findley 1975: p. 94, Fig. 35 [Smithsonian Contributions to Zoology, 176]. Localidad tipo: profundidad 10 m, lado este de isla Malpelo, Pacífico de Colombia, Colombia. Holotipo: USNM 211456. Paratipos: USNM 211457 (1).

Chriolepis lepidota Findley, 1975: Allen & Robertson 1994: p. 260; Hoese 1995: p. 1134. (como *C. lepidotus*); Thomson et al. 2000: p. 244; Van Tassell 2011: p. 151; Tornabene et al. 2016a: p. 776; Quimbayo et al. 2017: p. 156; Tavera & Roja-Vélez 2017: p. 1-4.

Material examinado: basado en literatura: Findley (1975); Robertson & Allen (2015) y Tavera & Roja-Vélez (2017).

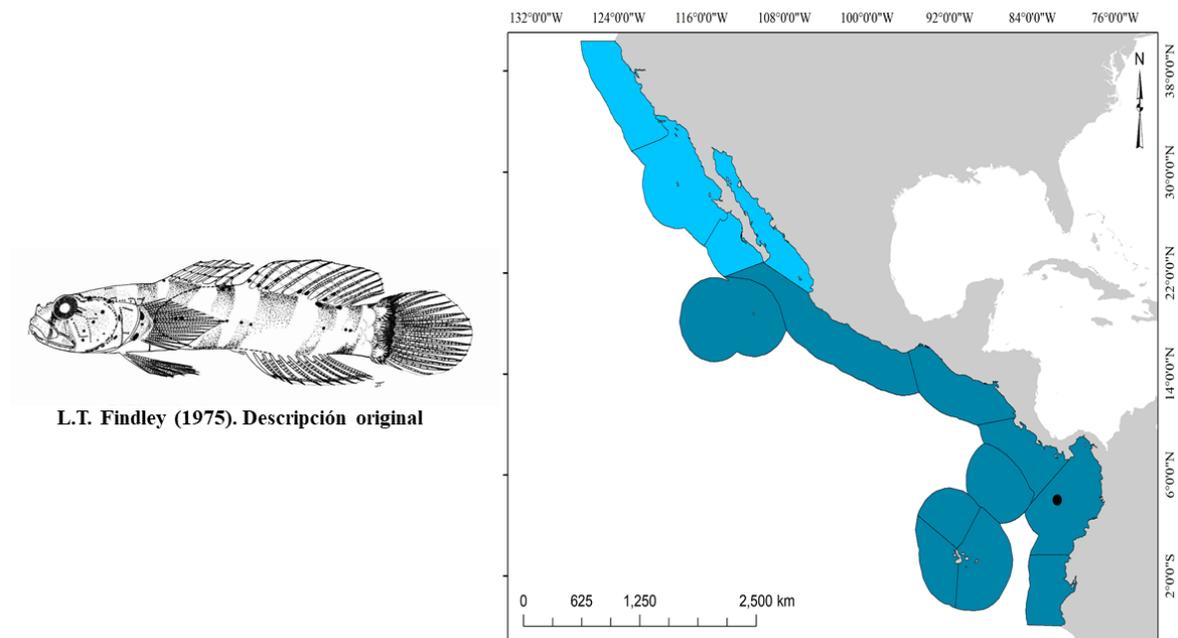


Figura 2.30 *Chriolepis lepidota* Findley, 1975 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, con numerosos puntos negros y blancos esparcidos en todo el cuerpo y cabeza; dos manchas prominentes en la base de la aleta pectoral, ubicadas aproximadamente en los extremos superior e inferior. Cinco franjas marrones en el cuerpo; cada franja presenta una línea blanquecina a marrón tenue en el medio. Interespacios de color blanquecino a amarillento, con una fina línea central oscura, fuertemente pigmentada. Nuca con una delgada línea blanca, justo detrás de los ojos. Aleta caudal con una prominente franja negra en la base. D1= VII. D2= I, 9. A= I, 9. P= 20 radios. Aleta pélvica, totalmente separada, frenum discreto.

Descripción: Cuerpo robusto; cuerpo grueso, redondo; mejillas grandes, más o menos globosa. Perfil cefálico más o menos redondeado, frente ligeramente puntiaguda; cabeza sin poros ni barbillones. Narinas tubulares, anterior más larga y grande que la posterior. Boca oblicua, alcanzan el margen posterior de la pupila en un plano vertical. Espacio interorbital negro, dos franjas abarcan la pupila (superior) en ambos ojos. Base de aleta pectoral ancha, con dos manchas oscuras en la base de la pectoral y apertura branquial. Dientes en hileras en ambas mandíbulas; la mayoría caninos, curvados y espaciados anteriormente; posteriormente, pequeños, ligeramente curvos y afilados. Escamas en el cuerpo, distribuidas anteriormente;

desde la base de la aleta pectoral hacia la última espina de la segunda dorsal y en dirección del ano, hacia la base de la aleta caudal; aproximadamente 34-35 escamas en series laterales.

Escamas anteriores pequeñas y cicloidea; posteriores grandes y ctenoideas. Cuatro escamas basicaudales ásperas. Cabeza, nuca, mejillas y vientre, sin escamas. Aletas pélvicas cortas, no alcanzan el ano; separadas, en la base un frenillo. Aleta caudal corta, redondeada. Color *in vivo* como en Tavera & Rojas-Vélez (2017); color marrón a marrón claro, con numerosos puntos blancos y negros en el cuerpo y cabeza; mejilla y garganta con varios puntos negros. Cuerpo con 4-5 franjas separadas por espacios claros-amarillentos que presentan una línea central delgada y fuertemente pigmentada. Membrana de las aletas claras, espinas y radios pigmentados. *Alcohol*: Color marrón-amarillento. Cabeza con numerosos puntos negros, especialmente lateral y ventralmente. Numerosos puntos negros en la mejilla. Puntos negros sobre el borde superior del opérculo, detrás de los ojos. Puntos negros sobre los radios y espinas dorsales. Dos franjas transversales marrones en la cabeza-nuca. Cinco bandas en el cuerpo, anchas y de color marrón claro. Interespacios más claros, con una línea fina de melanóforos. Franja oscura en la base de la caudal, debajo de las escamas ásperas. Aletas pélvicas, oscuras.

Distribución: *Chriolepis lepidota* es una especie marina, somera, se encuentra hasta los -20 m (Tavera & Roja-Vélez 2017). Endémico de isla Malpelo, Pacífico de Colombia.

Comentarios: *Chriolepis lepidota* es muy similar a *C. dialepta*. El patrón de escamas en el cuerpo en ambas especies es similar, incluyendo las cuatro escamas ásperas en la base de la aleta caudal. La separación se debe a que, en *C. lepidota* se observan franjas claras-oscuras intercaladas; mientras que en *C. dialepta* son manchas irregulares en la parte media lateral; además, *C. lepidota* presenta dos manchas oscuras en la base de la pectoral, ausentes en *C. dialepta*. Color *in vivo* varía; región cefálica rojiza y cuerpo verduzco en *C. dialepta*, mientras que en *C. lepidota* es de color arena a marrón uniforme, con numerosas franjas blancas.

***Chriolepis minutilla* Gilbert 1892**

(Nombre común: gobio marrón)

(Figura 2.31)

Chriolepis minutillus Gilbert 1892: p. 558 [Proceedings of the United States National Museum, 14 (880)]. Localidad tipo: profundidad 7 brazas, 24°22'15" N, 110°19'15" O, al sur de isla Espíritu Santo, golfo de California, México. Holotipo: USNM 48261 (único). *Chriolepis* es femenino, por lo tanto, debería ser *minutilla*.

Chriolepis minutilla Gilbert, 1892: Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174 (como *minutillus*); Allen & Robertson 1994: p. 260 como *minutillus*, Hoese 1995: p. 1134 (como *minutillus*); Thomson et al. 2000: p. 244 (como *minutillus*); Nelson et al. 2004: p. 170 (como *minutillus*), Van Tassell 2011: p. 151 (como *minutillus*); Palacios-Salgado 2012a: p. 158 (como *minutillus*); Del Moral-Flores 2013: p. 206 (como *minutillus*); Page et al. 2013: p. 175 (como *minutillus*); Tornabene et al. 2016a: p. 776; González-Acosta et al. 2018b: p. 727 (como *minutillus*).

Material examinado: basado en literatura Gilbert (1892) y Robertson & Allen (2015).

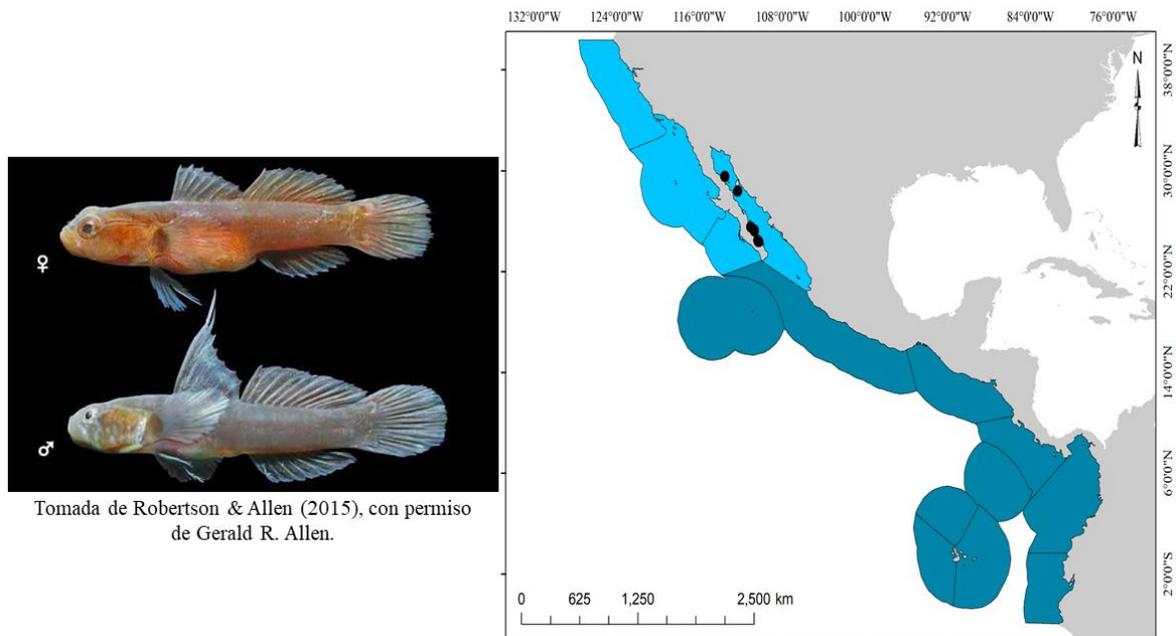


Figura 2.31. *Chriolepis minutilla* Gilbert 1892 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto; semidesnudo. Escamas solamente en el pedúnculo caudal; 4 escamas ásperas en la base de la aleta caudal. Base de la pectoral, parche marrón oscuro. Machos, mejilla con numerosos puntos blancos. D1= VII (machos, primeras dos espinas filamentosas). D2= I, 10-11. A= I, 10. P= 13-16 radios. Aletas pélvicas completamente separadas. Aleta caudal redondeada, corta.

Descripción: Cuerpo robusto; cabeza redonda. Cabeza ancha, sin poros. Ojos sobresalen de la cabeza en un plano horizontal; ojos muy cerca uno del otro, separadas por una franja oscura en el espacio interorbital. Boca oblicua, maxilar inferior alcanza la mitad de la órbita del ojo; lengua ancha, redondeada. Escamas en el pedúnculo caudal, aproximadamente 2-13 escamas en el costado del pedúnculo caudal; cuatro escamas ásperas en la base de la aleta caudal; aleta caudal corta, redondeada. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); color del cuerpo marrón a naranja, con aleta anal negruzca; base de la aleta pectoral con un parche marrón oscuro; macho con puntos claros en la cabeza; pecho y vientre con puntitos negros. *Alcohol:* Marrón claro uniformemente en el cuerpo y cabeza; vientre y garganta ligeramente más claros. Aletas oscuras, fuertemente pigmentadas. Aleta anal negruzca. Pectoral con prominente mancha oscura.

Distribución: *Chriolepis minutilla* es una especie marina, endémica del golfo de California; habita entre los 10-45 m de profundidad.

Comentarios: *Chriolepis minutilla* ha sido erróneamente llamado *C. minutillus* (e.g. Robertson & Allen 2015) o *C. minutilus*; esta especie difiere de las sus congéneres por la presencia de un parche oscuro en la base de la pectoral; además por poseer escamas en el pedúnculo caudal; no presenta mancha en la base de la aleta caudal.

***Chriolepis semisquamata* (Rutter, 1904)**

(Nombre común: gobio furtivo)

(Figura 2.32)

Pycnomma semisquamatum Rutter 1904: p. 252, Pl. 24 [Proceedings of the California

Academy of Sciences, 3(8)]. Localidad tipo: isla San José, golfo de California, México.

Holotipo: CAS 1478 (perdido en 1906). Como *Dichromma semisquamatum* en la figura 24, corregido en la página 254.

Pycnomma semisquamatum Rutter, 1904: Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 269; Hoese 1995: p. 1135; Thomson et al. 2000: p. 241; Nelson et al. 2004: p. 173; Van Tassell 2011: p. 155; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 178; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Chriolepis semisquamata (Rutter, 1904): Tornabene et al. 2016a: p. 776. *Chriolepis* es femenino, por lo tanto, debería ser *semisquamata*.

Material examinado: SIO 65-260-58A (5), 8.1-36.5 mm, 24°52.3' N, 110°37.0' O, isla San José (isla Cayo), Baja California Sur, México. SIO 61-265-58A (12), 34-46 mm, sin coordenadas, isla Espíritu Santo, Baja California Sur, México. SIO 61-278-58B (1), 37 mm, 24°18'7'' N, 110°19'58'' O, bahía Lobos, Baja California Sur, México. SIO 62-212-58A (18), 26-49 mm, sin coordenadas, bahía de Los Ángeles, Baja California, México. SIO 65-291-58 (10 + 2 C&S), 7-32 mm, 25°31' N, 111°04' O, bahía Agua Verde, Baja California Sur, México. SIO 62-227-58A (12), 26-38 mm, sin coordenadas, Puerto Don Juan, Baja California, México. SIO 65-338-58 (13), 28-36 mm, 25°36.8' N, 110°48.2' O, isla Santa Catalina, Baja California Sur, México. SIO 61-280-58A (1), 33 mm, 24°18' N, 110°20.4' O, Roca Lobos, Baja California Sur, México. SIO 65-345-58 (2), mm?, 24°49' N, 110°40' O, Cabeza de Mechudo, Baja California Sur, México. SIO 65-322-58 (1), 37 mm, isla Carmen (N), Baja California Sur, México.

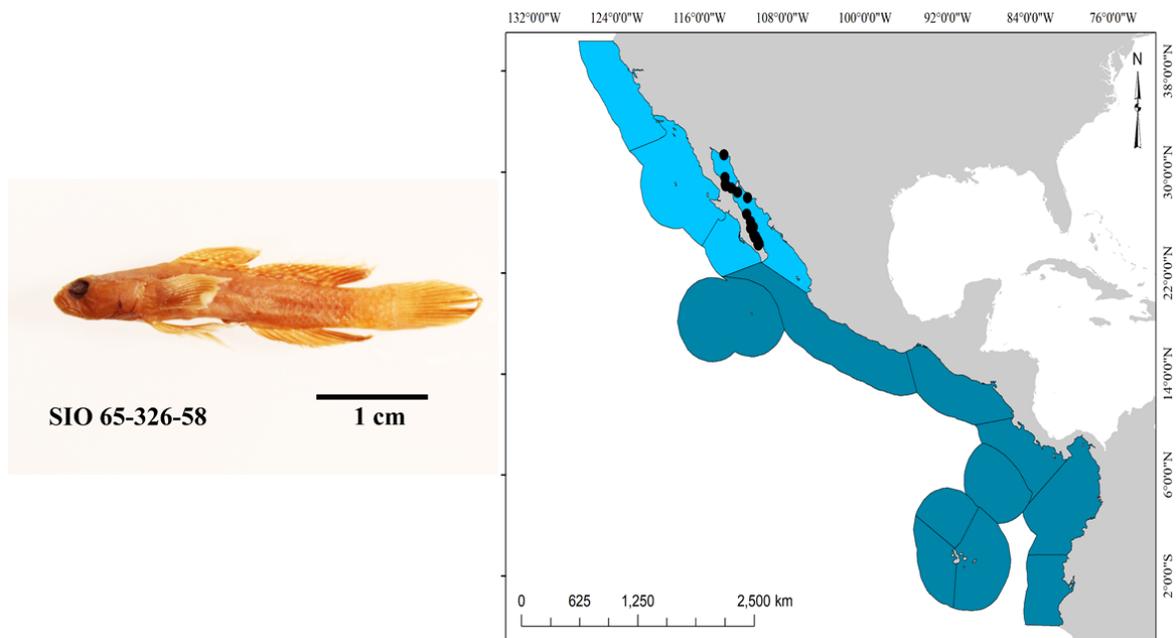


Figura 2.32 *Chriolepis semisquamata* (Rutter, 1904) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto; cabeza larga (26.8-31.4% de la LE), de roma a ligeramente puntiaguda, punta al frente en un perfil vertical. Cuerpo con 4-6 franjas irregulares, en forma de reloj de arena. Prominente franja negra en la base de la aleta caudal. Prominente mancha negra en la mitad del preopérculo. Aletas dorsales manchadas, hileras horizontales de manchas oscuras. Cuerpo escamoso posteriormente. Ojos grandes, muy cerca uno del otro, con poro central. D1= VII. D2= I, 9 (a veces I, 10, raramente I, 8). A= I, 9 (raramente I, 8). P= 17 (a veces 16-18).

Descripción: Cuerpo alargado y robusto. Cabeza deprimida; ojos negros. Mandíbula prominente, en forma de punta al frente, los extremos alcanzan el margen anterior de la pupila; labios gruesos. Una banda de dientes setiformes en cada lado de la mandíbula; al frente, otra banda de dientes caninos anchos y pequeños. A los lados de las mandíbulas, dientes caninos largos; al frente, caninos pequeños. Vómer y palatinos, sin dientes. Ojos grandes, del tamaño del hocico; espacio interorbital negro. Cabeza con tres poros, un poro en el espacio interorbital. Narina anterior larga, posterior corta; ambas tubulares. Cuerpo escamoso, escamas inician debajo del origen de la segunda aleta dorsal, en dirección hacia la punta de la pectoral (generalmente sin traslaparse); sin escamas en la cabeza, nuca, pecho. Color *in vivo* como en

Robertson & Allen (2015); marrón moteado, cuerpo con 4-5 franjas difusas oscuras en forma de reloj de arena. Aleta caudal con prominente mancha oscura en la base. Espinas y radios con numerosas manchas negras. Cabeza con puntos blancos; ojo con estrías oscuras. Manchita negra en el preopérculo. *Alcohol*: Color marrón a marrón uniforme; una franja negra en el preopérculo. Escamas con bordes oscuros. Aletas pectorales claras. Dorsales y anal, oscuras. Aletas pélvicas negruzcas, ligeramente pigmentadas. Aleta caudal marrón, con franja oscura en su base.

Distribución: *Chriolepis semisquamata* es una especie marina somera, endémica del golfo de California, México. Esta especie se distribuye desde la boca del golfo de California (Cabo San Lucas, México) hasta aproximadamente la parte norte de la región de las grandes islas del golfo de California; sin registros en el alto golfo de California.

Comentarios: Especie tipo del género *Pycnomma*, descrita por Rutter (1904). *Pycnomma* hace referencia a la ubicación de los ojos que se ubican muy cercanos uno del otro; además, este género mantiene características como la presencia de escamas en la mitad del cuerpo y aletas pélvicas separadas, como en *Chriolepis*. Tornabene et al. (2016a) mediante el uso de herramientas moleculares, demostraron que la correcta ubicación de estas especies es dentro del género *Chriolepis*.

***Chriolepis tagus* Ginsburg, 1953**

(Nombre común: gobio invisible)

(Figura 2.33; sin fotografía)

Chriolepis tagus Ginsburg 1953: p. 21 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 43(1)]. Localidad tipo: profundidad 10-18 brazas, Cueva Tagus, isla Isabela [isla Albemarle], Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Holotipo: USNM 123232.

Chriolepis tagus Ginsburg, 1953: Allen & Robertson 1994: p. 260; Grove & Lavenberg 1997: p. 553; Thomson et al. 2000: p. 244; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194; Van Tassell 2011: p. 151; Tornabene et al. 2016a: p. 776.

Material examinado: basada en descripción original y en Robertson & Allen (2015). Sin fotografía del ejemplar; imagen basada en la morfología del género *Chriolepis*.

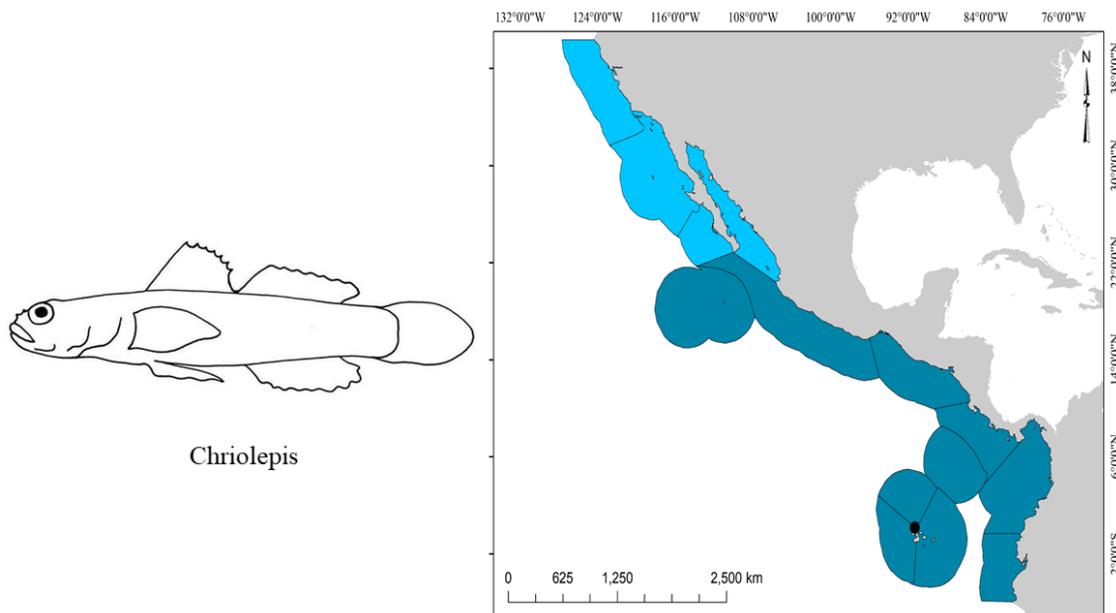


Figura 2.33 *Chriolepis tagus* Ginsburg, 1953 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo sin escamas anteriormente; posteriormente con escamas, desde la parte posterior de la primera dorsal hacia la base de la aleta caudal; base de la aleta caudal con escamas ásperas. D1= VII. D2= I, 11. A= I, 10. P= 19 radios.

Descripción: Cabeza y cuerpo achatado; ojos grandes, muy cercanos uno del otro. Aleta pectoral alcanza el origen de la primera dorsal en un plano vertical. Escamas en la mitad posterior del cuerpo, al final de la primera aleta dorsal; escamas grandes y ásperas en la base de la aleta caudal; parte anterior del cuerpo (cabeza, nuca, mejillas, base de la pectoral), sin escamas. Mandíbula inferior con dos dientes caninos; punta de la lengua fuertemente dentada. Lengua moderadamente emarginada. Narina anterior es tubular y es más grande que la narina posterior; narina posterior tubular. Aleta caudal redondeada.

Color *in vivo*; desconocido. *Alcohol*: patrón de ~5-6 franjas delgadas en el cuerpo y líneas saliendo por debajo del ojo (Robertson & Allen 2015).

Distribución: Endémico del Archipiélago de Galápagos. Único ejemplar recolectado en la cueva Tagus, isla Isabel, aproximadamente 20-40 m de profundidad.

Comentarios: De acuerdo con Ginsburg (1953), el patrón de escamas en *Chriolepis tagus* es más extenso que en cualquier otra especie de *Chriolepis* del Pacífico Oriental; sin embargo,

Chriolepis semisquamata, presenta un patrón de coloración bastante amplio y probablemente mayor que *C. tagus*. Por otra parte, *C. tagus* está representado por un único individuo colectado en Cueva Tagus, isla Isabel, y ningún otro individuo o especie de *Chriolepis* ha sido recolectado en el Archipiélago de Galápagos; es probable que *Chriolepis tagus* sea una especie de arrecifes mesofóticos, altamente críptica, e incluso tener una distribución restringida.

***Chriolepis zebra* Ginsburg, 1938**

(Nombre común: gobio zebra)

(Figura 2.34)

Chriolepis zebra Ginsburg, 1938b: p. 109 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 2(7)]. Localidad tipo: bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, golfo de California, México. Holotipo: LACM 20087 [ex AHF] (único).

Chriolepis zebra Ginsburg, 1938b: van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 260; Hoese 1995: p. 1134; Thomson et al. 2000: p. 243; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Rüber et al. 2003: p. 1596; Nelson et al. 2004: p. 170; Van Tassell 2011: p. 152; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 175; Tornabene et al. 2016a: p. 776. Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: LACM 20087, Holotipo, 20.2 mm, 24.4236111 N, 110.3486111 O, bahía San Gabriel, isla Espíritu Santo, golfo de California, México. Otros organismos revisados: CPUM (1) (sin código), código de colección de tejido CTUM 37683, 28.73727222 N, 112.3066111 O, El Choyudo, isla Tiburón, México.

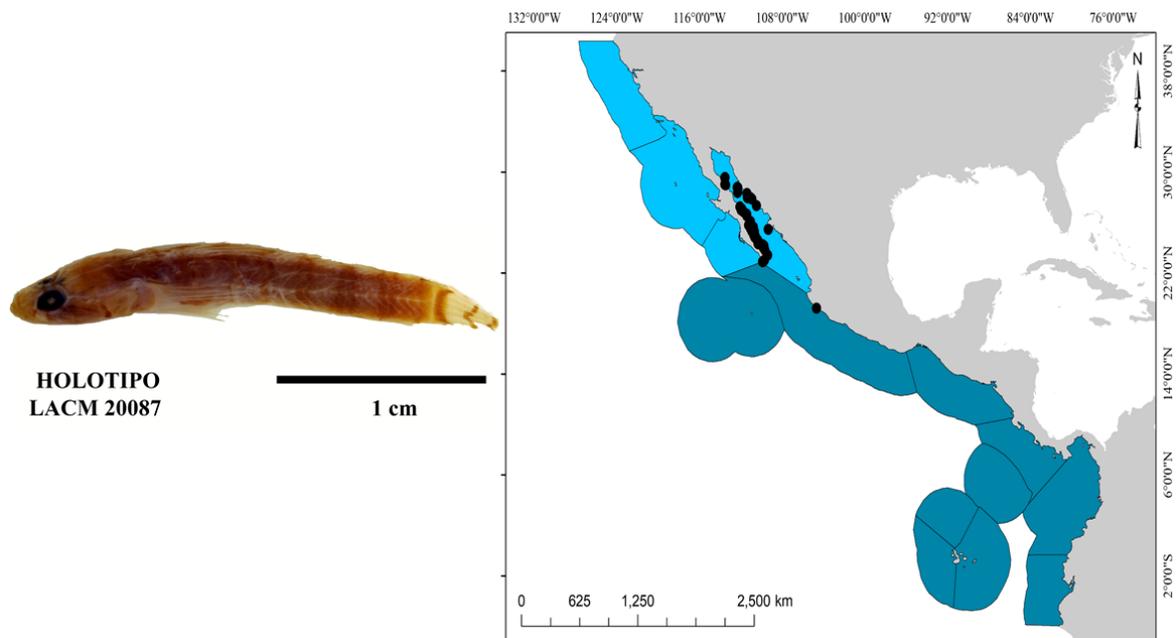


Figura 2.34 *Chriolepis zebra* Ginsburg, 1938b (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cabeza achatada, mejillas semi-globosa; ojos grandes muy cerca uno del otro, ojos estriados con tres bandas marrón radiante. Cuerpo y cabeza enteramente blanco; 8-9 franjas bien definidas, con centros pálidos a blancos. Base del pedúnculo caudal, con una franja oscura en forma de C; además, aproximadamente cinco franjas delgadas transversales en la aleta caudal. D1= VII. D2= I, 9 (raramente 10). A= I, 8-9. P= 17-19 radios. Aletas pélvicas completamente separadas; radios ramificados.

Descripción: Cuerpo alargado, comprimido lateralmente; cabeza fuertemente deprimida, sin poros. Narina anterior, tubular delgada y larga; narina posterior, corta, tubular. Boca ligeramente oblicua; mandíbula inferior alcanza el margen posterior del ojo en un plano vertical. Mandíbulas con series de dientes en ambas mandíbulas, largos y caninos al frente; al fondo, hilera de dientes más pequeños; lengua moderadamente emarginada; dentada en la punta. Parte posterior del cuerpo y pedúnculo caudal con escamas; escamas anteriores son pequeñas y cicloideas, aumentando de tamaño posteriormente; escamas posteriores ctenoideas y más grandes; aproximadamente 17 escamas en serie oblicua; cuatro escamas ásperas en la base de la aleta caudal. Aletas pélvicas completamente separadas. Aleta caudal redondeada, grande, más larga que la longitud de la cabeza. Color *in vivo* como en Robertson & Allen

(2015); cuerpo enteramente de color blanco a color crema; ojo estriado con tres franjas oblicuas hacia abajo; nunca con dos franjas cortas en los extremos anterior y posterior, parte central de la nuca con una franja larga que abarca más allá del opérculo, hasta cerca de la garganta; espacio interorbital con dos franjas oscuras delgadas, separadas por un espacio claro más ancho que las franjas. Cuerpo con 8-9 franjas oscuras, con centros claros. Aleta caudal con una franja oscura ancha en la base; posteriormente, 3-5 franjas oblicuas, estrechas. Aletas dorsales y pectorales, claras; anal, oscura. *Alcohol*: De color pálido; sin embargo, se observan franjas marrones separadas por un espacio más pequeño a lo largo del cuerpo. La base de la caudal tiene una franja oscura en forma de media luna invertida. Además, otras dos franjas se ubican, uno en la mitad de la caudal y la otra justo antes de la punta de la caudal.

Distribución: *Chriolepis zebra* es una especie marina, endémica del golfo de California; se distribuye desde Cabo San Lucas, bordeando la región de las grandes islas del golfo de California (sur del alto golfo de California), pasando por Sinaloa hasta Melaque, sur de Jalisco, México. Es una especie que habita en fondos rocosos.

Comentarios: *Chriolepis zebra* presenta un patrón de coloración único comparado con sus congéneres; cuerpo con franjas negras estrechas con un centro pálido, interespacio blanco; aleta caudal con 3-5 franjas verticales estrechas; ojo con tres líneas oblicuas.

Género *Gobiosoma* Girard, 1858

***Gobiosoma aceras* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio centroamericano)

(Figura 3.35)

Enypnias aceras Ginsburg 1939: p. 61 [Journal of the Washington Academy of Sciences v. 29 (no. 2)]. Localidad tipo: Cámara inferior en Miraflores Locks, Canal de Panamá.

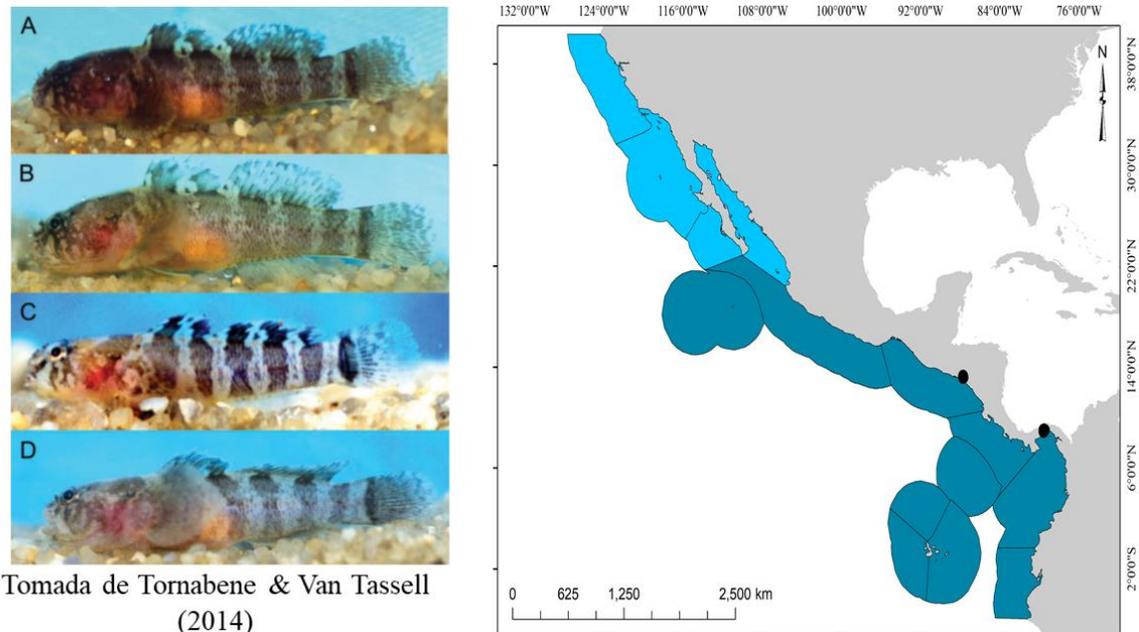
Holotipo: USNM 107298. Paratipos: USNM 81835 (1), USNM 123184 (7, 1 c&s), USNM 123185 (1).

Enypnias aceras Ginsburg 1939: López & Bussing 1982: p. 23; Hoese 1995: p. 1134;

Thomson et al. 2000: p. 240; Rüber et al. 2003: p. 1596; Van Tassell 2011: p. 153.

Gobiosoma aceras (Ginsburg, 1939): Tornabene & Van Tassell 2014: p. 1420; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: basado en Ginsburg 1939; Robertson & Allen (2015) y Tornabene & Van Tassell (2014).



Tomada de Tornabene & Van Tassell (2014)

Figura 2.35. *Gobiosoma aceras* Ginsburg, 1939 (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo de color variable, algunas veces pálido, de color marrón claro, oscuro e intenso; cuerpo con prominentes franjas verticales, anchas y oscuras con centros más angostos y pálidos; centros pálidos con una banda central estrecha fuertemente pigmentada por melanóforos. Un barbillón prominente adyacente a la narina anterior; dos prominentes barbillones el mentón. D1= VII. D2= I, 13. A= I, 10. P= 17 radios segmentados. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco con el borde frontal liso. Aleta caudal redondeada.

Descripción: Cuerpo y cabeza ligeramente deprimidos dorso-ventralmente. Mandíbula ligeramente oblicua; maxilas casi alcanzan el margen posterior del ojo. Mandíbula con hileras de dientes, generalmente en tres filas anteriores, convirtiéndose en dos filas posteriores; algunos dientes caninos frontales; lengua con punta redondeada. Cabeza redondeada, narinas tubulares; un poro en la parte frontal del ojo, dos poros sobre el canal superior de opérculo, detrás de los ojos; poros en el preopérculo. Un par de barbillones unidos por debajo del mentón; además, un prominente barbillón por debajo de la narina frontal. Cuerpo escamoso,

escamas pequeñas, desde la pectoral hasta la base de la aleta caudal; aproximadamente 32-35 escamas laterales; base de la aleta caudal con 4-6 escamas ásperas, las de los márgenes son más grandes; cabeza, nunca, abdomen, área pélvica y base de la aleta pectoral, sin escamas. Aletas pélvicas fusionadas en un disco, aleta caudal redondeada. Color *in vivo* como en Tornabene & Van Tassell (2014) y Robertson & Allen (2015); cuerpo con franjas anchas de colores que varían entre un marrón tenue a un marrón intenso. Las franjas se extienden desde la parte ventral hasta las membranas de las aletas dorsales; generalmente 5-6 franjas en el cuerpo, y una más ancha que las anteriores sobre la nuca. Tres franjas estrechas y oblicuas irradian del ojo hacia abajo, sin una forma definida; una mancha pequeña del mismo color e intensidad, detrás del ojo. Prominente mancha en el margen superior de la aleta pectoral. Base de la aleta caudal con una franja oscura estrecha, ligeramente más intensa que las del cuerpo. Interespacios son más estrechos y pálidos; en el centro, una delgada línea oscura pigmentada. Aletas pigmentadas; aletas dorsales conservan la coloración de las franjas; aleta caudal y pectoral, pigmentadas de la misma intensidad. Aleta anal, clara. *Alcohol*: Marrón con franjas transversales amplias y oscuras; interespacios pálidos y angostos. Ojo estriado; varias líneas estrechas dirigidas principalmente hacia el frente; cabeza con manchas pálidas. Serie de puntos negros en la línea media del cuerpo. Aletas dorsales, caudal y anal, negruzcas. Aleta pectoral y pélvica, marrones. Prominente franja negra angosta en la base de la aleta cauda.

Distribución: *Gobiosoma aceras* es una especie que habita zonas poco profundas (<12 m), rocosas y estuarinos. Es una especie con distribución restringida al Pacífico de América Central, desde El Salvador hasta Panamá, incluyendo algunos registros en la boca del Canal de Panamá.

Comentarios: *Gobiosoma aceras* posee barbillones en la narina y en el mentón, característica única en esta especie. Además, *G. aceras* posee 14 elementos en la segunda dorsal, mientras que sus congéneres del POT 13 elementos o menos.

***Gobiosoma chiquita* (Jenkins & Evermann, 1889)**

(Nombre común: gobio chiquito)

(Figura 2. 36)

Gobius chiquita Jenkins & Evermann 1889: p. 146 [Proceedings of the United States National Museum, 11(698)]. Localidad tipo: Guaymas, Sonora, México. Holotipo: USNM 39634. Paratipos: (6).

Gobiosoma chiquita (Jenkins & Evermann, 1889): Böhlke & Robins 1968: p. 76 (como *Garmannia*); Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 264; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Hoese 1995: p. 1135; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 171; Thomson et al. 2000: p. 231; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Rüber et al. 2003: p. 1597; Nelson et al. 2004: p. 171; Van Tassell 2011: p. 154; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; Page et al. 2013: p. 177; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: CPUM 6426 (4), mm?, 24.321344 N, 110.326233 O, playa Balandra, Baja California Sur, golfo de California, México. CTUM 14753, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14760, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14752, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14754, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14761, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14759, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14758, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14750, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14755, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14757, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14762, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14764, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14765, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14766, mm?, 27.93065556 N, 111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14768, mm?, 27.93065556 N,

111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14763, mm?, 27.93065556 N,
111.0603722 O, Santa Catalina, Sonora, México. CTUM 14731, mm?, 27.88541667 N,
110.9549167 O, Las Gringas, Sonora, México. CTUM 11250, CTUM 11253, mm?,
27.96555556 N, 111.0441111 O, El Sacrificio, golfo de California, Baja California,
México. CTUM 37926, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37913, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37920, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37921, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37914, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37923, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37925, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37927, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37923, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37913, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37914, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37921, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37920, mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora,
México. CTUM 37922, mm?, 31.33493889 N, 113.6351917 O, Zona intermareal el faro,
Sonora. CTUM 37280, mm?, 31.33493889 N, 113.6351917 O, Zona intermareal el faro,
Sonora. CTUM 37949, mm?, 31.33493889 N, 113.6351917 O, Zona intermareal el faro,
Sonora. CPUM 37741, mm?, 31.28862778 N, 113.4975694 O, Frente a CEDO, Puerto
Peñasco, Sonora, México. CPUM 37740, mm?, 31.28862778 N, 113.4975694 O, frente
a CEDO, Puerto Peñasco, Sonora, México. CTUM 37742, mm?, 31.28862778 N,
113.4975694 O, frente a CEDO, Puerto Peñasco, Sonora, México. CTUM 36025, mm?,
27.94609722 N, 111.05075 O, Mike House, San Carlos, Sonora, México. CTUM 36041,
mm?, 27.94609722 N, 111.05075 O, Mike House, San Carlos, Sonora, México. CTUM
36042, mm?, 27.94609722 N, 111.05075 O, Mike House, San Carlos, Sonora, México.
CTUM 36043, mm?, 27.94609722 N, 111.05075 O, Mike House, San Carlos, Sonora,
México. CTUM 36044, mm?, 27.94609722 N, 111.05075 O, Mike House, San Carlos,
Sonora, México.

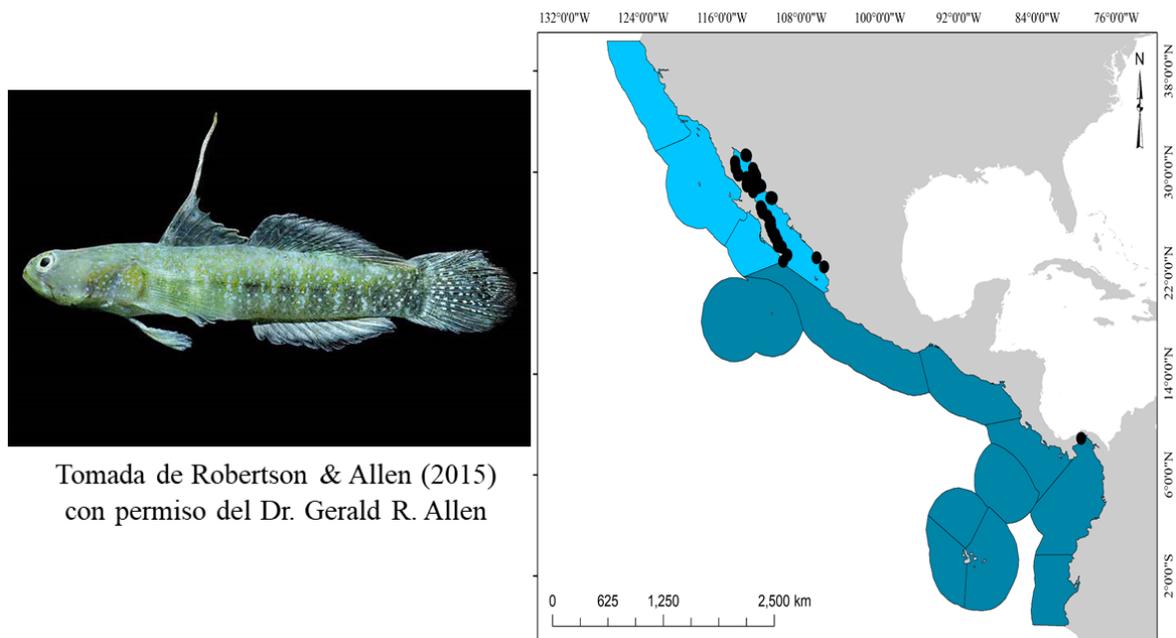


Figura 2.36 *Gobiosoma chiquita* (Jenkins & Evermann, 1889) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo con 8-10 manchas en el costado medio. Además, un parche negruzco justo detrás de la mejilla. Numerosas manchas blancas sobre la mejilla, preopérculo y opérculo; manchas pequeñas de la misma intensidad esparcidas en el cuerpo y aleta caudal. D1= VII (primeras dos espinas en los machos, alargadas). D2= I, 10 (raramente I, 9 o I, 11). A= I, 9 (a veces I, 10 y raramente I, 8). P= 18-19 (raramente 20). Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente. Cabeza corta, de redondeada a semipuntiaguda; mejillas un poco globosas. Narina anterior, tubular; narina posterior, más chica y solo con un borde. Mandíbula oblicua; en machos, la mandíbula alcanza el margen posterior del ojo, en hembras solamente hasta el iris en un plano vertical. Dientes en una sola fila, delgados y pequeños, sin dientes al costado en el paladar; lengua de redondeada a roma. Cuerpo escamoso; escamas grandes y ásperas desde la base interna de la aleta pectoral, hacia las espinas 4-5 de la primera aleta dorsal y origen del ano, extendiéndose desde estos vértices hacia la base de la aleta caudal; nuca, cabeza, garganta y mejillas, sin escamas. Aletas pélvicas, unidas en un disco; aleta caudal redondeada. Color *in vivo* como en Humann & DeLoach (2004) y Robertson & Allen (2015); cuerpo oliva a marrón, con 8-10 franjas, cada franja presenta un punto negro central en el costado medio; franjas separadas por tenues y

estrechos espacios pálidos. Puntos negros de la misma intensidad y tamaño detrás de los ojos; un punto negro en la parte media de la nuca. Serie de puntos negros en la base de las espinas y radios de las aletas dorsales. Mejilla con una mancha oscura, cerca del preopérculo.

Numerosos puntos blancos en la mejilla y cuerpo; aleta caudal con filas de puntos blancos en forma de líneas verticales. Aleta pectoral con dos manchas externas, ubicadas en sus extremos superior e inferior. *Alcohol*: Cuerpo moteado y con franjas anchas con puntos negros centrales bien marcados. Numerosas manchas claras en la mejilla, cuerpo, aleta caudal y en menor grado, aletas dorsales. Mancha oscura en la mejilla; manchas pequeñas oscuras en la cabeza, nuca y base de las aletas dorsales. Todas las aletas claras, excepto la aleta caudal que es negruzca.

Distribución: *Gobiosoma chiquita* es endémica del golfo de California, México; es una especie marina que habita desde pozas intermareales hasta aproximadamente los 12 m de profundidad. Se distribuye desde Cabo Pulmo, Baja California Sur, pasando por la región de las grandes islas del golfo de California, y descendiendo desde Puerto Peñasco, Sonora hasta isla Isabel, Nayarit, México.

Comentarios: Esta especie difiere de sus congéneres por (i) ausencia de barbillones en la cabeza o mentón; (ii) presencia de franjas anchas con un punto central negro, (iii) puntos blancos en mejilla, cuerpo y aleta caudal, (iv) punto negro en la mejilla, y dos manchas oscuras en los extremos externos de la aleta pectoral.

***Gobiosoma hildebrandi* (Ginsburg 1939)**

(Nombre común: gobio de Hildebrand

(Figura 2.37)

Garmannia hildebrandi Ginsburg 1939: p. 61 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29(2)]. Localidad tipo: Upper chamber Gatun Locks, Canal de Panamá.

Holotipo: USNM 107297. Paratipos: (25) ANSP 110684 [ex USNM 121939] (1 c&s); USNM 81817 (1), USNM 121939 (orig. 24). Catálogo tipo: Böhlke 1984: p. 107.

Gobiosoma hildebrandi (Ginsburg, 1939): López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 265; Hoese 1995: p. 1135; Rüber et al. 2003: p. 1597; Murdy & Hoese 2003: p. 1794; Van Tassell 2011: p. 154; Tornabene & Van Tassell 2014: p. 1435; Van Tassell et

al. 2015: p. 475.

Material examinado: basado en literatura y descripción original de Ginsburg (1939).

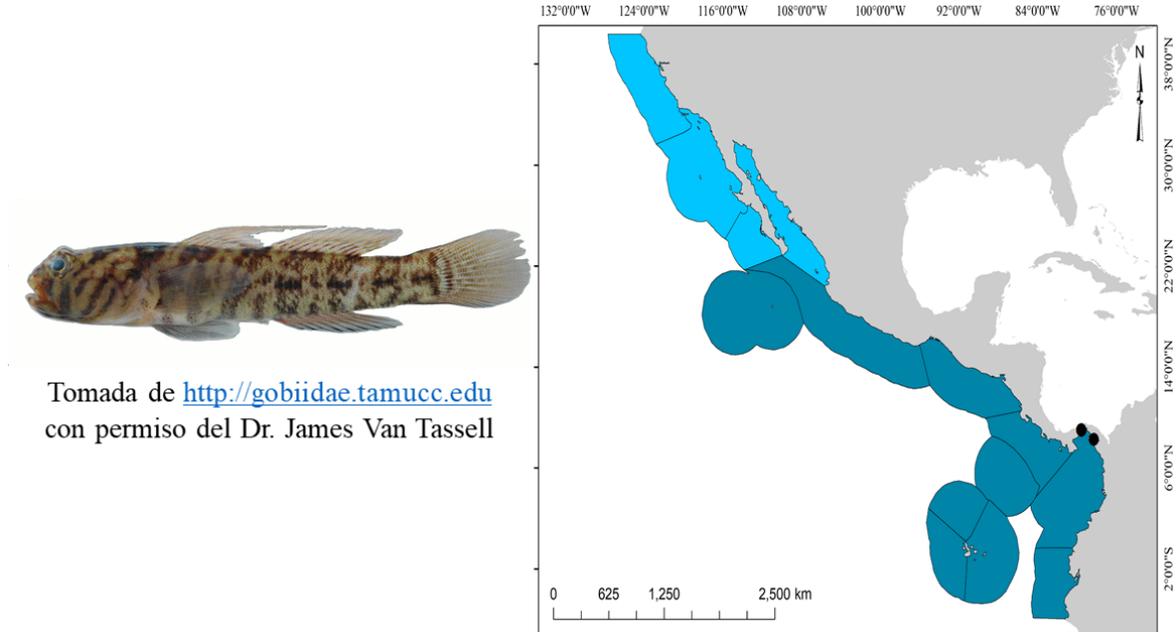


Figura 2.37 *Gobiosoma hildebrandi* (Ginsburg 1939) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto; cabeza inferior y mejilla con aproximadamente cinco franjas oblicuas. Cuerpo con 5-7 franjas difusas con una mancha más oscura en el centro, a nivel de la línea media del cuerpo; una franja más oscura y más ancha sobre la nuca. D1= VII (primeras dos espinas dorsales de los machos alargadas). D2= I, 11 (10-11) radios. A= I, 10 (9-10) radios. P= 17 (16-18) radios. Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente, de mejillas globosas. Cabeza sin barbillas; hocico romo, mandíbula oblicua; maxilas alcanzan el centro del ojo en hembras, y en machos alcanza el margen posterior del ojo. Patrón de dentición, desconocida; sin dientes en los costados del paladar; lengua de redondeada a roma. Cabeza sin barbillones; narina anterior tubular, posterior solo con un borde levantado. Cuerpo escamoso, escamas ásperas; el patrón de las escamas forma un triángulo desde la base de la pectoral hasta la mitad de la segunda dorsal, y desde la base de la aleta pectoral hasta los últimos radios de la aleta anal; aproximadamente 25-28 escamas en el costado medio; además, 4-6 escamas muy grandes y

ásperas en la base de la aleta caudal; cabeza, nuca y garganta sin escamas. Papila genital ancha, con dos lóbulos en el macho, con una hendidura y con flecos en la hembra. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo de color marrón claro a marrón, incluso verdusco, con aproximadamente seis franjas oscuras anchas y difusas con una mancha oscura en el centro, a la altura de la línea media del cuerpo; franjas anchas oscuras separadas por interespacios claros y estrechos. Una franja más oscura y más ancha al final del margen posterior de la nuca, y una más pequeña en el margen anterior de la nuca. Abajo del ojo y en la mejilla, aproximadamente cinco franjas oblicuas, estrechas. Base externa de la aleta pectoral, a veces con una franja oscura estrecha. Aletas pélvica y anal, fuertemente pigmentadas y oscuras; aletas dorsales, tenuemente pigmentada la mitad posterior y la mitad anterior es clara; aleta pectoral y anal, con pigmentos sobre los radios.

Distribución: *Gobiosoma hildebrandi* es una especie nativa de la costa Atlántica, cuyas poblaciones se extienden desde el sur de Costa Rica (playa Limón), hasta Portobelo, Panamá, Caribe. En el Pacífico, se distribuya en la boca del canal de Panamá únicamente; no se han encontrado poblaciones fuera del canal de Panamá.

Comentarios: McCosker & Dawson (1975) consideran a *Gobiosoma hildebrandi* como la primera especie de gobio que cruzó el Canal de Panamá para establecerse en el Pacífico. *G. hildebrandi* parece ser una especie estuarina que tolera salinidades bajas, lo que ha permitido colonizar el Canal de Panamá y establecerse en el Lago Miraflores, cerca de la costa Pacífica, en la boca del Canal de Panamá. Ningún organismo ha sido colectado fuera de la boca del Canal de Panamá, en la costa del Pacífico; por lo tanto, la población establecida en el Pacífico, se encuentra en el Lago Miraflores.

***Gobiosoma homochroma* (Ginsburg, 1939)**

(Nombre común: gobio del Canal de Panamá)

(Figura 2.38)

Garmannia homochroma Ginsburg 1939: p. 62 [Journal of the Washington Academy of Sciences 29(2)]. Localidad tipo: Pedro Miguel Locks, Canal de Panamá. Holotipo: USNM 107296. Paratipos: USNM 121936 (6), USNM 121936 (1).

Gobiosoma homochroma (Ginsburg, 1939): López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson

1994: p. 265; Rüber et al. 2003: p. 159; Van Tassell 2011: p. 154; Tornabene & Van Tassell 2014: p. 1435.

Material examinado: basado en la descripción original y en Robertson & Allen (2015).

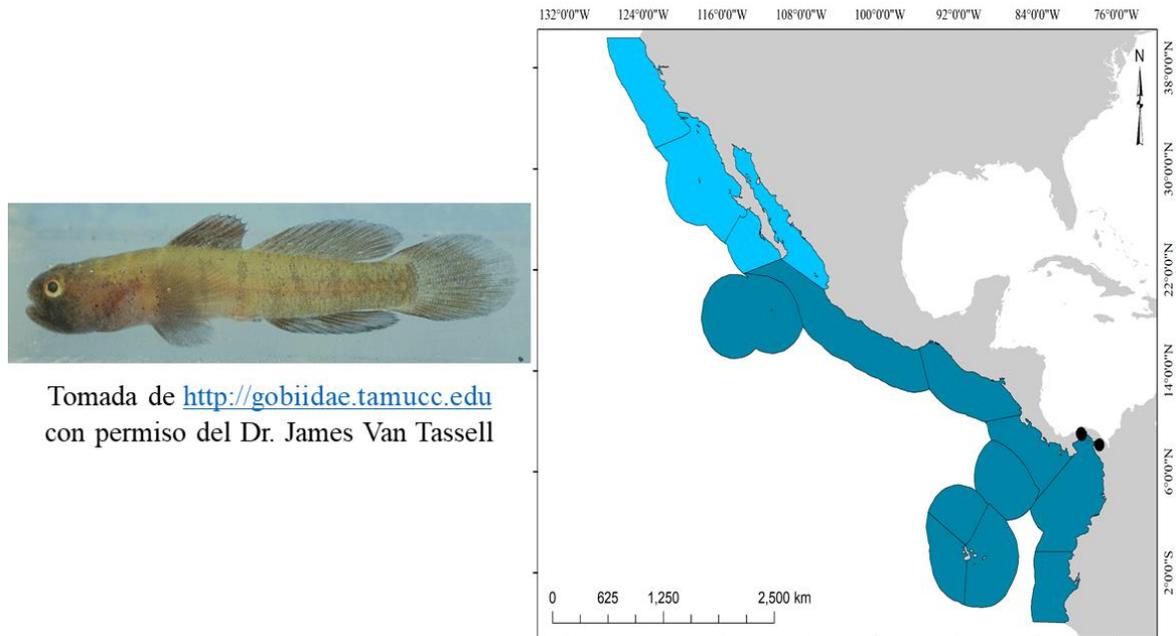


Figura 2.38 *Gobiosoma homochroma* (Ginsburg, 1939) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto; cabeza grande, narina anterior con un barbillón corto. D1= VII (primeras 2 espinas dorsales de los machos filamentosas). D2= I, 11 (10-12) radios. A= I, 10 radios. P= 19-20 radios pectorales. Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, cabeza redondeada, relativamente grande; mejillas globosas. Hocico romo, mandíbula oblicua; dentición desconocida. En machos, la maxila alcanza el centro del ojo en un plano vertical; en hembras, los márgenes de las mandíbulas sobrepasan el ojo. Cabeza con un barbillón debajo de la narina anterior; narina frontal tubular, narina posterior con un borde levantado. Cuerpo escamoso, escamas ásperas; patrón de escamas en forma triangular, desde la base de la aleta pectoral hasta aproximadamente el primer radio de la segunda aleta dorsal, y desde la base de la pectoral hasta aproximadamente el primer radio de la aleta anal; aproximadamente 28-31 escamas en serie lateral. Base de la aleta caudal, con 4-6 escamas grandes y ásperas. Papila genital en machos es delgada; en hembras, la punta es

redondeada. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); color marrón pálido; mitad anterior con puntitas oscuras; a veces con franjas tenues sobre la parte superior del dorso.

Alcohol: Desconocido.

Distribución: *Gobiosoma homochroma* es una especie aparentemente estuarina. Es endémica de América Central, cuenca del Pacífico. El material tipo fue recolectado en las Esclusas Pedro Miguel, cerca de la boca del Canal de Panamá, en el Pacífico. Otros ejemplares fueron recolectados en el río Turia, Panamá, al sur del Canal de Panamá. Ambos ambientes son estuarinos.

Comentarios: *Gobiosoma homochroma* es una especie poco conocida, se han recolectado pocos ejemplares en el canal de Panamá, y su descripción original no permite obtener más caracteres diagnósticos de la especie que permitan hacer una comparación con las especies que habitan el Canal de Panamá. En este trabajo, no se pudo acceder a los materiales de museos y colecciones.

***Gobiosoma nudum* (Meek & Hildebrand, 1928)**

(Nombre común: gobio desnudo)

(Figura 2.39)

Gerhardinus nudus Meek & Hildebrand 1928: p. 889, Pl. 88 [Field Museum of Natural History, Publications, Zoölogical Series, 15 (249)]. Localidad tipo: Pozas de marea, Ciudad de Panamá, Panamá. Holotipo: USNM 81834. Paratipos: FMNH 8461 (1), FMNH 8462 (1), FMNH 846 (1), FMNH 8464 (1), FMNH 8465 (1), FMNH 8466 (1), FMNH 8467 (1); USNM 81831 (1), USNM 81832 (1), USNM 81833 (5). Catálogo tipo: Ibarra & Stewart 1987: p. 39.

Gobiosoma nudum Meek & Hildebrand, 1928: López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Allen & Robertson 1994: p. 265; Hoese 1995: p. 1135; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 171; Thomson et al. 2000: p. 232; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Rüber et al. 2003: p. 1597; De Moura et al. 2003: p. 99; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 154; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; Page et al. 2013: p. 177; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Tornabene & Van Tassell 2014: p. 1435; Van Tassell et al. 2015: p. 475. Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17.

Material examinado: UCR 652-4, mm?, 9.655132 N, 84.685142 O, pináculo al lado N de la bahía, Herradura, Puntarenas, Costa Rica. UCR 347-1 (1), 9.928965 N, 84.716845 O, Mata de Limón, 0.5km NO de estación de ferrocarril, Puntarenas, Costa Rica. CPUM 6415 (3), mm?, 23.25847222 N, 106.474 O, isla Pájaros, Sinaloa, México. CPUM 6419 (3), 23.231806 N, 106.461806 O, isla Venados, Sinaloa, México. CTUM 37930 (1), mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora, México. CTUM 37924 (1), mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora, México. CTUM 37926 (1), mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora, México. CTUM 37929 (1), mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora, México. CTUM 37930 (1), mm?, 31.33493889 N, 113.6407472 O, playa La Choya, Sonora, México. CTUM 22469, mm?, 13.167839 N, 87.723778 O, Pedrera La Estrella, bahía de La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22470 (1), mm?, 13.167839 N, 87.723778 O, Pedrera La Estrella, bahía de La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22473 (1), mm?, 13.167839 N, 87.723778 O, Pedrera La Estrella, bahía de La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22471 (1), mm?, 13.167839 N, 87.723778 O, Pedrera La Estrella, bahía de La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22454 (1), mm?, 13.175111 N, 87.686583 O, isla Pirigallo, bahía La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22453 (1), mm?, 13.175111 N, 87.686583 O, isla Pirigallo, bahía La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22452 (1), mm?, 13.175111 N, 87.686583 O, isla Pirigallo, bahía La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. CTUM 22435 (1), mm?, 13.175111 N, 87.686583 O, isla Pirigallo, bahía La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador.

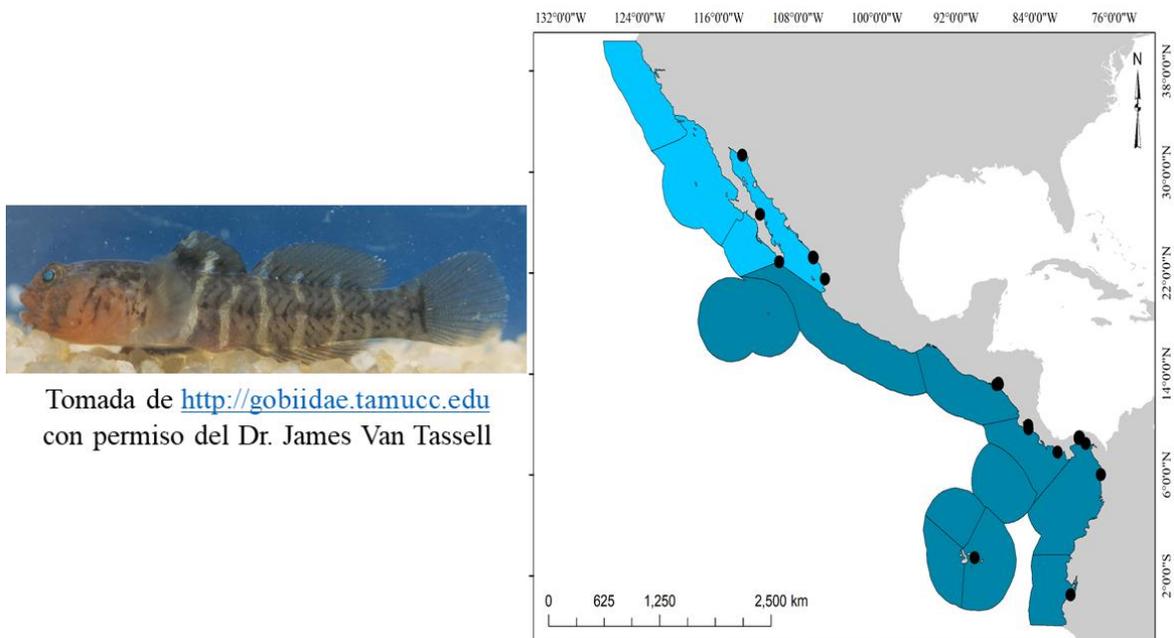


Figura 2.39 *Gobiosoma nudum* (Meek & Hildebrand, 1928) (izquierda) y su distribución en el Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, desnudo, sin escamas, excepto dos escamas basicaudales y un parche de 1-4 escamas en la base interna de la aleta pectoral. Mentón con dos barbillones; 2-3 franjas oblicuas debajo del ojo. D1= VII (ninguna con filamentos). D2= I, 11 (a veces, I, 10; raramente I, 12). A= I, 9 radios. P= 19-20 radios (raramente 21). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente, de mejillas semi-globosas. Cabeza redondeada, ojos por encima del perfil; hocico romo. Boca terminal, moderadamente oblicua; márgenes de las mandíbulas alcanzan el margen posterior del ojo en un plano vertical. Mandíbula con dientes en bandas, las bandas internas y externas, muestran dientes alargados, principalmente en la parte frontal; lengua de redondeada a roma. Narina anterior y posterior, tubular delgada y corta. Mentón con dos pequeños barbillones. Cuerpo desnudo, sin escamas, que se reduce a un parche de 1-4 escamas en la base interna de la aleta pectoral y 2 escamas basicaudales ásperas, en los extremos de la base de la aleta caudal. Aleta pélvica en forma de disco; aleta caudal ampliamente redondeada. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); de color gris pálido a marrón, con aproximadamente ocho franjas oscuras, irregulares en tamaño, las franjas pueden tener o no, numerosos y pequeños puntos blancos. Las franjas

oscuras, presentan un punto negro central, sobre la línea media del cuerpo. Franjas separadas por interespacios claros, estrechos, a veces pigmentados. Aletas, generalmente todas son oscuras, especialmente la aleta pélvica. *Alcohol*: Cuerpo moteado de color marrón claro a marrón oscuro; cuerpo con numerosos pigmentos; cuerpo con franjas oscuras pigmentadas, salpicadas por numerosas manchas blancas. Centro del cuerpo, sobre la línea media, varias manchas oscuras. Aletas pigmentadas; primera aleta dorsal más oscura que la segunda y con una banda oblicua negra; aleta caudal con una franja oscura y tenue sobre su base.

Distribución: *Gobiosoma nudum* es una especie estuarina, y su distribución es desde la boca del golfo de California (sur de Baja California Sur y sur de Sinaloa), México, hasta el sur del golfo de Nicoya. Mantiene una importante población en Panamá, principalmente en islas de Panamá.

Comentarios: *Gobiosoma nudum* tiene amplia distribución en el Pacífico oriental tropical; sin embargo, se ha registrado en el Atlántico, en la boca del Canal de Panamá. Por lo tanto, es probable que esta especie mantenga una población importante en los márgenes del Canal de Panamá, en el lado Atlántico; a la fecha, no se reportan registros fuera de esta área.

***Gobiosoma paradoxum* (Günther, 1861)**

(Nombre común: gobio paradoja)

(Figura 2.40)

Gobius paradoxus Günther 1861: p. 549 [Catalogue of the fishes in the British Museum, 3].

Localidad tipo: Costa del Pacífico de América Central. Sintipos: BMNH 1861.8.13.23 (1), BMNH 1861.8.13.23 (1) [no encontrado en BMNH]. También aparece como nueva especie en Günther 1862: p. 372.

Gobiosoma paradoxum (Günther, 1861): López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 265; Hoese 1995: p. 1135; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 171; Chirichigno & Vélez 1998: p. 148; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 433; Thomson et al. 2000: p. 232; Rüber et al. 2003: p. 1597; Nelson et al. 2004: p. 172; Castellanos-Galindo et al. 2006: p. 278; Van Tassell 2011: p. 154; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 177; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Palacios-

Salgado et al. 2014: p. 479; Tornabene & Van Tassell 2014: p. 1435; González-Acosta et al. 2018b: p. 727; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: UCR 2689-15, mm?, 10.913839 N, 85.785414 O, estero de bahía Santa Elena, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2657-3, mm?, 9.241911 N, 83.852953 O, Punta Dominical, Puntarenas, Costa Rica. UCR 307-26, mm?, esquina de Punta Mala, a 4km al O de Esterillos Oeste, Puntarenas, Costa Rica. Otros organismos revisados: CTUM 39812, mm?, 9.237964 N, 83.848011 O, Pozas de marea Dominicalito, Puntarenas, Costa Rica. CTUM 39810, mm?, 9.237964 N, 83.848011 O, Pozas de marea Dominicalito, Puntarenas, Costa Rica. CTUM 39811, mm?, 9.237964 N, 83.848011 O, Pozas de marea Dominicalito, Puntarenas, Costa Rica.



Tomada de <http://gobiidae.tamucc.edu> con permiso del Dr. James Van Tassell

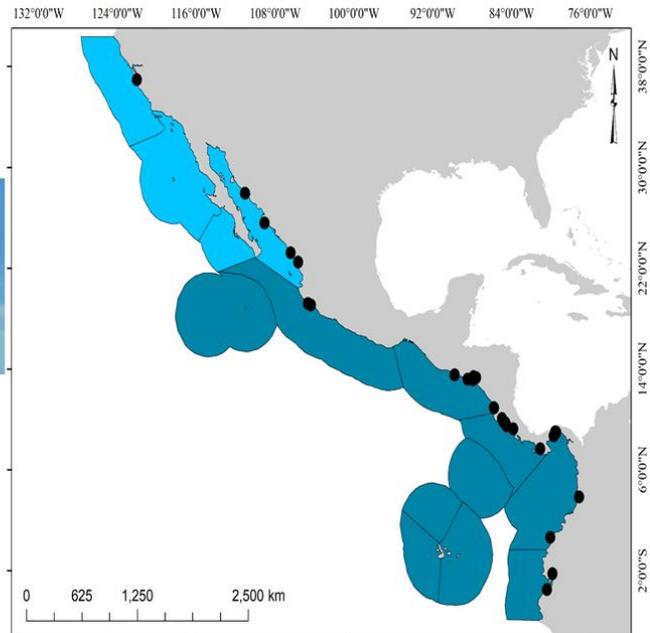


Figura 2.40 *Gobiosoma paradoxum* (Günther, 1861) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, de color grisáceo a marrón oscuro, con aproximadamente 7-8 franjas estrechas pálidas, a veces como franjas continuas o cortadas por espacios oscuros. Cabeza y cuerpo con manchas pálidas, a veces blancas. Cabeza sin barbillones. Aletas dorsales con filas horizontales de manchas blancas y negras. D1= VII (primera espina filamentosa en machos). D2= I, 11(raramente I, 12-13). A= I, 9 (raramente I, 10-11). P= 18 radios (raramente

16, 17 o 19). Aletas pélvicas fusionadas en forma de disco.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente, mejillas semi-globosas. Cabeza redonda, ojos sobresalen hacia arriba en un perfil horizontal. Cabeza sin barbillones, espacio interorbital angosto. Mandíbula grande y oblicua; mandíbula alcanza la mitad del ojo en un perfil vertical; dientes en bandas viliformes, con dos dientes caninos en cada lado de la mandíbula inferior. Cabeza y tronco desnudo; parche de escamas en la base interna de la aleta pectoral. Patrón de escamas en el cuerpo sigue una forma de triángulo, desde el 4-5 radio de la segunda aleta dorsal, hacia el centro del cuerpo hasta aproximadamente 5-6 espina de la primera dorsal, y desde ese punto hacia 4-5 radio de la aleta anal; aproximadamente 15-20 escamas en serie lateral, y 4-6 escamas grandes y ásperas en la base de la aleta caudal. Papila genital del macho, delgada en forma de punta. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo de color variado, a veces marrón, rojizo, marrón claro a marrón oscuro e incluso oliva; numerosos puntos pálidos a blancos en la cabeza, mejilla, cuerpo. Mejilla inferior, cuerpo y aletas, salpicados de puntos negros; son más grandes en la mejilla y más chicas en el cuerpo. Fila de manchas oscuras elípticas en la línea media del cuerpo; una mancha más grande en la base de la aleta caudal. Aleta pélvica oscura, el resto de las aletas fuertemente pigmentadas; las aletas dorsales con filas de manchas negras/blancas alternadas; aleta anal pigmentada, oscura, con bordes claros/blancos. *Alcohol:* Cuerpo moteado, a veces marrón claro a marrón oscuro. Cabeza con puntos blancos en la mejilla, cuerpo y aletas; puntos negros esparcidos en la garganta, cuerpo y aletas. A veces, color uniforme del cuerpo; en algunos organismos, se observan franjas anchas, separadas por aproximadamente 5-8 franjas angostas pálidas; franjas angostas a veces uniforme, principalmente en la parte anterior del cuerpo, en la parte posterior aparecen cortadas. Aletas dorsales con franjas pálidas-oscuras intercaladas; anal oscura, con bordes claros, pélvica, oscura con puntas pálidas. Aleta caudal, con numerosos pigmentos sobre los radios.

Distribución: *Gobiosoma paradoxum* es una especie estuarina, con presencia en ambientes marinos, principalmente en pozas de marea. Se distribuye desde la mitad del este del golfo de California (Sonora), México, hasta el sur del Guayaquil, Ecuador.

Comentarios: *Gobiosoma paradoxum* es una especie marina, de ambientes someros, principalmente fondos suaves, arenosos, o con grava; presenta una amplia distribución en el

POT, es relativamente común encontrar a esta especie desde Sinaloa, México hasta el golfo de Guayaquil. Existe un registro dudoso para esta especie en pozas de marea de Santa Cruz, California, catalogado como CAS-ICH 14196, el cual debe de ser considerado con cautela. Por otra parte, *Gobiosoma paradoxum* es muy similar a *G. chiquita*, pero difiere en el patrón de escamas (ver patrón de escamas en *G. chiquita*). También, es similar en el patrón de coloración *in vivo* con *G. nudum*; sin embargo, el patrón de escamas en *G. nudum* consta de un parche bajo la pectoral, y escamas basicaudales. De igual manera, la coloración del cuerpo de *G. paradoxum* es similar a *G. seminudum*, y el patrón de escamas en ambas especies es muy parecido; sin embargo, difieren en que *G. seminudum* posee un par de barbillones en el mentón, ausentes en *G. paradoxum*. Los sintipos BMNH 1861.8.13.23 y BMNH 1861.8.13.24 aparecen como Blennidae.

***Gobiosoma seminudum* (Günther, 1861)**

(Nombre común: gobio semidesnudo)

(Figura 2.41)

Gobius seminudus Günther 1861: p. 554 [Catalogue of the fishes in the British Museum, 3].

Localidad tipo: Costa del Pacífico de América Central. Sintipos: BMNH 1861.8.13.22 (8). También aparece como nueva especie en Günther 1862: p. 372.

Eynpnias seminudus (Günther, 1861): López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden &

Findley 1988: p. 219; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Hoese 1995: p. 1134;

Thomson et al. 2000: p. 240; Rüber et al. 2003: p. 1596; Nelson et al. 2004: p. 171; Van Tassell 2011: p. 153; Page et al. 2013: p. 176; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Gobiosoma seminudum (Günther, 1861): Tornabene & Van Tassell 2014: p. 1425.

Material examinado: UCR 1732-25, mm?, 9,875 N, 84.746995 O, frente a Peñón, Punta Caldera, Costa Rica. UCR 1535-13, mm?, 9.7488889 N, 84.99699 O, estero de Pochote, bahía Ballena, Costa Rica. UCR 2767-12, mm?, coordenadas desconocidas, Boca del golfo de Nicoya, Costa Rica.

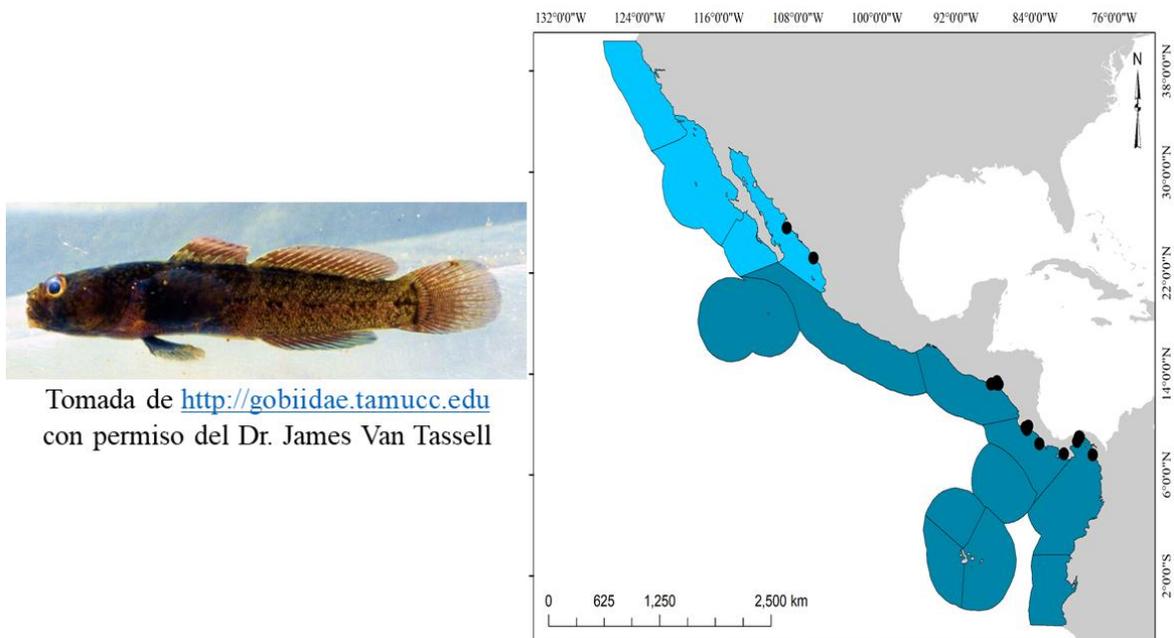


Figura 2.41 *Gobiosoma seminudum* (Günther, 1861) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, escamoso; escamas se extienden desde la base interna de la pectoral hacia la base de la aleta caudal, aproximadamente 33-59 escamas en el costado medio. Mentón con un par de barbillones gruesos; un par de barbillones al frente del hocico; un barbillón más debajo de la narina anterior. Aletas dorsales con bordes pálidos; centro de la aleta con puntos formando líneas horizontales. D1= VII (sin espina filamentosa en machos). D2= I, 14 (a veces I, 13; raramente I, 12). A= I, 10 (a veces I, 9; raramente I, 11). P= 20-21 (raramente 19). Aletas pélvicas completamente unidas por una membrana.

Descripción: Cuerpo robusto, cabeza semi-redonda, en forma de punta a la altura del mentón. Cabeza corta, mejillas globosas; ambas narinas tubulares. Mentón con un par de barbillones prominentes; un barbillón prominente debajo de la narina anterior; un par de barbillones al frente del hocico. Cabeza con poros; un poro en cada margen interorbital; dos poros atrás del ojo; preopérculo con tres poros a lo largo de su margen vertical; canal superior del opérculo con tres poros. Cuerpo escamoso; escamas inician desde cerca de la base interna de la aleta pectoral hasta la base de la aleta caudal, ~33-59 en serie lateral; además, 4-6 escamas ásperas y grandes en la base de la aleta caudal; margen superior e inferior de la base de la aleta caudal con 2 escamas más grandes que el resto. Cabeza, nuca, abdomen, área antes de la base de la

aleta pélvica y base interna de la aleta caudal sin escamas. Color *in vivo* varía notablemente entre hembras y machos; la descripción del color en esta especie se basa en Tornabene & Van Tassell (2014); hembras de color marrón oscuro, gris a marrón; cuerpo con una serie de puntos negros debajo de la línea media del cuerpo, a veces en forma de línea horizontal desde la base de la caudal hasta cerca de la pectoral. Franjas verticales oscuras en el cuerpo, espacios pálidos que varían en intensidad y forma; algunas veces son diagonales. Algunos ejemplares presentan parches pálidos esparcidos en el cuerpo; otros organismos presentan el cuerpo moteado con pequeños puntos negros homogéneamente esparcidos. Machos; cabeza, cuerpo y aletas pectorales de color marrón oscuro a gris oscuro uniforme; puntos negros en la línea media del cuerpo, a veces parece una línea. Aleta dorsal oscura, con las puntas pálidas. Segunda aleta dorsal oscura, uniforme. Franja oscura en la base de la aleta caudal. Aleta anal marrón oscuro. *Alcohol*: Cuerpo de color pálido a marrón claro, incluso marrón oscuro; puntos negros en la línea media del cuerpo. Franjas oscuras en hembras, separadas por espacios pálidos estrechos, a veces oblicuos; en macho, cuerpo de color uniformemente oscuro. Base de la aleta caudal en machos, franja oscura.

Distribución: *Gobiosoma seminudum* es una especie estuarina y tienen influencia en ambientes costeros marinos. Habita principalmente pozas de marea rocosas o de manglares. Se distribuye desde la mitad del este golfo de California hasta el sur de Panamá.

Comentarios: De acuerdo con Tornabene & Van Tassell (2014), *Gobiosoma seminudum* se puede distinguir de sus congéneres del Pacífico oriental (*G. paradoxum*, *G. hildebrandi* y *G. chiquita*) por la presencia de barbillones en el mentón, el hocico en forma de punta, y la forma de la narina anterior. Además, la segunda dorsal generalmente con 14-15 elementos, y 33-39 escamas lisas en el costado medio.

Género *Elacatinus* Jordan, 1904

***Elacatinus puncticulatus* (Ginsburg, 1938)**

(Nombre común: gobio cabeza roja)

(Figura 2.42)

Gobiosoma puncticulatum Ginsburg 1938a: p. 57 [Stanford Ichthyological Bulletin, 1(2)].

Localidad tipo: Los Frailes, cerca de Cabo San Lucas, Baja California. Holotipo: CAS-

SU 136564 [no 32963 como fue publicado]. Paratipos: CAS-SU 36560 [no 32964] (1).
Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 113.

Gobiosoma puncticulatus Ginsburg, 1938a: Rüber et al. 2003: p. 1597.

Gobiosoma rubrifrons Fowler 1944: p. 282, Fig. 237 [Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 6]. Localidad tipo: Pozas de marea en Saboga, islas Perlas, Panamá. Holotipo: ANSP 70075. Catálogo tipo: Böhlke 1984: p. 109.

Elacatinus puncticulatus (Ginsburg, 1938a): López & Bussing 1982: p. 22; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 262; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 168; Thomson et al. 2000: p. 234; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Hoese & Reader 2001: p. 165; Nelson et al. 2004: p. 171; Hooker 2009: p. 38; Erisman et al. 2011: p. 34; Van Tassell 2011: p. 153; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 176; López-Pérez et al. 2014: p. 1151; Palacios-Salgado et al. 2014: p. 479; Salas et al. 2015: p. 109; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; Galván-Villa et al. 2016: p. 149. Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17 (como *Tigrigobius puncticulatus*); González-Acosta et al. 2018b: p. 727; Sandoval-Huerta et al. 2018: p. 270.

Material examinado: Numerosos especímenes fueron revisados, se enlistan algunos. CAS 136564, Holotipo, 19.8 mm, sin coordenadas, Los Frailes, cerca de Cabo San Lucas, Baja California Sur, México. CAS 132964 (antes 36560; después como 136560), Paratipo, Los Frailes, cerca de Cabo San Lucas, Baja California Sur, México. UCR 693-12, mm?, 8.71527767181396 N, 83.90003 O, bajo cerca del NO de Isla del Caño, Costa Rica. UCR 678-7 (4), 23.69-21.92 mm, 8.71944428 N, 83.908196 O, bajo a 1.5 al NO de la isla, Isla del Caño, Costa Rica. UCR 433-19 (3), 21.57-26.83 mm, 10.88888932 N, 85.948365 O, en la punta de Cabo Santa Elena, Guanacaste, Costa Rica. UCR 432-21 (2), 19.68-20.91 mm, 10.856945 N, 85.927597 O, NO de isla de San José, Guanacaste, Costa Rica. UCR 618-10 (3), 26.18-29.6 mm, 11.044445 N, 85.758743 O, lado N de bahía Jobo, al S de bahía Salinas, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2686-32 (3), 23.22 mm, 10.8952779 N, 85.924866 O, islas Murciélagos, isla Cocinero, isla San José, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2684-40 (1), 23.73 mm, 10.88112 N, 85.90109 O, bahía

Murciélagos, Piedra Negra, isla Pelada, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2685034 (1), mm?, 10.853611 N, 85.98279 O, islas Murciélago, isla Little Bat, isla Las Golondrinas, Costa Rica. UCR 73-4 (1), mm?, 10.554167 N, 85.709565 O, pozas de mareas al S de Playas del Coco, Guanacaste, Costa Rica. UCR 646-8 (1), 9.7838888 N, 84.89208 O, lado E de la isleta, islas Tortugas, 1 km E de isla Alcatraz, Puntarenas, Costa Rica. UCR 0655-06 (1), 9.647223 N, 84.68033 O, frente a la bahía Herradura, Puntarenas, Costa Rica. CPUM 6291 (9), mm?, 15.761598 N, 96.112395 O, bajo El Tejón, bahías de Huatulco, Oaxaca, México. CPUM 6282 (20), mm?, 15.762917 N, 96.08528 O, isla Montosa, Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. CPUM 6298 (2), mm?, 15.855556 N, 97.067914 O, El Faro en Puerto Escondido, Oaxaca, México. CPUM 6019 (17), mm?, 17.5341112 N, 101.497334 O, Morros de Potosí, Guerrero, México. CPUM 6026 (20), mm?, 17.6539806 N, 101.62238 O, Zacatoso, Ixtapa, Guerrero, México. CPUM 6278 (8), mm?, 15.9422 N, 95.57557 O, La Blanca, Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.



Tomada de <http://gobiidae.tamucc.edu> con permiso del Dr. James Van Tassell

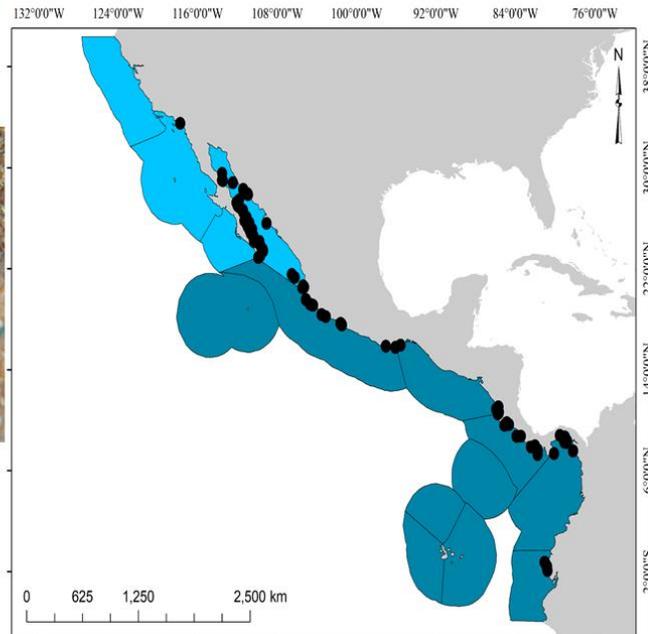


Figura 2.42 *Elacatinus puncticulatus* (Ginsburg, 1938a) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, cabeza redondeada; cabeza con franjas rojas-naranjas brillantes, a veces líneas azules brillantes en el costado de la cabeza. En el flanco, fila de aproximadamente

ocho manchas alargadas internas a lo largo de la columna vertebral. A veces, vientre con gran mancha alargada interna. Cuerpo desnudo, únicamente dos escamas basicaudales ásperas y grandes. D1= VII (raramente I, VI [1 organismo] o I, VIII [1 organismo]). D2= I, 11 (raramente I, 10 o I, 12). A= I, 10 (raramente I, 9 o I, 11). P= 21-22 radios (raramente 19, 20 o 23 radios). Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo alargado, robusto y aplanado lateralmente; más robusto anteriormente, disminuyendo gradual y uniformemente hacia la base de la caudal. Cabeza corta, truncada a redondeada; ojos grandes, sobresalen del perfil cefálico en un plano horizontal. Narina anterior es tubular; narina posterior corta, con un borde levantado; un poro en el espacio interorbital; dos poros en el preopérculo. Boca terminal, labio superior más grueso que el labio inferior; fila de dientes en ambas mandíbulas, sin dientes en el paladar. Lengua con punta roma. Cuerpo desnudo, sin escamas; dos escamas basicaudales ásperas y grandes en los márgenes superior e inferior de la base de la aleta caudal. Color *in vivo* como en Humann & DeLoach (2004) y Robertson & Allen (2015); cabeza enteramente roja o translúcido con rojo, con tres bandas longitudinales de rojo neón o anaranjado neón, ubicados uno en el espacio interorbital desde la mitad del labio superior hasta el margen anterior de la nuca, y dos más detrás del ojo hasta la mitad de la nuca. Además, dos a tres bandas cortas oblicuas en el ojo, del mismo color. Una banda azul neón longitudinal, en los márgenes, generalmente sale debajo del ojo y hacia el canal superior del preopérculo-opérculo. Una línea negra desde atrás del ojo hacia cerca del pedúnculo caudal, paralelo a las aletas dorsales. Una fila de manchas pequeñas que forman una fila paralela a la línea anterior. Numerosos puntos negros esparcidos en todo el cuerpo, en forma de filas longitudinales. Cuerpo enteramente translucido a un color blanquecino; internamente sobre la línea media del cuerpo se observan aproximadamente ocho manchas negruzcas. Aletas translúcidas. *Alcohol:* Cabeza y cuerpo blanquecino; cabeza con estrechas líneas negras. Cuerpo con una línea negra interna a lo largo de la columna vertebral. Una o dos líneas negras longitudinales cerca de la base de las aletas dorsales; ambas paralelas entre ellas y no llegan al pedúnculo caudal, la segunda línea se ubica cerca de la línea media del cuerpo. Cuerpo con numerosos puntos negros esparcidos. Cavidad abdominal negruzca. Aletas translúcidas.

Distribución: *Elacatinus puncticulatus* es una especie marina costera y de ecosistemas

insulares. Se distribuye desde Cabo San Lucas hasta la región de las grandes islas del golfo de California, y desde este punto hasta el sur de Ecuador. Ausente en islas oceánicas como Revillagigedo, Isla del Coco o Archipiélago de Galápagos.

Comentarios: *Elacatinus puncticulatus* es una especie con una amplia distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical, habitando ambientes marinos costeros rocosos. Böhlke & Robins (1968) y Hoese & Reader (2001) sugieren que existe una variación importante en dos poblaciones, al norte de Panamá y desde Panamá hasta el sur de Ecuador, las variaciones se muestran en el conteo de radios en la aleta pectoral y en el tamaño de los organismos, así como en la ausencia de escamas basicaudales en especímenes de Ecuador; sin embargo, Hoese & Reader (2001) no encontraron diferencias en el conteo de radios pectorales y no mencionan sobre la ausencia/presencia de escamas basicaudales. Hoese & Reader (2001) demostraron que existe una variación en tamaño, organismos más grandes se encuentra en el golfo de California, y existe una disminución de tamaño gradual hacia Ecuador. Recientemente, Sandoval-Huerta et al. (2018) demuestran que existe una variación genética importante en esta especie a lo largo del POT, sugiriendo tres clados distintos que podrían redundar en tres especies de *Elacatinus*. Finalmente, se considera a esta especie dentro del género *Elacatinus* y no *Tigrigobius* con base en los trabajos moleculares de Rüber et al. (2003) y Taylor & Hellberg (2005).

Género *Tigrigobius* Fowler, 1931

***Tigrigobius digueti* (Pellegrin, 1901)**

(Nombre común: gobio norteño)

(Figura 2.43)

Gobiosoma digueti Pellegrin 1901: p. 165 [Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 7(4)]. Localidad tipo: golfo de California, México. Sintipos: MNHN 1901-0294 (2).

Catálogo tipo: Bauchot et al. 1991: p. 24.

Gobiosoma brocki Ginsburg 1938a: p. 58 [Stanford Ichthyological Bulletin, (2)]. Localidad tipo: Los Frailes, cerca de Cabo San Lucas, Baja California. Holotipo: CAS-SU 36565 [no CAS-SU 32970 como fue publicado]. Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 113.

Elacatinus digueti (Pellegrin, 1901): Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; López &

Bussing 1982: p. 22; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 261; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 167; Grove & Lavenberg 1997: p. 556; Thomson et al. 2000: p. 235; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Hoese & Reader 2001: p. 161; Nelson et al. 2004: p. 171; Erisman et al. 2011: p. 34; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 176; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Tigrigobius digueti (Pellegrin, 1901): Van Tassell 2011: p. 156; Galván-Villa et al. 2016:149; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17.

Material examinado: CAS 132970 (1), 21.03 mm, Los Frailes, cerca de Cabo San Lucas, Baja California. CTUM (1) 19503, mm?, 17.53411111 N, 101.4973333 O, Morros de Potosí, Ixtapa, Guerrero, México. CTUM (1) 6296, mm?, 15.76159722 N, 96.11239444 O, morro El Tejón, Huatulco, Oaxaca, México. CTUM (1), mm?, 27.9782 N, 111.1337778 O, La Manga II, Kino, Sonora, México. CTUM 37316, mm?, 27.9782 N, 111.1337778 O, La Manga II, Kino, Sonora, México. CTUM 37682, mm? 28.73727222 N, 112.3066111 O, El Choyudo, isla Tiburón, Sonora, México. CTUM 37493, mm?, 28.75871389 N, 112.58992 O, Las Cruces, isla Tiburón, Sonora, México. CTUM 37495, mm?, 28.75871389 N, 112.58992 O, Las Cruces, isla Tiburón, Sonora, México. CTUM 37494, mm?, 28.75871389 N, 112.58992 O, Las Cruces, isla Tiburón, Sonora, México.

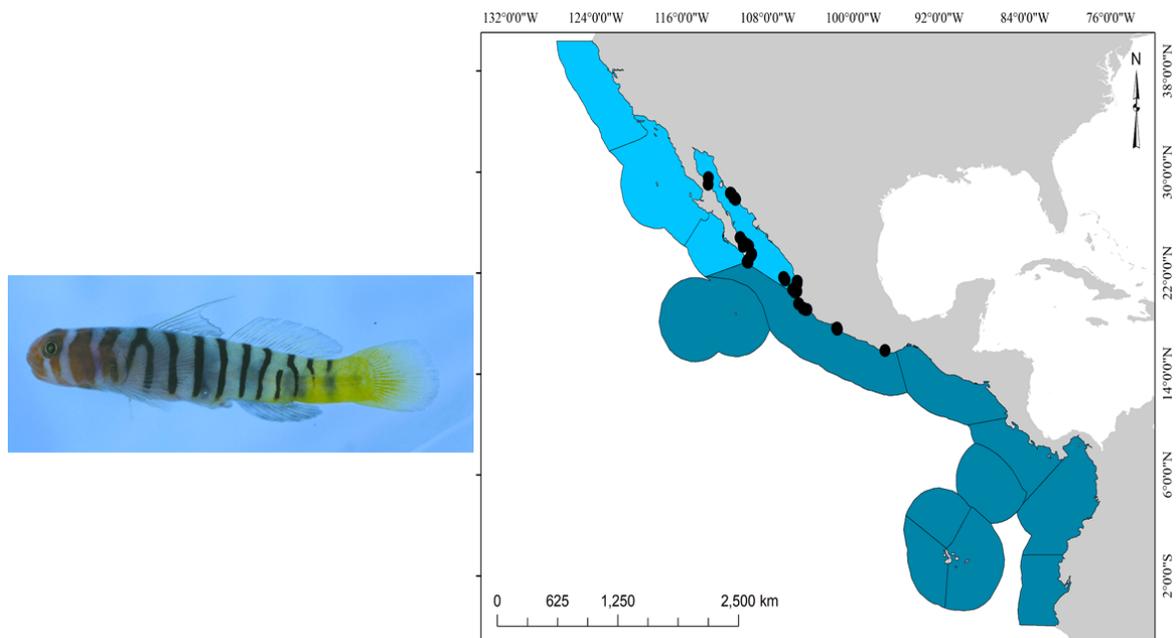


Figura 2.43 *Tigriobius digueti* (Pellegrin, 1901) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cabeza transparente con bandas rojas; cuerpo con franjas negras onduladas, a veces las franjas se bifurcan o no terminan por cubrir el cuerpo. Interespacios pálidos y más amplios que las franjas negras. Generalmente, interespacios con mancha oscura interna. D1= VII (primeras dos espinas filamentosas en ambos sexos). D2= I, 10 (raramente I, 9 o I, 11). A= I, 9 (raramente I, 8 o I, 10). P= generalmente 19 radios (a veces 18 o 20). Aletas pélvicas, fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo alargado, aplanado lateralmente; cabeza redonda; mejillas semiglobosas. Labio superior al frente, conectado al hocico. Cabeza con un poro entre los ojos, en el espacio interorbital, al frente; dos poros en el preopérculo. Mandíbula subterminal, oblicua, casi alcanza el margen posterior del ojo; lengua con punta roma; sin dientes en el paladar. Cuerpo completamente desnudo, sin escamas. Color *in vivo* como en Humann & Deloach (2004) y Robertson & Allen (2015); cuerpo translúcido con tres bandas rojas transversales en la cabeza y nuca, la primera, atrás del ojo y dos sobre la nuca. Frente, labio superior e inferior de color rojo, a veces una línea pálida debajo del ojo. Cuerpo con aproximadamente 8-12 bandas estrechas negruzcas; las bandas a veces se entrecortan, pero en algunos organismos son continuas. Interespacios pálidos y anchos, con manchas negruzcas grandes internas entre los

interespacios. Aleta caudal ancha, redondeada; pedúnculo caudal y aleta caudal, amarillentas. *Alcohol*: Color pálido a blanquecino con numerosas franjas estrechas y oscuras en el cuerpo. Cabeza con una línea estrecha de pigmentos que demarcan las bandas rojas *in vivo*. Aletas dorsales y pectorales de color claro, tenuemente pigmentadas en las membranas. Aleta caudal, marrón claro. Aleta anal, oscura. Base externa de la pectoral con una mancha negruzca.

Distribución: *Tigrigobius digueti* es una especie enteramente marina, habita ecosistemas rocosos-coralinos, entre grietas y en algunas ocasiones junto con otros peces como morenas y erizos. Su distribución es desde el sur del Alto golfo de California, México, hasta Huatulco, Oaxaca, México.

Comentarios: Según Hoese & Reader (2001), *Tigrigobius inornatus* es un sinónimo de *Tigrigobius digueti*, y la distribución real de *T. digueti* sería desde el golfo de California hasta el sur de Panamá. Este estudio considera a *T. digueti* y *T. inornatus* como especie separadas principalmente basados en la coloración; *T. digueti* mantiene manchas internas y líneas estrechas externas, mientras que, *T. inornatus* únicamente mantiene manchas internas; además, existe una separación entre estas especies por la brecha Chiapas-Nicaragua que mantiene a *T. digueti* desde la mitad del golfo de California, México, hasta bahías de Huatulco, Oaxaca.

***Tigrigobius inornatus* (Bussing, 1990)**

(Nombre común: gobio tigre)

(Figura 2.44)

Elacatinus inornatus Bussing 1990: p. 109, Fig. 5 [Revista de Biología Tropical, 38(1)].

Localidad tipo: afuera de isla Cocinero, islas Murciélagos, Costa Rica, 10°51' N, 85°54' O, profundidad 9 metros. Holotipo: LACM 32493-43. Paratipos: ANSP 110682-83 (1, 5); LACM 3248-55 (antes 32; ahora 29), LACM 32493-42 (10), LACM 32546-49 (1), 32551-39 (1), LACM 32562-48 (1); SIO 94-133 (5); UCR 382-1 (19), UCR 432-23 (2), UCR 433-40 (14). Catálogo tipo: Angulo et al. 2015: p. 385.

Elacatinus inornatus Bussing, 1990: Allen & Robertson 1994: p. 262; Hoese 1995: p. 1134;

Salas et al. 2015: p. 109.

Tigrigobius inornatus (Bussing, 1990): Van Tassell 2011: p. 156.

Material examinado: LACM 32493.043, Holotipo, 29.27 mm, 10.85 N, 85.90 O, profundidad

9 m, afuera de isla Cocineros, isla Murciélagos, Costa Rica. LACM 3248-55 (29), paratipo, 11.56-24.23 mm, profundidad 15 m, lado E de Isla del Caño, Costa Rica. LACM 32546-49 (1), paratipos, 11.85 mm, profundidad 9 m, lado N de Isla del Caño, Costa Rica. LACM 32493-42 (9? o 10?), paratipos, 11.32-23.54 mm, 10.85 N, 85.90 O, profundidad 9 m, afuera de isla Cocineros, isla Murciélagos, Costa Rica. LACM 32551-39 (1), paratipo, 9.45 mm, profundidad 21 m, punta a 2 km NO de Isla del Caño, Costa Rica. LACM 32562-48 (1), paratipo, profundidad 9 m, lado N de Isla del Caño, Costa Rica. SIO 94-133 (5) (ex UCR 382-1), 10.860453 N, 85.953823 O, profundidad 10-14 m, lado N de la isla San José, isla Murciélagos, Costa Rica. UCR 382-1 (19), Paratipo, 11.48-28.55 mm, 10.860453 N, 85.953823 O, profundidad 10-14 m, lado N de la isla San José, isla Murciélagos, Costa Rica. UCR 432-23 (2), Paratipo, 16.14-23.37 mm, 10.860453 N, 85.953823 O, profundidad 17 m, lado NO de la isla San José, islas Murciélagos, Costa Rica. UCR 433-40 (14), Paratipo, 10.11-26.15 mm, 10.88889 N, 85.949434 O, 23-27 m, Cabo Santa Elena, Costa Rica. UCR 2686-41 (10), mm?, 10.894983 N, 85.924735 O, profundidad 5-18 m, islas Murciélago-isla Cocinero, Costa Rica. UCR 2683-47 (2), mm?, 10.894983 N, 85.924735 O, profundidad 5-12 m, islas Murciélago-isla Cocinero, Costa Rica. UCR 2692-38, 10.851793 N, 85.918565 O, 4-10 m, isla Murciélago, Guanacaste, Costa Rica. UCR 693-13 (1), 8.707214 N, 83.900458 O, pináculo al NO de Isla del Caño, Costa Rica.

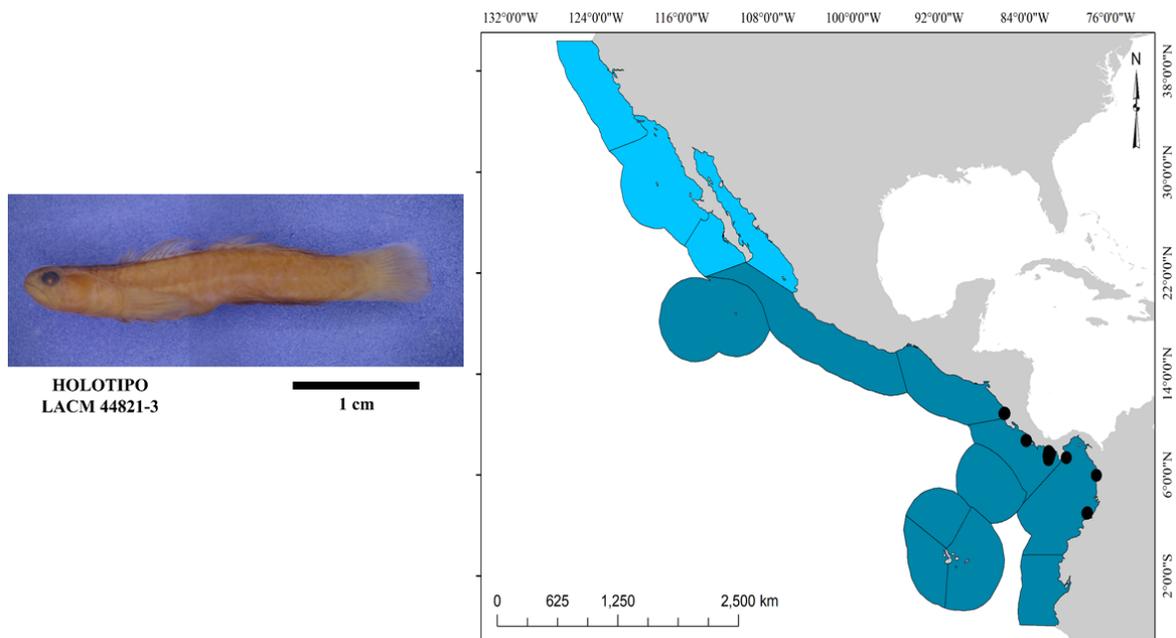


Figura 2.44 *Tigrigobius inornatus* (Bussing, 1990) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alaragado; región cefálica comprimida dorsoventralmente, con tres franjas transversales pálidas y estrechas. Cuerpo con aproximadamente cinco franjas transversales internas. Generalmente 19 radios pectorales. D1= VII (primera espina filamentosa en ambos sexos). D2= I, 10 (raramente I, 9). A= I, 9 (raramente I, 8). P= 18-19 radios, a veces 21. Aleta pélvicas fusionadas en un disco. Cuerpo desnudo, sin escamas.

Descripción: Cuerpo alargado; cabeza deprimida, cuerpo comprimido lateralmente. Ojos medianos, ligeramente proyectados hacia arriba en un plano horizontal; narina anterior tubular y la posterior con un borde levantado. Cabeza con poros, un poro al lado de la narina, en la region nasal, dos poros en el canal interorbital ubicados en los extremos del canal, un poro infraorbital en cada lado, dos poros preoperculares. Mandíbula ligeramene inclinada, alcanza el margen posterior del ojo en un plano vertical. Mandíbula con 5-6 filas de dientes diminutos y puntiagudos; dientes anteriores son mas largos y curvos, en hembras existen caninos; lengua amplia y truncada. Cuerpo desnudo, sin escamas basicaudales. Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Color *in vivo* como en Humman & DeLoach (2004) y Robertson & Allen (2015); cabeza color rojo-naranja brillante con tres franjas pálidas estrechas, la primera se ubica abajo del ojo hacia la garganta, la segunda y la tercera en los márgenes anteriores y posteriores de la

nuca. Adicionalmente, una franja pálida estrecha en el cuerpo, desde el área predorsal hacia la base interna de la aleta pectoral. Cuerpo con aproximadamente cinco franjas oscuras internas, anchos; espacios claros externos, angostos. Aleta caudal amarillenta. *Alcohol*: Cuerpo color marrón con tres franjas transversales en la cabeza; la primera debajo del ojo, la segunda sobre la nuca y la tercera en el margen posterior de la nuca y pasa sobre el opérculo; los bodes de las franjas son más oscuras que el centro. Una última franja montada sobre la base de la aleta pectoral. Cuerpo con manchas internas oscuras sobre la línea media del cuerpo, a lo largo de la columna vertebral. Aletas dorsales y anal, fuertemente pigmentadas; aleta pectoral y caudal, ligeramente marrones, ambas casi de la misma tonalidad. Aleta pélvica, negruzca, casi de la misma intensidad que la aleta anal.

Distribución: *Tigrigobius inornatus* es una especie marina con una distribución restringida al Pacífico de América Central; desde el norte de Costa Rica hasta el sur de Panamá. Algunos registros incluyen a *T. inornatus* en isla Gorgona, Colombia.

Comentarios: Hoese & Reader (2001) sugieren que *Tigrigobius inornatus* es un sinónimo de *T. digueti* basados principalmente en el conteo de radios y espinas; además, mencionan que encontraron especímenes en Puerto Escondido, Oaxaca, México con colores en el cuerpo que mostraban tanto el patrón de coloración de *T. inornatus* (cuerpo con manchas interna), como el de *T. digueti* (cuerpo con manchas internas y franjas externas), una población híbrida. Durante el presente estudio, se realizaron numerosas recolectas en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, y no se encontraron organismos híbridos, y todos correspondían al patrón de coloración de *T. digueti*; además, James Van Tassell (com. pers. 2018), menciona que *T. inornatus* y *T. digueti* deberían considerarse como especies separadas. Por lo tanto, se considera a *T. inornatus* y *T. digueti* especies cuyas distribuciones se encuentran separadas por la brecha de Chiapas-Nicaragua.

***Tigrigobius janssi* Bussing, 1981**

(Nombre común: gobio moteado)

(Figura 2.45)

Elacatinus janssi Bussing 1981: p. 251, Fig. 1 [Revista de Biología Tropical, 29(2)].

Localidad tipo: bahía Herradura, sur del golfo de Nicoya, costa Pacífico de Costa Rica,

9°38'45" N, 84°40'55" W, profundidad 14-20 metros. Holotipo: LACM 32524-45.
Paratipos: GCRL 17427 (18); LACM 32509-37 (9), LACM 32516-48 (27), LACM 32524-46 (40), LACM 32524-47 (1, c&s), LACM 32527-34 (8), LACM 32537-36 (3); SIO 94-134 (10; UCR 652-7); UCR 618-23 (9), UCR 628-11 (1), UCR 638-3 (2), UCR 646-9 (5), UCR 652-7 (61, 2 c&s), UCR 666-11 (1; no encontrado), UCR 673-36 (1); USNM 228001 (16). Catálogo tipo: Angulo et al. 2015: p. 385.

Elacatinus janssi Bussing, 1981: López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 262; Hoese 1995: p. 1134; Hoese & Reader 2001: p. 165; Nelson et al. 2004: p. 171; Van Tassell 2011: p. 156; Page et al. 2013: p. 176; Salas et al. 2015: p. 109.

Material examinado: LACM 32524-45, 21.55 mm, 9.6458333 N, 84.6819444 O, en la punta del lado N de bahía Herradura, Puntarenas, Costa Rica. LACM 32527.034, 12.2-20.38 mm, 9.6458333 N, 84.68195 O, en la punta del lado N de bahía Herradura, Puntarenas, Costa Rica. LACM 32537.036, 12.89-14.26 mm, 9.3786111 N, 84.1613889 O, isleta a 1.5km S de Punta Quepos, Puntarenas, Costa Rica. LACM 32516.048, 11.12-18.41 mm, 9.7827778 N, 84.8916667 O, lado O de la isleta a 1km al E de isla Alcatraz, islas Tortugas, Costa Rica. LACM 32509.037, 9.3-14.11 mm, 9.7411111 N, 84.9897222 O, bahía Ballena, Costa Rica. LACM 32524.046, 8.48-22.7 mm, 9.6458333 N, 84.68194 O, en la punta N de bahía Herradura, Puntarenas, Costa Rica. LACM 32524.047 (C&S), mm?, 9.6458333 N, 84.68195 O, en la punta N de bahía Herradura, Puntarenas, Costa Rica. UCR 652-7, 8.1-16.6 mm, 9.6475003 N, 84.690986 O, Pináculo al N de bahía Herradura, Jacó, Costa Rica. UCR 618-23, 14.8-21.4 mm, 11.04444408 N, 85.7587 O, lado N de bahía Jobo, al S de bahía Salinas, Costa Rica. UCR 628-11, 17.89 mm, 10.6472225 N, 85.7016373 O, bahía Los Huevos, S de islas Huevos, al norte del Pacífico de Costa Rica. UCR 646-9, 9.2-12.1 mm, 9.7838888 N, 84.892076 O, islas Tortugas, lado E de la isleta, a 1 km al E de isla Alcatraz, Pacífico, Costa Rica. UCR 673-36, 11.11 mm, 8.720834 N, 83.885247 O, lado N de Isla del Caño, Costa Rica. UCR 638-3, 12.8-14.1 mm, 9.734445 N, 84.97759 O, bahía Ballena, Pacífico, Costa Rica. SIO 94-134 (10; UCR 652-7), 9.5-16.5 mm, 9°38.8'N,-O?, bahía Herradura, Costa Rica.



Tomada de <http://gobiidae.tamucc.edu>
con permiso del Dr. James Van Tassell

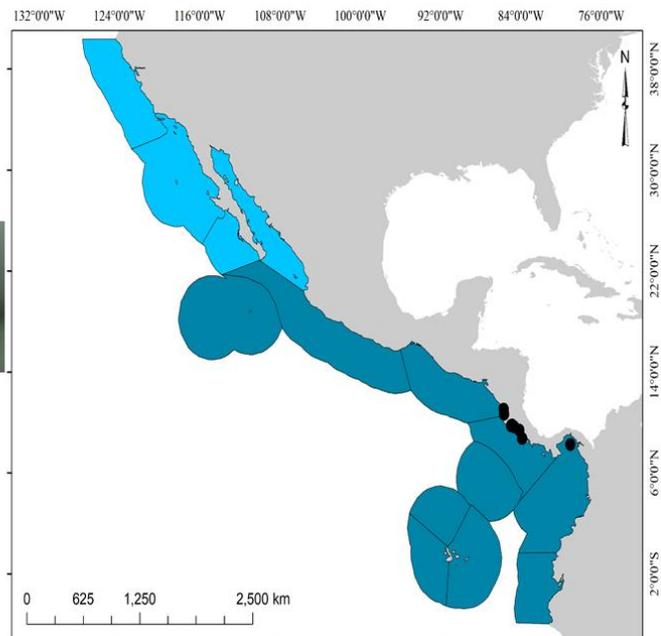


Figura 2.45 *Tigrigobius janssi* Bussing, 1981 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo moteado; cabeza con franjas y manchas. Cuerpo con aproximadamente seis franjas oscuras internas. Línea media del cuerpo, con manchas alargadas; costado del vientre negruzco. Dorso con aproximadamente 3-5 filas de manchas pequeña longitudinales. Aletas dorsales y aleta anal, con una franja estrecha oblicua fuertemente pigmentada. Base externa de la aleta pectoral con una franja pigmentada en forma de V. D1= VII (raramente VIII, sin espina filamentosa). D2= I, 10 (raramente I, 9 o I, 8). A= I, 8 (raramente I, 7 o I, 9). P= 18-19 radios. Pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo esbelto, corto, comprimido lateralmente. Cuerpo ancho, mantiene el mismo ancho desde la base de la aleta pélvica hasta aproximadamente los últimos radios de la segunda aleta dorsal. Cabeza grande, aproximadamente 3-3.5 veces de la LE; mejillas globosas; ojos grandes, sobresalen de la cabeza en un perfil horizontal. Cabeza redonda, con una pequeña protuberancia en la unión de los labios; ambas narinas tubulares. Mandíbula oblicua; mandíbula alcanza (en hembras) y sobrepasa el margen posterior del ojo (en machos) en un plano vertical. Mandíbulas con varias filas de dientes; dientes caninos, largos y curvados al frente. Lengua ancha y truncada. Cuerpo enteramente desnudo, sin escamas; dos escamas reminiscentes, basicaudales, ásperas, ubicadas en los extremos superior en inferior de la base

de la aleta caudal. Aleta caudal mediana, redondeada. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo enteramente moteado y semitransparente; numerosos puntos y franjas rojizas en la cabeza y cuerpo; puntos son más abundantes en la mitad superior del cuerpo, sobre el dorso. Nuca y mejillas con franjas oblicuas; una prominente franja negruzca debajo del ojo en dirección hacia el mentón, alcanza la garganta; numerosos puntitos esparcidos en la cabeza, frente y espacio interorbital, algunas manchas se extienden hasta la garganta. Una prominente mancha roja en la base externa de la aleta pectoral, en forma de V. Cuerpo con numerosas franjas oscuras (~6-8 franjas), ubicadas internamente en el costado medio del cuerpo, a veces se extienden hacia abajo hasta la base de los radios de la aleta anal; encima de estas franjas, parches rojos de mayor tamaño que en el dorso. Caudal con una franja roja en su base. Aletas dorsales y anal, con una franja oblicua fuertemente pigmentada. Aleta caudal, pectoral y pélvica, claras. *Alcohol*: Cuerpo enteramente moteado, manchas pequeñas en la cabeza y en la mitad superior del cuerpo. Debajo del ojo y opérculo con franjas negruzcas. Base externa de la aleta pectoral con franjas en forma de V. Aletas dorsales y aleta anal, con franja oscura oblicua. Aletas pectoral y ventral son transparentes.

Distribución: *Tigrigobius janssi* es una especie marina, endémica del Pacífico Americano Central; su distribución es desde el norte del Pacífico de Costa Rica hasta el centro de Panamá o Ensenada de Panamá, especialmente en islas de Panamá.

Comentarios: *Tigrigobius janssi* es una especie muy similar en el patrón de coloración con *T. saucrus* (Bussing 1981; Hoese & Reader 2001); sin embargo, difiere en el tamaño de los parches rojos en el dorso, y las franjas anchas internas en el cuerpo medio; así como en el patrón de coloración cefálico, especialmente en la franja de *T. janssi* que se extiende desde el ojo hacia el mentón, llegando a la garganta. Hoese & Reader (2001) mencionan que la especie presenta una distribución desde el sur de México (desde Oaxaca aproximadamente) hasta Panamá (UAZ 70-22 (1)), Puerto Escondido, Oaxaca, México; UAZ 70-23 (2), Puerto Escondido, Oaxaca, México); sin embargo, es necesario realizar la revisión de éstos lotes para determinar su validez debido a que, en este estudio, a pesar de los muestreos exhaustivos, no se logró capturar esta especie en la costa de Oaxaca, México.

***Tigrigobius limbaughi* Hoese & Reader, 2001**

(Nombre común: gobio rojinegro)

(Figura 2.46)

Elacatinus limbaughi Hoese & Reader, 2001: p. 158, Figs. 1-2 [Revista de Biología Tropical, 49(1)]. Localidad tipo: isla San José, golfo de California, México. Holotipo: SIO 65-263. Paratipos: LACM 31775-26 (5), LACM 31776-22 (18). W61-030 (1), W61-034 (1); SIO 61-227 (22), SIO 61-272 (23), SIO 62-29 (13), SIO 65-263 (5), SIO 65-270 (7), SIO 65-273 (1), SIO 65-280 (1), SIO 65-299 (2), SIO 65-306 (5), SIO 65-312 (4), SIO 65-322 (5), SIO 65-326 (28), SIO 65-329 (10), SIO 65-346 (7), SIO 65-354 (46); CAS-SU 18427-28 (3, 7); UAZ 69-41-22 (8), UAZ 681228 (1).

Elacatinus limbaughi Hoese & Reader, 2001: Nelson et al. 2004: p. 171; Erisman et al. 2011: p. 34; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 176.

Tigrigobius limbaughi (Hoese & Reader, 2001): Van Tassell 2011: p. 156.

Material examinado: SIO 65-263, Holotipo, 28.5 mm, sin coordenadas, 18-26 m en isla San José, golfo de California, México. SIO 65-354 (46), Paratipos, 12.1-23.51 mm, 6-9 m en isla Santa Cruz, golfo de California, México. SIO 61-227 (22), Paratipos, 17.8-26.06 mm, sin coordenadas, 0-23 m en Cabo San Lucas, golfo de California, México. SIO 62-29 (14), Paratipos, 12.65-25.75 mm, sin coordenadas, bahía Banderas, Nayarit, México. SIO 65-263 (5), Paratipos, 20.01-33.28 mm, sin coordenadas, 18-26 m en isla San José, golfo de California, México. SIO 65-329 (37), Paratipos, 22.76-26.98 mm, sin coordenadas, 24-32 m en isla San Ildefonso, golfo de California, México. SIO 65-306 (41), Holotipo, 21.76-31.47 mm, sin coordenadas, 15-18 m en isla Santa Inés, golfo de California, México. SIO 65-326 (28), Holotipo, 18.43-23.94 mm, sin coordenadas, 9-12 m en isla del Carmen, golfo de California, México. SIO 61-272-596 [ex SIO 61-272] (23), Holotipo, 16.23-24.52 mm, sin coordenadas, 0-15 m en isla Espíritu Santo, golfo de California, México. Otros organismos revisados: CTUM 15650 (1), mm?, 27.033083 N, 111.913639 O, isla Santa Inés, Baja California Sur, golfo de California, México. CTUM 15651 (1), mm?, 27.033083 N, 111.913639 O, isla Santa Inés, Baja California Sur, golfo de California, México. CTUM 15652 (1), mm?, 27.033083 N, 111.913639 O,

isla Santa Inés, Baja California Sur, golfo de California, México.

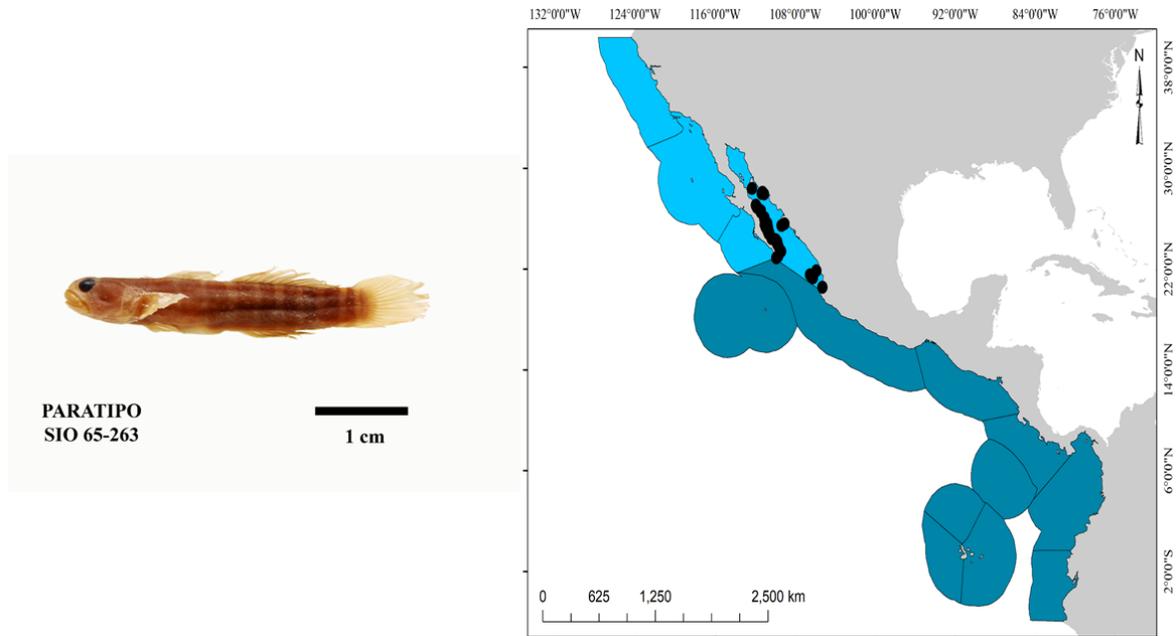


Figura 2.46 *Tigri gobius limbaughii* Hoese & Reader, 2001 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, cabeza ancha, aplastada dorso-ventralmente, mejillas semiglobosas. Cuerpo delgado, comprimido lateralmente; cabeza y cuerpo con franjas rojas (anteriormente), y negruzcas (posteriormente); interespacios pálidos cuyos bordes son oscuros, y están delimitados por una intensa y delgada línea negra, fuertemente pigmentada. D1= VII (1ra espina, generalmente filamentosa en machos). D2= I, 10 (raramente I, 9). A= I, 9 (raramente I, 8 o I, 10). P= 20-21 (raramente 19 o 22 radios). Aletas pélvicas, fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, alargado. Cabeza ancha, aplanada dorso-ventralmente, ligeramente redondeada en un plano horizontal; ojos sobresalen por encima; cuerpo delgado. Cabeza con dos poros en la frente, ubicados en los márgenes del espacio interorbital; un poro atrás del ojo; dos poros en el preopérculo. Narina anterior es tubular y corta, narina posterior con un borde levantado únicamente. Mandíbula ligeramente oblicua; mandíbula inferior alcanza la pupila, a veces hasta el margen posterior del ojo. Dientes en filas, cónicos; aproximadamente 4-5 filas de dientes, largos al frente, y pequeños al fondo; dos dientes largos

y curvos al frente en machos, ausentes en hembras; lengua con punta roma. Cuerpo sin escamas; escamas basicaudales ausentes. Color *in vivo* como en Humann & Deloach (2004) y Robertson & Allen (2015); cabeza y cuerpo anaranjado a rojo brillante, disminuyendo gradualmente a un color marrón oscuro desde la mitad del cuerpo hasta la aleta base de la aleta caudal; aleta caudal negruzca. Franjas anaranjadas-rojo brillante en la cabeza, y franjas oscuras en la parte posterior del cuerpo; interespacios pálidos a blancos (a veces rosado en la región cefálica) estrechos, son más estrechos en la región anterior que en la región posterior. Interespacios pálidos con márgenes o bordes con una línea negra estrecha, fuertemente pigmentada. Aletas (excepto la aleta caudal), marrón claro; a veces, radios y espinas pigmentadas, membranas transparentes. *Alcohol*: Cuerpo con franjas oscuras y claras bien definidas y rectas. Las franjas oscuras son más anchas que las franjas claras, y son ligeramente oblicuas. La primera aleta dorsal es clara en su base, seguido de una línea tenuemente oscura. Todas las aletas (excepto la aleta caudal), son marrones claros. Aleta caudal, oscura. Ojos muy negros.

Distribución: *Tigrigobius limbaughi* es una especie marina asociada a arrecifes rocosos y coralinos. Se encuentra desde la mitad del golfo de California (al sur de la región de las grandes islas del golfo de California), hasta la boca del golfo de California (lado oeste) y hasta aproximadamente hasta Puerto Vallarta, Jalisco (lado este). También se encuentra presente en islas del Pacífico central mexicano, como Marías, Marietas e Isabel.

Comentarios: *Tigrigobius limbaughi* es similar a *T. digueti*, cuyas poblaciones se traslapan en el sur del golfo de California. Las diferencias entre ambas especies están marcadas por la presencia de franjas oscuras anchas y bien delimitadas en *T. limbaughi*, mientras que en *T. digueti* son estrechas y generalmente entrecortadas en la región posterior. Además, *T. digueti* presenta franjas rojas bifurcadas anteriormente, separada por espacios pálidos.

***Tigrigobius nesiotetes* Bussing, 1990**

(Nombre común: gobio sureño de islas)

(Figura 2.47)

Elacatinus nesiotetes Bussing 1990: p. 110, Fig. 6 [Revista de Biología Tropical, 38(1)].

Localidad tipo: 300 m al suroeste de Cabo Descubierta, lado este de Isla del Coco, Costa

Rica, profundidad 20 m. Holotipo: LACM 44821-3 [ex UCR 1155]. Paratipos: LACM 32254-33 (2), LACM 32256-27 (6), LACM 32271-20 (5), LACM 32272-20 (1), LACM 32283-26 (4), LACM 43676-25 (1), LACM 43684-5 (4), LACM 44820-1 (5), LACM 44821-1 (6); UCR 717-1 (2), UCR 741-11 (antes 2, ahora 1), UCR 770-54 (1), UCR 1154-1 (1), UCR 1156-21 (8). Catálogo tipo: Angulo et al. 2015: p. 385.

Elacatinus nesiotetes Bussing, 1990: Hoese 1995: p. 1134; Grove & Lavenberg 1997: p. 555; Hoese & Reader 2001: p. 165; Bussing & López 2005: p. 148-149; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194.

Tigrigobius nesiotetes (Bussing, 1990): Van Tassell 2011: p. 156; Acero & Polanco 2017: p. 2010; Fourrière et al. 2017: p. 15 del material suplementario.

Material examinado: LACM 44821-3, Holotipo, 22.73 mm, profundidad 20 metros, 300 m SO de Cabo Descubierta, al lado E de Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32256-27 (6), Paratipo, 20.67-10.34 mm), 6 m de profundidad, al E de Punta Pacheco, bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 44821-1, Paratipo, 18.32-10.25 mm, profundidad 20 metros, 300 m SO de Cabo Descubierta, al lado E de Isla del Coco, Costa Rica. LACM 44820-1 (5), Paratipo, 16.52-10.85 mm, lado N de la Roca Pan de Azúcar, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32272-20 (1), Paratipo, 15.58 mm, SE de isla Gissler, bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32283-26 (4), 26.5-11.55 mm, Paratipo, profundidad 11 m, mitad de la bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32271-20 (1; antes 5?), 20.33 mm, Paratipo, profundidad 31 m, S de la isleta isla Iglesias, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 32254-33 (2), Paratipos, 13.24-13.94 mm, N de Punta Quiros, bahía Chatham, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 717-1 (2), Paratipo, 5.55584 N, 87.05411 O, 18.56-17.39 mm, profundidad 12 m, lado sur SE de isla Pájara, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 1156-21 (6 + 2 c&s), Paratipo, 10.58-19.7 mm, 5.541667 N, 87.02897 O, 850 m N de Cabo Atrevida, lado E de Isla del Coco, Costa Rica. UCR 1154-6 (¿antes UCR 1154-1?; (1)), Paratipo, 16.21 mm, 5.51112 N, 87.06366 O, bahía Iglesias entre isla Rafael y la costa, al lado S de la Isla del Coco, Costa Rica. UCR 741-11 (2), Paratipo, 10.45-11.25 mm, 5.548612 N, 87.0629 O, bahía Wafer alrededor del barco hundido, Isla del Coco, Costa Rica. LACM 43676-25 (1), Paratipo, 22.39 mm, profundidad 9-12 m, lado S de isla Darwin, Archipiélago de Galápagos, Ecuador.

LACM 43684-5 (4), Paratipo, 30.48-16.55 mm, lado O del norte de isla Darwin, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. UCR 770-54 (1; ex W64-19), Paratipo, 22.52 mm, 9 km E de bahía Academia, isla Santa Cruz, Archipiélago de Galápagos, Ecuador.

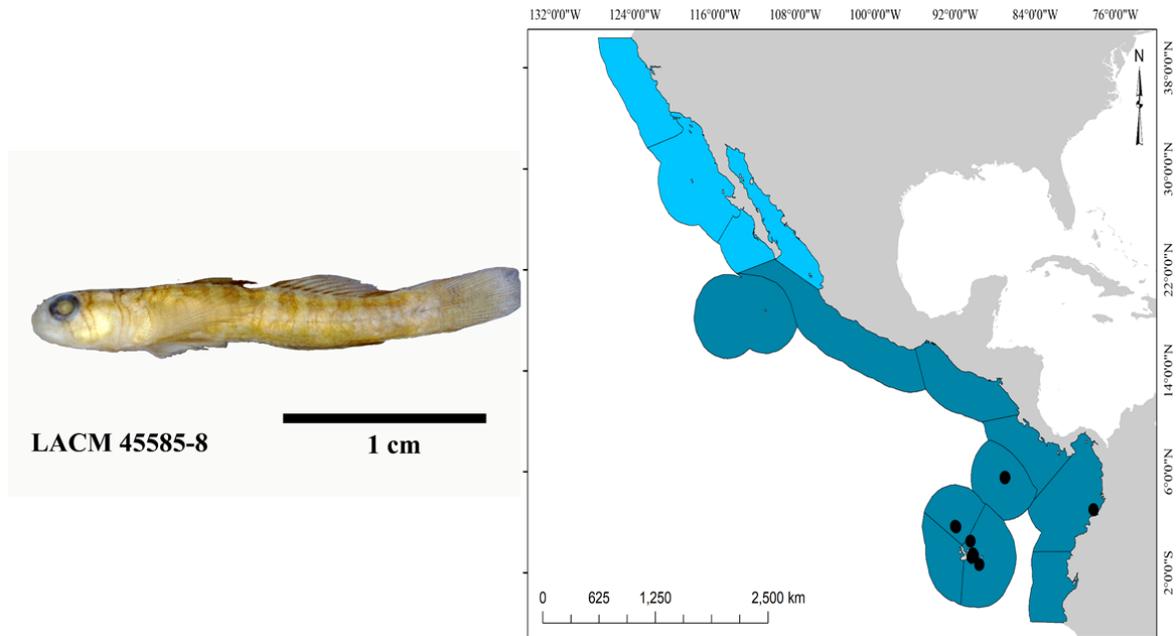


Figura 2.47 *Tigrigobius nesiototes* Bussing, 1990 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, cabeza deprimida; cuerpo con aproximadamente 9-11 franjas negruzcas irregulares externas, que son más anchas que los interespacios pálidos. Cinco franjas negruzcas internas. D1= VII (primera espina filamentososa en ambos sexos). D2= I, 10 (raramente I, 10). A= I, 9 (raramente I, 8). P= 18-19 radios (raramente 17). Aletas pélvicas redondeada, completamente unidas.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente. Cabeza grande (aproximadamente 30% de la LE), comprimido dorso-ventralmente; mejillas globosas. Mandíbula oblicua, alcanza el margen posterior del ojo; ojos sobresalen de la cabeza en un perfil horizontal. Cabeza con un poro en la frente, dos poros en el preopérculo. Mandíbula con filas de dientes diminutos, cónicos, en ambas mandíbulas; caninos en mandíbula inferior; sin dientes en el paladar; lengua amplia y truncada. Narina anterior más larga que la posterior; ambas tubulares. Cuerpo completamente desnudo, sin escamas; escamas basicaudales ausentes. Color *in vivo*

según la descripción original (Bussing 1990); color del cuerpo y cabeza, similar a *Tigrigobius inornatus*. Franjas pálido oscuras estrechas, alternado con franjas anchas negruzcas; raramente ambas franjas anchas y angostas, y de igual intensidad. Cabeza con tres franjas rojo intenso; dos sobre la nuca, y un tercero debajo del ojo; frente rojizo a anaranjado brillante. Márgenes de las franjas anchas están delimitadas por una intensa línea delgada, fuertemente pigmentada. *Alcohol*: Cuerpo con franjas, contando desde la base de la primera dorsal, son 10 franjas marrones, en forma de montura; la última franja se ubica a la altura del pedúnculo caudal (sin montura); las franjas son más o menos del mismo ancho a lo largo del cuerpo. Cabeza con tres franjas marrón tenues; la primera se ubica en la base externa de la aleta pectoral, la segunda sobre el opérculo e inicios del preopérculo, y la tercera detrás del ojo. La base de la aleta caudal parece tener una franja oscura, no tan notable. Todas las aletas son negruzcas o pigmentadas, pero es más fuerte en las dorsales y en la anal. Aletas pélvicas formando un disco, esta no llega al ano.

Distribución: *Tigrigobius nesiotetes* es una especie marina endémica de Isla del Coco y del Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Habita ambientes someros, entre 5-30 m.

Comentarios: *Tigrigobius nesiotetes* es endémica de Isla del Coco y Galápagos. *T. nesiotetes* es muy similar a *T. inornatus*; sin embargo, se distingue de sus congéneres por la presencia de franjas externas, anchas y oscuras en el cuerpo (ausentes en *T. inornatus*), mismas que terminan hasta el vientre, y a veces se bifurcan desde la línea media hacia el vientre. En *T. inornatus*, las franjas son oscuras, más oscuras que en *T. nesiotetes*, y más estrechas.

Género *Eleotrica* Ginsburg, 1933

***Eleotrica cableae* Ginsburg, 1933**

(Nombre común: gobio marmoleado)

(Figura 2.48)

Eleotrica cableae Ginsburg 1933: p. 11, Fig. 1 [Proceedings of the United States National Museum, 82 (2961)]. Localidad tipo: isla San Cristóbal [ex isla Chatham], Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Holotipo: USNM 65517. Material adicional: (2) no estudiados. Catálogo tipo: Koumans 1940: p. 132.

Alepideleotris tigris Herre 1935: p. 413 [Field Museum of Natural History, Publications,

Zoölogical Series, 18 (12)]. Localidad tipo: sur de isla Seymour, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Holotipo: FMNH 17348. Catálogo tipo: Koumans 1940: p. 138; Ifranja & Stewart 1987: p. 6. Sinónimo de *Eleotrica cableae* Ginsburg, 1933: Birdsong & Robins 1995: p. 682.

Eleotrica cableae Ginsburg, 1933: Allen & Robertson 1994: p. 263; Birdsong & Robins 1995: p. 682; Grove & Lavenberg 1997: p. 548; McCosker & Rosenblatt 2010: p. 194; Van Tassell 2011: p. 153; Tornabene et al. 2016a: p. 776.

Material examinado: basado en la descripción original y en Herre (1935).

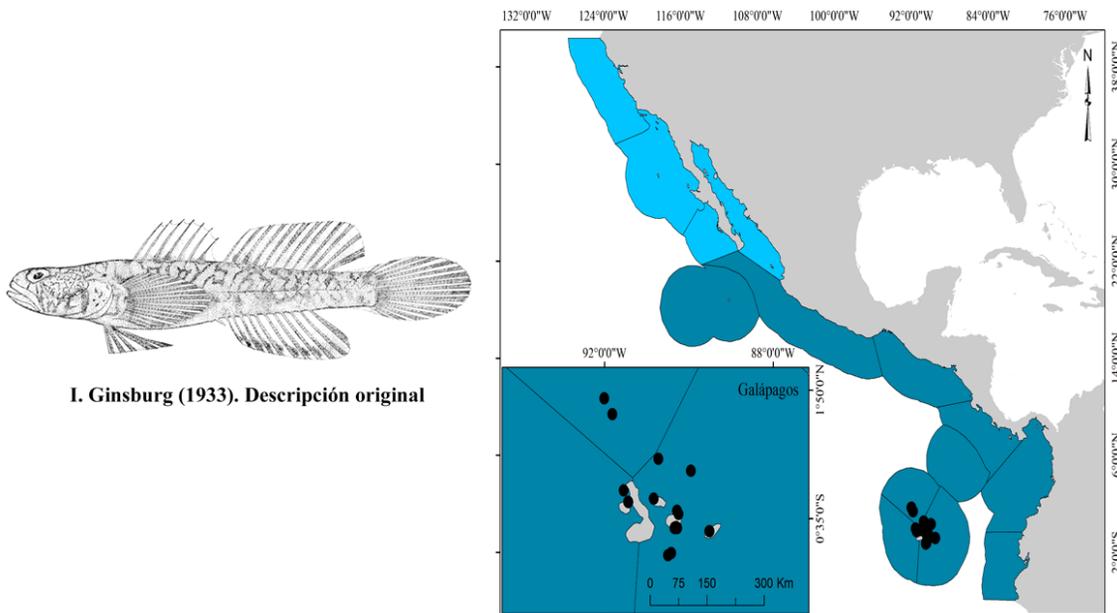


Figura 2.48 *Eleotrica cableae* Ginsburg, 1933 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, cabeza ligeramente deprimida. Cabeza con cinco poros en forma tubular con solapas carnosas en el margen; tres detrás del ojo, uno entre los ojos y uno en el canal posterior del ojo. Cirros encima del labio superior. Borde del opérculo con una franja oscura. D1= VII. D2= I, 9-11. A= I, 10. P= 18-19 radios. Aletas pélvicas separadas, conectadas en la base por una cresta. Cuerpo desnudo, 2 a 4 escamas basicaudales ásperas, a veces ausente en individuos grandes.

Descripción: Cuerpo robusto, moderadamente alargado. Cuerpo comprimido; cabeza ligeramente deprimida y larga. Cabeza con cinco poros con solapas carnosas en sus bordes. Ojos grandes muy cercanos uno de otro, con un poro central; sobresalen por encima del perfil

vertical. Boca ligeramente oblicua, mandíbula inferior proyectada; mandíbulas alcanzan la parte posterior del ojo en un plano vertical. Narina anterior más corta que la posterior; ambas tubulares. Parte superior del labio, con un fleco de cirros. Lengua con pequeña bifurcación al frente. Cuerpo desnudo, con dos a cuatro escamas basicaudales, a veces ausente en organismos adultos. Color *in vivo* como en Humann & Deloach (2003) y Robertson & Allen (2015); marrón a casi blanco, cabeza y mejilla con puntitos blancos. Cuerpo con puntos blancos más grandes, a veces formando manchas. Línea media lateral del cuerpo con serie de manchas negras. Una franja oscura en el margen del opérculo. Franjas oblicuas oscuras en las aletas dorsales. *Alcohol*: Color marrón con seis marcas marrones oscuras en forma de montura, contrastando con bandas de color arena. Puntos negros pequeños a lo largo de la línea media del cuerpo. Nuca con una ancha franja oscura transversal; lados del cabeza moteado con puntos pálidos y oscuros. El vientre y la garganta, de color marrón pálido. Una franja oscura en la base de la pectoral, y otra franja sobre el borde del opérculo. Aletas pigmentadas, de color marrón.

Distribución: *Eleotrica cableae* es una especie marina, somera, generalmente de pozas de marea y hasta los -10 m de profundidad. Endémica del Archipiélago de Galápagos. Habita fondos de arena gruesa y coral muerto.

Comentarios: En su descripción original, Ginsburg (1933) hace notar que esta especie es muy parecida a las del género *Gobiosoma*; sin embargo, difiere de este género por la presencia de aletas pélvicas separadas, con una membrana baja en la base, similar a las observadas en el género *Gobulus*. Es probable que esta especie sea muy cercana al género *Gobulus* por su similitud en la aleta pélvica; sin embargo, el género *Gobulus* no presenta escamas basicaudales.

Género *Gobulus* Ginsburg, 1933

***Gobulus birdsongi* Hoese & Reader, 2001**

(Nombre común: gobio cara de dragón)

(Figura 2.49)

Gobulus birdsongi Hoese & Reader 2001: p. 170, Figs. 2-4 [Revista de Biología Tropical, 49 (1)]. Localidad tipo: Miraflores Lock, Panama [lado Pacífico], profundidad 6 metros.

Holotipo: SIO 71-36. Paratipos: AMS I.40231-001 (1).

Gobulus birdsongi Hoese & Reader, 2001: Rüber et al. 2003: p. 1598; Van Tassell 2011: p. 154; Tornabene et al. 2016a: p. 776.

Material examinado: SIO 71-36, Holotipo, 58.48 mm, Miraflores Lock, Panamá [lado Pacífico], profundidad 6 m.

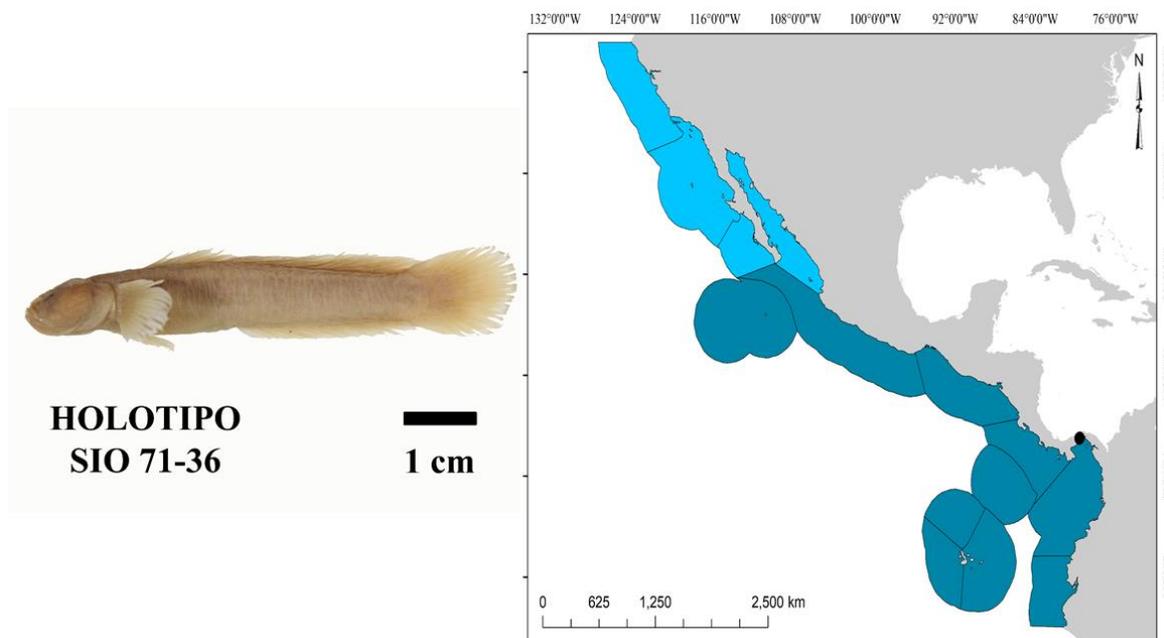


Figura 2.49 *Gobulus birdsongi* Hoese & Reader, 2001 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo bastante robusto. Franja blanca distintiva desde la mitad del hocico superior hasta la base de la aleta caudal, atravesando el ojo y pasando en medio de la base superior de la aleta pectoral y la base de las aletas dorsales. Aletas dorsales unidas, base oscura de ambas aletas. D1= VII. D2= I, 13. A= I, 13. P= 16-16 radios. Aleta pélvica separada, conectadas por una membrana muy reducida.

Descripción: Cuerpo robusto, redondeado. Cabeza corta, bastante robusta, ligeramente comprimida; cabeza más ancha que el cuerpo, sin poros. Mejillas globosas, especialmente a la altura del preopérculo. Atrás de los ojos, dos músculos abultados sobresalen de un perfil horizontal. Ojos hundidos, pequeños y estriados por numerosas filas de papilas; capa carnosa en el espacio interorbital que surge desde el labio superior, incluye las narinas y se une con los

músculos abultados detrás del ojo. Boca corta, oblicua; mandíbulas alcanzan el margen anterior del ojo. Dientes cónicos, alargados y curvos al frente; mayor número de dientes cónicos en la mandíbula superior; posteriormente, dientes cónicos más pequeños en ambas mandíbulas. Aletas dorsales, unidas por una membrana. Cuerpo ancho, más ancho en el vientre. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo y cabeza marrón a rojizo con una franja crema desde la mitad de la mandíbula superior, pasando por el ojo, cruzando entre el margen superior de la aleta pectoral y la base de las aletas dorsales, hasta la base de la aleta caudal; en la base de la aleta caudal, la franja se convierte en mancha con forma de media luna. Mitad superior de las aletas dorsales, claras; mitad inferior, oscuras; mismo patrón en la aleta caudal y aleta pectoral. Aletas pélvicas y anal, claras. *Alcohol*: Cuerpo marrón claro a tenue, con el dorso oscuro arriba de la línea media. Aletas de color arena, uniforme. Ojos hundidos con surcos de papilas (8-9 en cada ojo), que dan la apariencia de un ojo estriado.

Distribución: *Gobulus birdsongi* es una especie estuarina, que habita manglares y esteros de fondos limosos-arcillosos. Se encuentra desde el golfo de Fonseca, El Salvador, hasta la entrada del canal de Panamá.

Comentarios: *Gobulus birdsongi* se diferencia de todas las demás especies en tener más radios en la segunda aleta dorsal y aleta anal (en ambos I, 13); así como en la presencia de filas transversales de papilas preoperculares.

***Gobulus crescentalis* (Gilbert 1892)**

(Nombre común: gobio creciente)

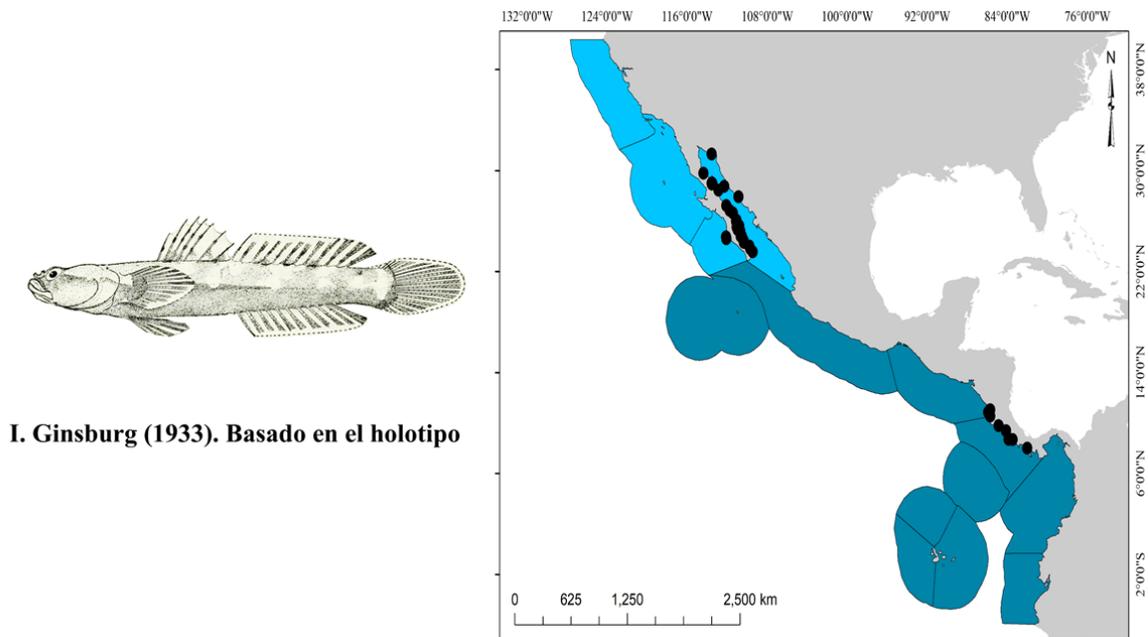
(Figura 2.50)

Gobiosoma crescentalis Gilbert 1892: p. 557 [Proceedings of the United States National Museum, 14 (880)]. Localidad tipo: golfo de California (afuera de isla Espíritu Santo), México, 24°22'15" N, 110°19'15" W, estación Albatross 2825, profundidad ≈7 brazas. Holotipo: USNM 48258.

Gobulus crescentalis (Gilbert, 1892): Jordan & Evermann 1898: p. 2259 (como *Gobiosoma crescentale*); Pellegrin 1901: p. 162 (como *Gobiosoma crescentale*); Osburn & Nichols 1916: p. 175 (como *Gobiosoma crescentale*); Ginsburg 1933: p. 13; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 265; Hoese 1995: p. 1135; Thomson et al.

2000: p. 237; Hoese & Reader 2001b: p. 172; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 154; Alzate et al. 2012: p. 232; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; Page et al. 2013: p. 177; Salas et al. 2015: p. 109; Tornabene et al. 2016a: p. 776; Fourri re et al. 2017: p. 15 del material suplementario; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: UCR 666-6 (3), 36.26-37.9 mm, 9.703333 N, 84.154099 O, lado O de isla Salera, 0.5 km al SO de Punta Catedral, Quepos, Costa Rica. UCR 693-21 (2), 48.72 mm, 8.707214 N, 83.900458 O, pináculo en la esquina NO, Puntarenas, Costa Rica.



I. Ginsburg (1933). Basado en el holotipo

Figura 2.50 *Gobulus crescentalis* (Gilbert, 1892) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo comprimido y cabeza fuertemente deprimida. Mitad superior del cuerpo de color marrón, con numerosas manchas blancas esparcidas desde la cabeza hasta la base de la aleta caudal. Mitad inferior, marrón oscuro; borde de la aleta caudal, delimitado por una línea de la misma intensidad en forma de media luna. Aletas dorsales, separadas. D1= VII. D2= I, 11 (raramente I, 10). A= I, 10 (raramente I, 9). P= 17-18 radios. Aletas pélvicas unidas por una membrana muy delgada, casi imperceptible.

Descripción: Cuerpo aplanado lateralmente; cabeza aplanada dorso-ventralmente, de mejillas globosas, y mandíbula redondeada, sin poros. Mandíbula pequeña, el margen se extiende más

allá del ojo en un plano vertical. Ojos pequeños, hundidos. Mandíbulas con filas de dientes cónicos, los dientes frontales son largos, curvos y separados, sin caninos. Ambas narinas tubulares, cortas pero regordetas. Aletas dorsales separadas. Aletas pélvicas con una membrana pequeña entre las espinas. Cuerpo desnudo, sin escamas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); bicolor, mitad superior de color marrón tenue, con numerosas manchas blancas en todo el cuerpo y cabeza. La parte inferior del cuerpo es oscuro, después de la línea media del cuerpo hacia el vientre, de color marrón a morado oscuro; garganta con varias manchas irregulares pálidas. Base de la aleta caudal, con franja oscura en forma de luna creciente. Aletas de color naranja a marrón; aletas dorsales con puntos negros; aleta caudal marrón en la base, aclarándose hacia el margen posterior; aletas pectorales, marrón en su base; aleta anal, marrón uniforme. *Alcohol*: Parte inferior del cuerpo, color marrón oscuro; la mitad superior, marrón claro a marrón oscuro en algunos organismos adultos. El margen entre el color claro y oscuro, inicia desde el hocico superior hacia el centro del ojo, posteriormente hacia la mitad de la aleta pectoral, y ligeramente oblicua en dirección hacia la aleta caudal, abarcando aproximadamente 1/3 del ancho del pedúnculo caudal, terminando con una franja negra que bordea la base de la aleta caudal en forma de luna creciente. Superficie dorsal de la cabeza con varias manchas pequeñas de color marrón oscuro dispersas. Base de las aletas dorsales, generalmente con serie de manchas oscuras. Franja vertical de color marrón oscuro en la base de la aleta pectoral.

Distribución: *Gobulus crescentalis* es una especie de ambientes marinos someros. Desde pozas de marea, hasta los 20 m de profundidad, habitando cavidades y galerías en zonas de fango o arenas finas. Se distribuye desde la Laguna Ojo de Liebre, Pacífico norte de México, pasando por el golfo de California hasta el sur de Colombia (isla Gorgona); incluyendo registros en Isla del Coco, Costa Rica.

Comentarios: *Gobulus crescentalis* puede reconocerse con facilidad de sus congéneres, debido a la peculiar coloración bicolor del cuerpo; así como por sus caracteres merísticos (conteo de radios y espinas).

***Gobulus hancocki* Ginsburg 1938**

(Nombre común: gobio invertido)

(Figura 2.51)

Gobulus hancocki Ginsburg 1938b: p. 118 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 2 (7)]. Localidad tipo: isla Secas, Panama [Pacífico oriental]. Holotipo: USNM 107192.

Gobulus hancocki Ginsburg, 1938b: Allen & Robertson 1994: p. 265; Hoese 1995: p. 1135; Thomson et al. 2000: p. 237; Hoese & Reader 2001: p. 174; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 1545; Page et al. 2013: p. 177; Salas et al. 2015: p. 109; Tornabene et al. 2016a: p.13; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: UCR 423-56 (2), mm?, 8.71485 N, 83.868841 O, esquina NO y NE cerca de Quebrada Indiana, Puntarenas, Costa Rica. UCR 645-11 (2), mm?, 9.781499 N, 84.891841 O, isla Alcatraz, Puntarenas, Costa Rica. UCR 168-4 (1), mm?, 10.554914 N, 85.709638 O, lado S de Playas del Coco, Guanacaste, Costa Rica. UCR 358-7 (1), mm?, 10.554914 N, 85.709638 O, lado S de Playas del Coco, Guanacaste, Costa Rica. UCR 646-5 (1), mm?, 9.781499 N, 84.891841 O, isla Alcatraz, Puntarenas, Costa Rica. UCR 646-12 (1), mm?, 9.781499 N, 84.891841 O, isla Alcatraz, Puntarenas, Costa Rica. UCR 840-8 (1), mm?, 9.874291 N, 85.533446 O, Pozas de marea en playa Sámara, Guanacaste, Costa Rica. UCR 741-15 (1), mm?, 5.547232 N, 87.061556 O, alrededor del barco hundido, bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 382-42 (1), mm?, 10.860453 N, 85.953823 O, isla San José, isla Murciélago, Guanacaste, Costa Rica. UCR 1153-9 (1), mm?, 5.54556 N, 87.058746 O, pozas de marea en bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica. UCR 1154-22 (1), 5.54556 N, 87.058746 O, pozas de marea en bahía Wafer, Isla del Coco, Costa Rica.

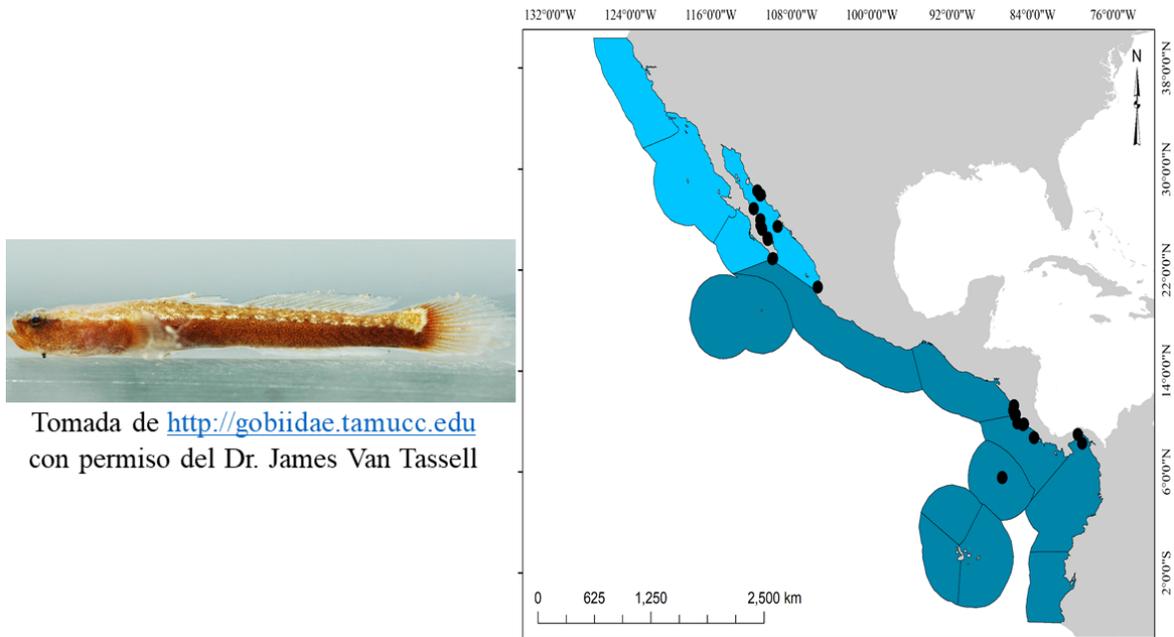


Figura 2.51 *Gobulus hancocki* Ginsburg, 1938 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, comprimido; cabeza deprimida. 1/3 superior del cuerpo, puntos blancos forman una franja longitudinal a ambos lados del cuerpo, incluyendo nuca, espacio interorbital y labio superior. Aproximadamente 2/3 inferior del cuerpo y cabeza, de color chocolate a marrón uniforme. D1= VII. D2= I, 11 (raramente I, 10 o I, 12). A= I, 10 (a veces I, 9; raramente I, 11). P= 16 radios (a veces 15, raramente 17). Aletas pélvicas con membrana bien desarrollada; quinto radio pélvico más corto que el cuarto radio. Ojos diminutos.

Descripción: Cuerpo corto y delgado; cuerpo comprimido lateralmente, y cabeza deprimida dorso-ventralmente. Mejillas semi-globosas. Boca corta, oblicua, mandíbula inferior saliente; mandíbulas alcanzan el margen anterior del ojo en un plano vertical. Cabeza sin poros; narina anterior y posterior, casi del mismo tamaño, ambas tubulares y cortas. Mandíbula con dientes cónicos alargados; mandíbula superior con varios caninos separados, alargados y curvos anteriormente, cónicos y pequeños posteriormente; mandíbula inferior con 2-3 dientes cónicos alargados y curvados al frente, y varias hileras de dientes cónicos, reducidos y afilados posteriormente. Aletas dorsales completamente separadas. Aleta pélvica corta, no alcanza la mitad del vientre; membrana que une las dos aletas pélvicas, reducida; la quinta espina es más larga que la cuarta espina. Aleta caudal corta y redondeada. Cuerpo sin escamas. Color *in*

vivo como en Robertson & Allen (2015); aproximadamente, 1/3 del cuerpo (superior), de color claro, salpicado por numerosos puntos de color marrón tenues a oscuros. Aproximadamente, 2/3 del cuerpo (inferior), de color marrón oscuro, a veces oscuro intenso en adultos, que se extiende desde las narinas, pasando por la mitad del ojo en donde el color marrón se hace intenso en forma de antifaz, hasta la base de la aleta caudal; en el pedúnculo caudal y aleta caudal, una mancha pálida en forma de luna creciente, con bordes oscuros. Aletas dorsales, anal y pectoral, claras, tenuemente pigmentadas. Aleta caudal, oscura en su base y clara en 2/3 o más de su longitud. *Alcohol*: Mitad superior de todo el cuerpo, de color marrón claro. Parte inferior del cuerpo y cabeza, color marrón oscuro a tenue en organismos pequeños. La fase entre ambos colores, preserva una línea con un color oscuro intenso, especialmente en la región anterior, del labio superior hacia el ojo y sobre el borde del preopérculo. Color marrón se extiende desde el margen superior de la aleta pectoral hasta la base de la aleta caudal; base de la aleta caudal con una media luna clara con bordes oscuros. Aletas dorsales y anal, claras; aleta caudal con una media luna; aletas pectorales, base oscura con bordes claros.

Distribución: *Gobulus hancocki* es una especie marina, que habita principalmente ambientes someros como pozas de marea de fondos blandos; sin embargo, también se encuentra hasta los 20 m habitando grietas y galerías bajo rocas o coral muerto. Su distribución abarca desde la mitad del golfo de California -abarcando ambos lados del golfo-, hasta el sur de Colombia (isla Gorgona), incluyendo Isla del Coco, Costa Rica.

Comentarios: *Gobulus hancocki* es una especie con amplia distribución en el Pacífico oriental tropical, distinguible de sus congéneres por la coloración característica de su cuerpo, la forma de la aleta pélvica y la separación de sus aletas dorsales (ver Hoese & Reader 2001).

Género *Gymneleotris* Bleeker, 1874

***Gymneleotris seminuda* (Günther, 1864)**

(Nombre común: gobio rayado)

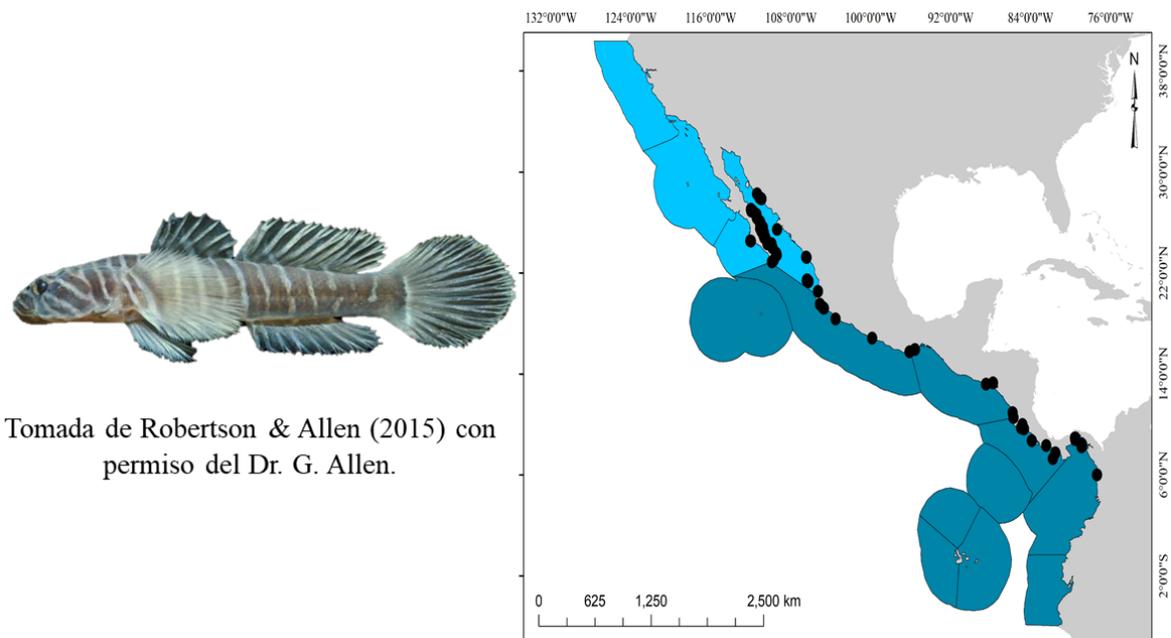
(Figura 52)

Eleotris seminudus Günther 1864: p. 24, Pl. 4 (Figs. 2-2a) [Proceedings of the Zoological Society of London 1864, 1(4)]. Localidad tipo: costa de Panamá, Pacífico. Holotipo: BMNH 1983.7.13.1. Otros especímenes de Günther: BMNH 1865.12.16.68 (4).

Gymneleotris seminudus (Günther, 1864): López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 265; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Thomson et al. 2000: p. 241; Villarreal-Cavazos et al. 2000: p. 420; Nelson et al. 2004: p. 172; Van der Heiden & Findley 1988: 219; Ayala-Bocos et al. 2018: p. 17.

Gymneleotris seminuda (Günther, 1864): Eigenman et al. 1885: p. 78; García-Ramírez & Lozano-Vilano 1992: p. 130; Hoese 1995: p. 1135; Erisman et al. 2011: p. 34; Van Tassell 2011: p. 155; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 177; Salas et al. 2015: p. 109; Galván-Villa et al. 2016: p. 149; Tornabene et al. 2016a: p. 776; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Material examinado: CPUM 12024 (2), mm?, 15.9422 N, 95.575567 O, La Blanca, Oaxaca, México. CPUM 12113 (1), mm?, 15.7527695 N, 96.12428 O, Punta Chahué, Huatulco, Oaxaca, México. CTUM 37392 (1), mm?, 27.9782 N, 111.13378 O, La manga II, Sonora, México. CTUM 37094 (1), mm?, 27.885417 N, 110.95492 O, Las Gringas, Sonora, México. CTUM 37093 (1), mm?, 27.885417 N, 110.95492 O, Las Gringas, Sonora, México. CTUM 37356 (1), mm?, 27.9607917 N, -111.11556 O, isla San Luis, Sonora, México. CTUM 12574 (1), mm?, 18.35245 N, 103.52187 O, barco hundido del Faro de Bucerías, Michoacán, México.



Tomada de Robertson & Allen (2015) con permiso del Dr. G. Allen.

Figura 2.52 *Gymneleotris seminuda* (Günther, 1864) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto y cabeza ancha; ambos, cuerpo y cabeza oscuros, con numerosas franjas blancas transversales, a veces oblicuas (cabeza). Aletas dorsales, anal y caudal, oscuras; aletas mediales con membranas oscuras y radios blancos. Aleta pectoral, generalmente blanquecino en la mitad posterior de su longitud. D1= VII. D2= I, 10 (raramente I, 9). A= I, 9 (raramente I, 8). P= 18-19 radios (raramente 20). Aletas pélvicas completamente separadas.

Descripción: Cuerpo robusto, de cabeza deprimida y mejillas globosas. Cabeza con poros con solapa carnosa en sus márgenes, ninguno en el preopérculo; narina anterior corta, narina posterior larga, ambas tubulares. Mandíbula pequeña, obtusa; mandíbulas logran alcanzar el margen anterior del ojo; lengua roma a ligeramente cóncava. Dentición compuesta por una banda de dientes estrechos y pequeños en la mandíbula superior; mandíbula inferior formado por dientes un poco largos y curvos al frente, y posteriormente son pequeños y cónicos; paladar sin dientes. Cuerpo desnudo en la cabeza, la mitad anterior del cuerpo; a partir de la 3ra espina dorsal hacia la caudal, escamas incrustadas, pequeñas y ctenoideas al inicio, y sobre la base de la caudal son grandes y cicloideas; cuatro escamas grandes, ásperas, sobre la base de la aleta caudal. Aleta caudal larga y redondeada. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cabeza y cuerpo marrón intenso; numerosas bandas delgadas blancas transversales

sobre el cuerpo, y ligeramente oblicuas sobre la mejilla. Bandas blancas la mitad del tamaño del interespacio oscuro. Interspacio oscuro con una línea central ligeramente marrón. Base de la aleta caudal, con una prominente franja blanca. Aletas dorsales, anal, caudal y pectorales, oscuras; primera dorsal con una franja blanquecina tenue y membranas oscuras; segunda dorsal con una a dos franjas blancas transversales, radios blanquecinos, membranas oscuras; aleta caudal oscura; aleta pélvica blanquecina; aleta pectoral blanquecina en sus radios, marrón en su base con dos franjas blancas oblicuas con bordes marrones en el pedúnculo.

Alcohol: Color marrón oscuro con franjas blancas estrechas transversales en todo el cuerpo y cabeza. Radios y espinas de las aletas dorsales, anal, caudal y pélvica, blancas o pálidas.

Distribución: *Gymneleotris seminuda* es una especie marina y altamente críptica; habita cavidades o galerías entre rocas, coral, escombros. Se distribuye desde la mitad del golfo de California, México, hasta el Pacífico central de Colombia.

Comentarios: Thomson et al. (2000) sugieren que *G. seminuda* es similar a *Pycnoma semisquamata*, principalmente por la distribución de las escamas, que es similar en ambas especies. Sin embargo, la gran diferencia entre ambas, radica en la presencia de franjas blancas estrechas e interespacios oscuros amplios en *G. seminuda*; mientras que en *P. semisquamata*, existe una mancha negra sobre el opérculo y en la base de la aleta caudal.

GRUPO MICROGOBIUS

Género *AkkoBirdsong* & Robins, 1995

***Akko brevis* (Günther, 1864)**

(Nombre común: gobio espectro cola oscura)

(Figura 2.53)

Amblyopus brevis Günther 1864: p. 151 [Proceedings of the Zoological Society of London 1864, 1(3)]. Localidad tipo: Panamá. Holotipo: BMNH 1864.1.26.416.

Tyntlastes brevis (Günther, 1864): Jordan & Eigenmann 1887: p. 511; Gilbert 1891: p. 451; Meek & Hildebrand 1925: p. 869.

Gobioides brevis (Günther, 1864): Hoese 1995: p. 1134; Palmer 1952: p. 55.

Akko brevis (Günther, 1864): Van Tassell & Baldwin 2004: p. 6; Acero et al. 2005: p. 138,

Van Tassell 2011: p. 167.

Material examinado: UCR 2633-01 (2), 44.88-62.23 mm, lat/long?, afuera del golfo de Fonseca, El Salvador. UCR 2632-01, 46.48-60.16 mm, lat/long?, afuera del golfo de Fonseca, El Salvador. UCR 2646-02 (1), 30.85 mm, lat/long?, afuera de Las Tunas, Departamento La Unión, El Salvador. UCR 2622-01 (1), 50.58 mm, lat/long?, afuera del Departamento Ahuachapan, Ahuachapan, El Salvador. UCR 2552-26 (1), 56.19 mm, 8.112778 N, 78.41421 O, 0.4 km NE de Punta Garachiné, golfo de San Miguel, Darién, Panamá. UCR 2645-02 (2), 44.79-49.85 mm, lat/long?, afuera de Las Tunas, Departamento La Unión, El Salvador. UCR 2554-11 (2), 51.74-59.96 mm, lat/long?, San Miguel, a mitad de la distancia entre Punta Garachiné y Punta San Lorenzo, a 18 km O de Punta Patiño, Darién, Panamá.

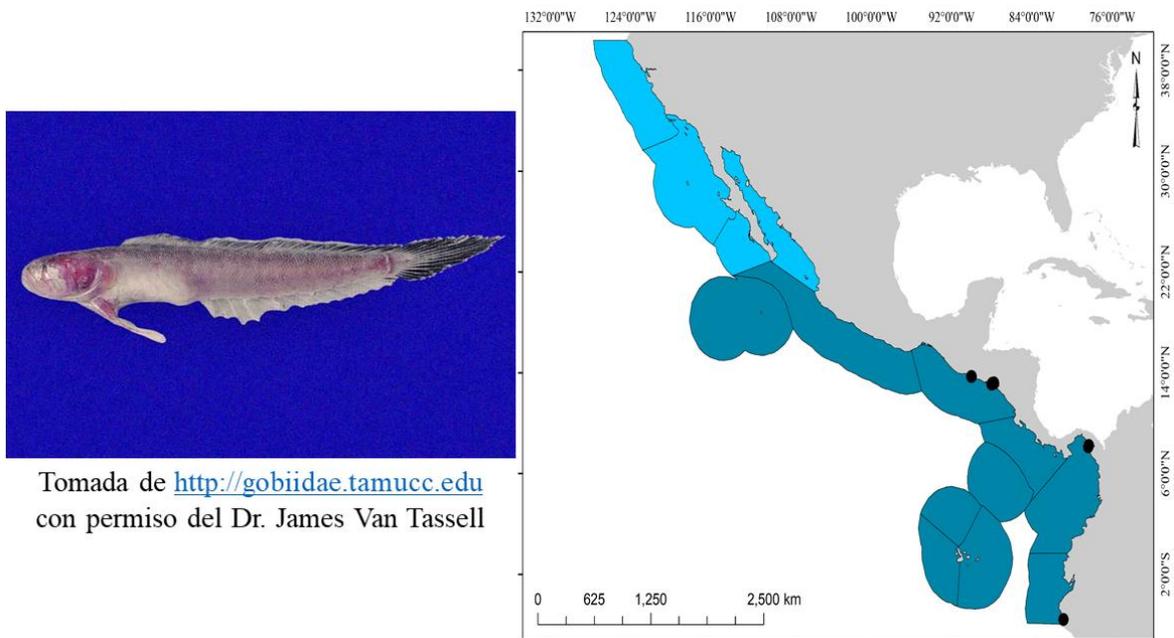


Figura 2.53 *Akko brevis* (Günther, 1864) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, comprimido; cabeza redonda. Ojos rudimentarios, diminutos. Aleta caudal oscura a negra. D1= VII. D2= I, 14. A= I, 14. P= 20 radios (a veces 18-21). Aletas pélvicas están unidas, formando un disco con un frenum anterior bien desarrollado.

Descripción: Cuerpo alargado y comprimido; cabeza corta y redondeada con ojos

rudimentarios y diminutos, hundidos. Narina anterior delgada y es más larga que la narina posterior, ambas tubulares. Boca grande, mandíbula oblicua; maxilas alcanzan el centro del ojo; dentición conformada por dientes largos; los dientes frontales son más largos en la mandíbula superior (10-18 dientes largos), que en la mandíbula inferior (6-10 dientes), en forma de caninos, ampliamente separados. Aletas dorsales unidas; segunda aleta dorsal y anal, unidas. Aletas pélvicas, unidas en forma de disco. Cuerpo con escamas desde la parte anterior del opérculo hasta la base de la aleta caudal; escamas pequeñas, cicloideas, embebidas y no traslapadas anteriormente, pero si empotradas posteriormente; sin escamas basicaudales ásperas; cabeza y base de la pectoral sin escamas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); el color del cuerpo es blanquecino con tono color rosa. Mitad superior del cuerpo con numerosos melanóforos densamente esparcidos, casi ausentes en la mitad inferior. Vientre blanquecino hasta la mitad inferior del cuerpo. Cabeza con numerosos melanóforos. Aleta caudal negruzca; mitad superior de la aleta dorsal, negruzca. Aletas pélvicas, pectoral y anal, transparentes. *Alcohol*: Cuerpo color marrón, con numerosos melanóforos sobre la mitad superior del cuerpo, cabeza, mejillas. Aleta dorsal, oscura en sus bordes. Aleta caudal negruzca. Mejillas oscuras.

Distribución: *Akko brevis* es una especie de marina-estuarina, de fondos blandos. Habita principalmente zonas de manglar, pantanos y esteros, especialmente fondos lodosos-limosos. Se distribuye desde el norte de El Salvador hasta el norte de Perú.

Comentarios: *Akko brevis* fue descrito en el género *Amblyopus*; posteriormente fue incluida en el subgénero *Tyntlastes* por Günther (1869) basado en la dentición. Jordan & Eigenmann (1887) elevaron *Tyntlastes* a género, manteniendo a *Amblyopus* como subgénero. Palmer (1952) revisó el género *Gobioides* y separó al género en dos subgéneros, *Gobioides* y *Tyntlastes*; sin embargo, Murdy (1998) revisó el género *Gobioides* y determinó que *Amblyopus brevis* no pertenecía al género *Gobioides*; las características de *A. brevis* según Murdy (1998) eran más similares a las del grupo “*Gobiosoma*” o “*Microgobius*”, por lo tanto, una especie de la tribu Gobiosimatini. Birdsong & Robins (1995) establecieron el género *Akko* para la especie *A. dionaea*; posteriormente, Van Tassell & Baldwin (2004) redescubrieron a *Gobioides brevis* como *Akko brevis*, basado en numerosos especímenes recolectados en Panamá y El Salvador.

***Akko rossi* Van Tassell & Baldwin, 2004**

(Nombre común: gobio espectro aleta negra)

(Figura 2.54)

Akko rossi Van Tassell & Baldwin 2004: p. 3, Fig. 1 [Zootaxa, 462]. Localidad tipo: golfo de Fonseca, El Salvador, 13°12.89' N, 87°51.29' O a 13°51.29' N, 87°49.81'O, profundidad 7.0-9.5 metros. Holotipo: USNM 371780.

Akko rossi Van Tassell & Baldwin, 2004: Acero et al. 2005: P. 138; Van Tassell 2011: p. 167; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: basado en descripción original.

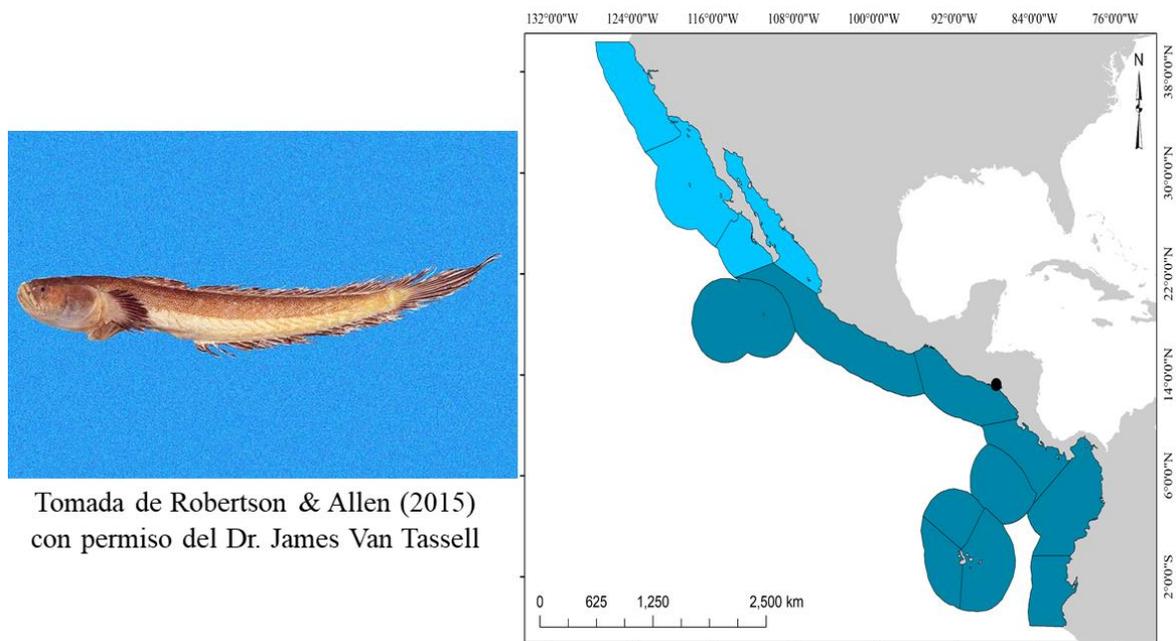


Figura 2.54 *Akko rossi* Van Tassell & Baldwin, 2004 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, ojos diminutos y hundidos; cabeza sin poros. Todas las aletas son oscuras a negruzcas, excepto la aleta pélvica; aleta pectoral es más oscura que el resto, base pálida. D1= VII. D2= I, 15; aletas unidas a la altura de la mitad inferior del primer elemento. A= I, 15; aleta anal unida a la aleta caudal. Aleta pectoral corta; 19 radios ramificados. Aleta pélvica formando un disco; frenum anterior bien desarrollado.

Descripción: Cuerpo alargado, comprimido lateralmente y deprimido en la región cefálica;

mejillas semi-globosas. Ojos rudimentarios, diminutos, incrustados. Cabeza sin poros; narina anterior es un tubo delgado y corto; narina posterior es una abertura únicamente. Boca larga; oblicua; mandíbulas alcanzan la mitad del ojo en un plano vertical. Dentición compuesta por dientes largos y depresibles; mandíbula superior con una sola fila de dientes, aproximadamente 16 en cada maxila; mandíbula inferior con dos filas de dientes, con 11 dientes largos y espaciados. Cuerpo escamoso, escamas diminutas cicloideas, embebidas en el cuerpo, no se traslapan anteriormente; posteriormente son más grandes y se traslapan; cuerpo escamoso desde el área predorsal sobre el opérculo hasta la base de la aleta caudal, aproximadamente 115 escamas en serie lateral. Color *in vivo* según Robertson & Allen (2015); cuerpo translucido, más pálido abajo; moteado con puntos negros en la parte superior del cuerpo y la cabeza; todas las aletas negras excepto en las aletas pélvicas. *Alcohol*: Cabeza y la mitad superior del cuerpo es de color marrón; la mitad inferior y vientre, de color marrón claro; aletas dorsales, anal, caudal y pectoral son oscuras con una franja clara en sus bases (Van Tassell & Baldwin 2004).

Distribución: *Akko rossi* está representado por un solo organismo recolectado en el golfo de Fonseca, El Salvador. Fue encontrado habitando ambientes marinos con fondos blandos; se considera como una especie somera.

Comentarios: El holotipo de *Akko rossi* es el único ejemplar conocido para la especie, capturada en El Salvador durante una expedición en el año 2000 por el Instituto Smithsonian. Fue descrita en honor a D. Ross Robertson. *A. rossi* difiere de *A. brevis* basado en el número de escamas en la línea lateral, vertebras, radios de las aletas dorsales y anal, así como por el patrón de pigmentación.

Género *Bollmannia* Jordan, 1890

***Bollmannia chlamydes* Jordan, 1890**

(Nombre común: gobio bocón de barro)

(Figura 2.55)

Bollmannia chlamydes Jordan 1890: p. 164 [Proceedings of the United States National Museum, 12 (770)]. Localidad tipo: Afuera de la costa del Pacífico de Colombia, 8°51'00" N, 79°31'30" W, estación Albatross 2800. Lectotipo: USNM 93825 [antes

USNM 41234 en parte]. Paralectotipos: BMNH 1900.9.29.238 (1); NMW 79356 (1); CAS-SU 489 (9); USNM 41142 (1), USNM 41158 (2), USNM 41234 (2), USNM 43417 (2). Catálogo tipo: Koumans 1940: p. 133; Böhlke 1953: p. 108. Lectotipo seleccionado por Ginsburg 1939: p. 58.

Bollmannia chlamydes Jordan, 1890: Allen & Robertson 1994: p. 259; Bussing & López 1994: p. 142; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 162; Chirichigno & Vélez 1998: p. 148; Rüber et al. 2003: p. 1596; Van Tassell 2011: p. 167.

Material examinado: UCR 1-05 (1), 73.63 mm, 9.916667 N, 84.783333 O, bahía de Caldera, 6 km de la costa, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1274-05 (1), 76.16 mm, 9.82362 N, 84.788796 O, frente a isla de Negritos, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1282-01 (1), 75.47 mm, 9.677779 N, 84.702736 O, frente a Punta Leona, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1522-02 (1), 53.31 mm, 9.78612 N, 84.6415329 O, frente a Río Grande, Tárcoles, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1705-10 (1), 85.73 mm, sin coordenadas, 5km afuera de isla Los Negritos, golfo de Nicoya, Costa Rica. UCR 1750-10 (1), 72.1 mm, 9.786111 N, 84.638802 O, 900 m afuera frente a Tárcoles-Higueron, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2034-02 (1), 80.66 mm, sin coordenadas, 12 km afuera de Punta Cabuyal, golfo de Papagayo, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2900-1 (1), 68.9 mm, sin coordenadas, afuera del extremo sur del golfo de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2561-05 (1), 66.62 mm, 8.23751 N, 78.59536 O, 35km al O de Punta Patiño, afuera del golfo de San Miguel, Darién, Panamá. UCR 2565-16 (1), 69.69 mm, 8.5458336 N, 79.33006 O, transecto SE-NO en la bahía de Panamá, al N de isla Perlas, Darién, Panamá. UCR 2566-02 (1), 66.58 mm, 8.25195 N, 80.25493 O, afuera de bahía Parita, entre Puerto Obaldía y boca de Río Grande, bahía de Panamá, Panamá. UCR 2567-04 (1), 75.52 mm, sin coordenadas, afuera de bahía Parita, entre Puerto Obaldía y boca de Río Grande, bahía de Panamá, Panamá. UCR 2568-01 (1), 70.75 mm, 8.233336 N, 80.26777 O, afuera de bahía Parita, entre Puerto Obaldía y boca Río Grande, bahía de Panamá, Panamá. UCR 2592-02 (1), 54.39 mm, sin coordenadas, N de isla Gobernadora y S de isla Santa Catalina, Panamá. UCR 2594-01 (1), 78.67 mm, sin coordenadas, N de isla Gobernadora y S de isla Santa Catalina, Panamá.

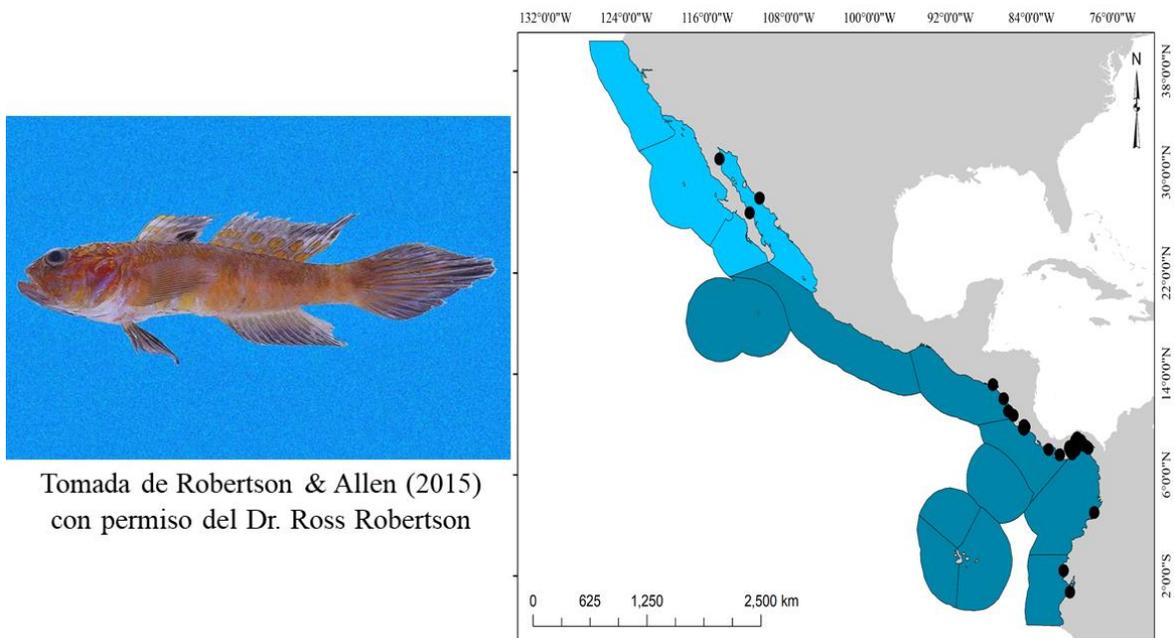


Figura 2.55 *Bollmannia chlamydes* Jordan, 1890 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto y áspero. Primera aleta dorsal con una mancha oscura en su base posterior; espinas cortas. Segunda aleta dorsal con dos filas longitudinales de manchas en su base; márgenes oscuros; últimos radios más largos. Aleta cauda enteramente oscura con dos franjas diagonales en la mitad inferior. D1= VII. D2= I, 13 (raramente I, 12 o I, 14). A= I, 13 (raramente I, 12 o I, 14). P= 23 radios (a veces 22 o 24 radios). Aletas pélvicas fusionadas en un disco. Aleta caudal larga, puntiaguda.

Descripción: Cuerpo bastante robusto, comprimido; cabeza larga y robusta, con un perfil ligeramente curvo. Ojos grandes; espacio interorbital negro y cóncavo; estrecho. Boca grande, oblicua, la mandíbula inferior proyectada; maxilas alcanzan el margen posterior del ojo. Mandíbula con dientes pequeños, afilados, conforman varias series, viliformes; algunos dientes alargados en la mandíbula inferior. Cuerpo con escamas ctenoideas, ásperas y grandes en el cuerpo, y reducidas en el pecho; sin escamas arriba de la cabeza y a los lados, con escamas grandes; mejilla con cuatro hileras de escamas grandes; opérculos con dos hileras de escamas arriba; escamas de tamaño mediano a grande en la base de la aleta pectoral. Primera aleta dorsal con espinas filamentosas, ninguna es alargada; la 5ta espina es la más larga. Aleta caudal larga, los radios centrales son más largos que el resto, formando una aleta puntiaguda.

Color *in vivo* basado en la descripción de Robertson & Allen (2015); color pálido a blanco, a veces oliváceo abajo y oscuro arriba; escamas con márgenes oscuros. Costado del cuerpo con 8-10 franjas verticales pálidas, más estrechos que los interespacios. Opérculo con una mancha difusa oscura. Labio superior sin línea negra. Garganta y branquiostegos anteriores, fuertemente oscuro en machos. Primera aleta dorsal, con una mancha oscura en su base posterior, abarcando las últimas dos espinas; borde de la aleta oscuro. Segunda aleta dorsal con dos filas de manchas anaranjadas transversales; márgenes oscuros. Aleta caudal con una mancha marrón difusa en la mitad de la base, dos franjas oblicuas de color naranja en la mitad inferior; aleta anal, negruzca hacia sus bordes; aleta pélvica, oscura; aletas pectorales, claras. *Alcohol*: Cuerpo de color marrón claro; prominente mancha oscura en la base posterior de la primera aleta dorsal. Segunda aleta dorsal con hilera longitudinal de manchas oscuras. Aleta caudal oscura. Aleta anal y pélvica, negruzcas. Opérculo con parche oscuro.

Distribución: *Bollmannia chlamydes* habita ambientes marinos limosos-arcillosos profundos. Su distribución abarca desde el sur de El Salvador (golfo de Fonseca), hasta el sur de Ecuador (golfo de Guayaquil).

Comentarios: Inicialmente, Jordan (1890) basó la descripción de *Bollmannia chlamydes* usando dos o más especies de *Bollmannia sensu* Ginsburg (1939). La descripción original, incluye especímenes de *B. umbrosa*, especie caracterizada por poseer el labio superior con bordes negros y orbitas oculares negros. Sin embargo, *B. chlamydes* se caracteriza por la presencia de una mancha oscura en la primera aleta dorsal, y una fila de manchas naranjas (marrones en alcohol) en la segunda aleta dorsal.

***Bollmannia macropoma* Gilbert, 1892**

(Nombre común: gobio ojos grandes)

(Figura 2.56)

Bollmania macropoma Gilbert 1892: p. 556 [Proceedings of the United States National Museum, 14 (880)]. Localidad tipo: norte de bahía de La Paz, Baja California Sur, México, golfo de California, 24°30'15" N, 110°29' O, estación Albatross 299, profundidad 112 brazas. Lectotipo: CAS-SU 81. Paralectotipos: BMNH 1900.9.29.239 (1), CAS-SU 69104 [ex CAS-SU 81] (5). El género original podría haber sido

Bollmannia.

Bollmannia macropoma Gilbert, 1892: Allen & Robertson 1994: p. 259; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 162; Nelson et al. 2004: p. 169; Van Tassell 2011: p. 167; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 206; Page et al. 2013: p. 175.

Material examinado: CAS SU 0081 (1), Paralectotipo, 81.51 mm, bahía de La Paz, afuera al O de isla Espíritu Santo, golfo de California, México. CAS SU 69104 (5), 71.91-84.31 mm, bahía de La Paz, afuera al O de isla Espíritu Santo, golfo de California, México. UCR 2883-5 (6), 58.44 mm, 10.725 N, 85.833717 O, sur de la Península de Santa Elena, entre isla Colorada y Fila La Penca, Guanacaste, Costa Rica. UCR 427-9 (1), mm?, 9.611683 N, 84.774982 O, entre Cabo Blanco y Punta Herradura, Puntarenas, Costa Rica. UCR 562-07 (1), 77.87 mm, 9.466666 N, 84.600501 O, Punta Mala, Puntarenas, Cota Rica. UCR 2027-01 (8), 79.04-83.31 mm, 10.89999 N, 86.125097 O, 35 km de la bahía Playa Blanca, Cabo Santa Elena, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2890-4 (3), 49.98-63.0 mm, 9.723401 N, 84.776299 O, golfo de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2872-4 (24), 46.89-68.61 mm, 10.944817 N, 85.94136 O, golfo de Santa Elena, Guanacaste, Costa Rica. UCR 624-02 (1), 76.0 mm, 10.764383 N, 85.91702 O, 6 millas al S de isla San José, islas Murciélagos, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2871-4 (24), 73.02 mm-?, 10.944817 N, 85.941358 O, golfo de Santa Elena, Guanacaste. UCR 493-03 (11), 9.32431 N, 84.392389 O, en frente de Parrita, Puntarenas, Costa Rica. UCR 489.002 (5), 76.03-?, 9.595 N, 84.84317 O, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2556-03 (2), 68.32-76.31 mm, 7.598055 N, 78.256287 O, transecto Punta Piñas NNO a N de Punta Caracoles, Darién, Panamá.

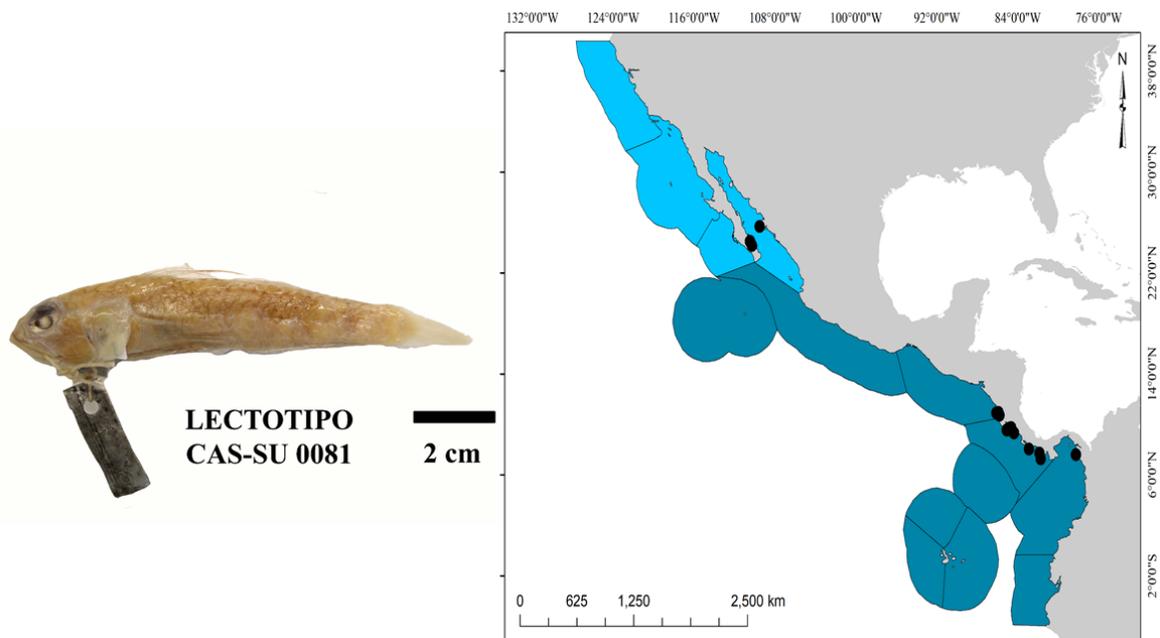


Figura 2.56 *Bollmannia macropoma* Gilbert, 1892 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo comprimido, boca muy grande y oblicua. Primera aleta dorsal con gran mancha en su base posterior; espinas largas, la quinta espina es la más larga. Flanco con 3-6 franjas. Base de la aleta caudal con mancha indistinta. Prominente línea negra sobre el labio superior. D1= VII (5ta espina filamentosas y larga). D2= I, 12 (raramente I, 13 o I, 14). A= 1, 12-I, 14. P= 24-26 radios, raramente 27. Aletas pélvicas fusionadas para formar un disco, alcanzan el ano.

Descripción: Cuerpo robusto; cabeza y cuerpo comprimido, relativamente delgado. Cabeza redonda y alargada, mandíbula inferior termina en punta. Ojos grandes con un espacio inter-orbital muy estrecho; opérculo muy grande. Mandíbula muy oblicua; esquina de la mandíbula inferior alcanza el margen posterior del ojo; mandíbula con dientes en hileras. Cuerpo robusto, ancho, se hace gradualmente más angosto hacia el pedúnculo caudal; la base de la aleta caudal es más angosta que el pedúnculo caudal y es casi igual al diámetro del ojo. Primera aleta dorsal con espinas filamentosas y largas; la 5ta espina es la más larga, alcanzando el 4to o 5to radio de la segunda aleta dorsal. Los últimos radios de la segunda aleta dorsal y aleta anal, no alcanzan los primeros radios de la aleta caudal. Aleta pectoral larga, sobrepasa el origen del ano. Aleta caudal en forma de punta; radios medios cada vez más largos. Cuerpo

completamente escamoso, escamas grandes y ásperas, aproximadamente 25-28 escamas en series laterales; 7-9 escamas sobre la nuca; 1-2 escamas medianas sobre la mitad superior del opérculo y 1-2 escamas pequeñas sobre la mitad inferior; 5-6 escamas medianas a grandes sobre la base externa de la aleta pectoral. Color *in vivo* según Gilbert (1892); marrón claro, al lado con tres franjas verticales oscuras. Prominente línea negra sobre el labio superior. Espinas dorsales oscuras, pero sin una mancha negra bien definida. Aleta caudal tenuemente negruzca. Aletas ventrales negruzcas. Segunda aleta dorsal y aleta anal, oscuras, sin puntos claros evidentes. *Alcohol*: Cuerpo marrón claro, con márgenes de las escamas oscuros. Primera aleta dorsal, oscura en la membrana de las puntas en forma de mancha difusa. Órbita del ojo, negro en la parte superior. Cuerpo con 3-6 franjas oscuras tenues en los costados. Labio superior con una delgada línea oscura en su borde.

Distribución: *Bollmannia macropoma* es una especie de ambientes limosos-arcillosos profundos (70-250 m); sus registros incluyen la boca del golfo de California, y desde el norte de Costa Rica hasta el norte de Perú, incluyendo el Archipiélago de Galápagos.

Comentarios: La descripción de *Bollmannia macropoma* estuvo basada en al menos dos especies, haciendo confusa la diagnosis. *B. macropoma* posee el labio superior con una línea negra estrecha; aleta espinosa con espinas largas y mancha indistinta en la base de la aleta caudal.

***Bollmannia marginalis* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio sellado)

(Figura 2.57)

Bollmannia marginalis Ginsburg 1939: p. 59 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29(2)]. Localidad tipo: colectado a 12 brazas en Bahía Solongo, isla Solongo, Ecuador. Holotipo: USNM 107284. Paratipos: paradero desconocido; USNM 107285 colectado en la misma fecha, localidad y profundidad. El género original debería haber sido *Bollmannia*.

Bollmannia marginalis Ginsburg, 1939: Allen & Robertson 1994: p. 259; Hoese 1995: p. 1134; Nelson et al. 2004: p. 169; Page et al. 2013: p. 175; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116.

Material examinado: UCR 2370-08(15), 35.88-36.21 mm, 8.778128 N, 83.676663 O, afuera de la boca de río Sierpe, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2348-03 (9), 42.56-? mm, 9.700094 N, 84.953837 O, frente de bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2899-2 (15), 30.8-? mm, 9.75016 N, 84.67992 O, afuera de la esquina sureste del golfo de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. UCR 1281-22 (3), 36.67-? mm, 9.700094 N, 84.953837 O, frente a bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2889-3 (6), 9.7371 N, 85.362283 O, Sur de Carrillo, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2599-5 (5), 35.36-? mm, 7.733333 N, 81.862968 O, afuera de la costa al NE de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2600-01 (4), 31.16-32.4 mm, 7.73334 N, 81.862968 O, afuera de la costa al NE de isla Coiba, Panamá.



Tomada de Robertson & Allen (2015)
con permiso del Dr. Ross Robertson

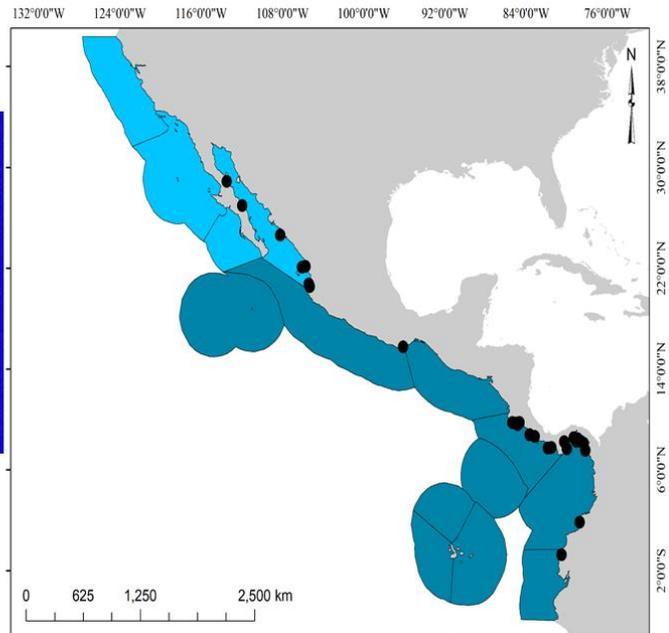


Figura 2.57 *Bollmannia marginalis* Ginsburg, 1939 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Primera aleta dorsal con una prominente mancha oscura en el centro posterior. Segunda aleta dorsal con una franja horizontal media, y sobre los costados una fila de manchas marrones. Base media de la aleta caudal, con una mancha negra. Labio superior, sin línea negra. D1= VII (espinas largas; hembras con la 1ra espina alargada, machos con la 5ta espina alargada). D2= I, 13 (raramente I, 14 o I, 15). A= I, 13 (a veces I, 14 o I, 15). P= 23-24 radios

que alcanzan más allá del origen de la aleta anal. Aletas pélvicas fusionadas en un disco, alcanzan el ano.

Descripción: Cuerpo robusto; cabeza y cuerpo relativamente delgados. Cabeza larga, opérculo grande. Mandíbula oblicua con varias hileras de dientes; margen de las maxilas alcanzan el centro del ojo; ojos grandes, espacio inter-orbital muy estrecho. Primera aleta dorsal con espinas alargadas; en hembras, la primera espina alcanza cuando menos, la mitad de la segunda aleta dorsal y a veces hasta la mitad del pedúnculo caudal. Aleta pectoral alargada, alcanza la base de la aleta anal. Aleta caudal larga y fuertemente puntiaguda. Cuerpo escamoso, 25-28 escamas ásperas en series laterales; con 7-9 escamas antes de la aleta dorsal; escamas grandes y ásperas sobre el opérculo superior; base pectoral externa con una escama muy grande y 4-5 escamas pequeñas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo marrón claro a oscuro con tonalidades naranjas. Cuerpo medio con 5-6 franjas cortas de color marrón; interespacios con machas anaranjadas tenues. Primera aleta dorsal, con una prominente mancha negra en el centro posterior. Segunda aleta dorsal, con una línea gruesa marrón horizontal en el medio; a los costados de esta línea, fila de 5-7 manchas a la altura de la base y del margen de la aleta. Aleta caudal con prominente mancha negruzca en su base, más pequeña que la mancha de la primera aleta dorsal; algunos radios cubiertos de manchas difusas marrones. Aleta anal grisácea 2/3; márgenes claros. Aleta pectoral clara; aletas pélvicas oscuras. *Alcohol:* Cuerpo de color marrón claro con manchas marrón tenues en el costado medio. Prominente mancha negra en la aleta dorsal. Mancha negra tenue sobre la base media de la aleta caudal. Segunda aleta dorsal con manchas marrones tenues, y una franja del mismo color. Aleta anal, marrón claro. Aleta pectoral, clara. Aleta pélvica, oscura a negruzca. Mejilla con mancha marrón tenue sobre el opérculo.

Distribución: *Bollmannia marginalis* es una especie de aguas profundas, entre los 15-80 m. Habita ambientes compuestos de arena, limos o arcillas. Se distribuye desde la mitad del golfo de California, hasta el norte de Ecuador.

Comentarios: *Bollmannia marginalis* es fácilmente distinguible de sus congéneres por la presencia de una mancha semiredonda grande, ubicada en el centro posterior de la primera aleta dorsal. Además, la presencia de una mancha negra en la base de la aleta caudal.

***Bollmannia ocellata* Gilbert, 1892**

(Nombre común: gobio ocelado)

(Figura 2.58)

Bollmannia ocellata Gilbert 1892: p. 555 [Proceedings of the United States National Museum, 14 (880)]. Localidad tipo: norte del golfo de California, México, 31°06'45" N, 114°28'15"O, profundidad 0-33 brazas. Lectotipo: USNM 107286. Paralectotipo: CAS-SU 76 (8), USNM 46695 (7). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 108. El género debería ser *Bollmannia*. Lectotipo seleccionado por Ginsburg 1939: p. 60.

Bollmannia longipinnis Ginsburg 1939: p. 60 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: bahía de Los Ángeles, Baja California, golfo de California, México. Holotipo: YPM 1690. Paratipos: YPM 3966 (3). Catálogo tipo: Moore & Boardman 1991: p. 12.

Bollmannia pawneeae Ginsburg 1939: p. 60 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: isla Las Perlas, Panamá, 8°29'40" N, 78°52'30"O, profundidad 19-24 brazas. Holotipo: YPM 1689. Paratipos: YPM 3963(1), YPM 3964 (1), YPM 3965 (2). Catálogo tipo: Moore & Boardman 1991: p. 13. El género debería ser *Bollmannia*.

Bollmannia ocellata Gilbert, 1892: Allen & Robertson 1994: p. 259; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 163; Nelson et al. 2004: p. 170; Van Tassell 2011: p. 167; Page et al. 2013: p. 175; Martínez-Muñoz et al. 2016: p. 692; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: CAS SU 0076 (8), Paralectotipo, 49.81-58.43 mm, 30.350 N, 114.420833 O, afuera de la costa entre Punta Estrella y Punta San Fermín, golfo de California, Baja California, México. UCR 2898-05 (1), 62.91 mm, 9.75016 N, 84.67992 O, afuera de la punta del golfo de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. UCR 1225-10 (1), 71.92 mm, 9.700094 N, 84.953837 O, frente a bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2899-1(4), 46.91-52.5 mm, 9.75016 N, 84.67992 O, afuera de la punta del golfo de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. UCR 218-81 (1), 79.7 mm, 9.782582 N, 84.647264 O, frente a Río Grande de Tárcoles, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1281-16 (6), 63.94-66.58 mm, 9.700094 N, 84.953837 O, frente de bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR

1278-08 (1), 80.2 mm, 9.700094 N, 84.953837 O, frente a bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2371-06 (41), 68.02-78.95 mm?, 8.778128 N, 83.676663 O, afuera de la boca de río Sierpe, Puntarenas, Costa Rica. UCR 486-01 (1), 78.05 mm, 9.611683 N, 84.774982 O, entre Cabo Blanco y Punta Herradura, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1277-03 (2), 69.47-71.16 mm, 9.700094 N, 84.953837 O, frente a bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1894-04 (3), 74.27-? mm, 10.418179 N, 85.858361 O, bahía Brasilito-Cabo Velas, Guanacaste, Costa Rica. UCR 2034-01 (1), 78.28 mm, 10.700114 N, 85.814407 O, 12 km afuera de Punta Cabuyal, Guanacaste, Costa Rica. UCR 507-05 (2), 70.63-? mm, 9.723401 N, 84.776299 O, centro de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2605-01 (13), 53.52-76.57 mm, 7.733333 N, 81.862968 O, afuera de la costa al NE de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2604-08 (1), 68.7 mm, 7.733333 N, 81.862968 O, afuera de la costa al NE de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2603-05 (12), 75.38-? mm, 7.733333 N, 81.862968 O, afuera de la costa al NE de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2598-01 (1), 70.19 mm, 7.733333 N, 81.862968 O, afuera de la costa al NE de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2565-15 (30), 49.92-61.6 mm, 8.545834 N, 79.330055 O, transecto SE-NO en la bahía de Panamá, Darién, Panamá. UCR 2607-04 (1), 68.13 mm, 7.269841 N, 81.754298 O, este de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2609-04 (1), 70.38 mm, 7.269841 N, 81.754298 O, este de isla Coiba, Darién, Panamá. UCR 2552-27 (2), 70.13-? mm, 8.112778 N, 78.414207 O, 0.4 km NE de Punta Garachiné, Ensenada de Garachiné, golfo de San Miguel, Darién, Panamá. UCR 2552-29 (1), 62.41 mm, 8.112778 N, 78.414207 O, 0.4 km NE de Punta Garachiné, Ensenada de Garachiné, golfo de San Miguel, Darién, Panamá. UCR 2566-01 (1), 50.59 mm, 8.233334 N, 80.267761 O, afuera de bahía Parita, Darién, Panamá. *Otros ejemplares examinados:* CTUM 12195 (1), mm?, 18.06691667 N, 102.8368056 O, arrastre a 50 m, nexpa 3, Michoacán, México. CTUM 12196 (1), mm?, 18.06691667 N, 102.8368056 O, arrastre a 50 m, nexpa 3, Michoacán, México. CTUM 12197, mm?, 18.06691667 N, 102.8368056 O, arrastre a 50 m, nexpa 3, Michoacán, México.

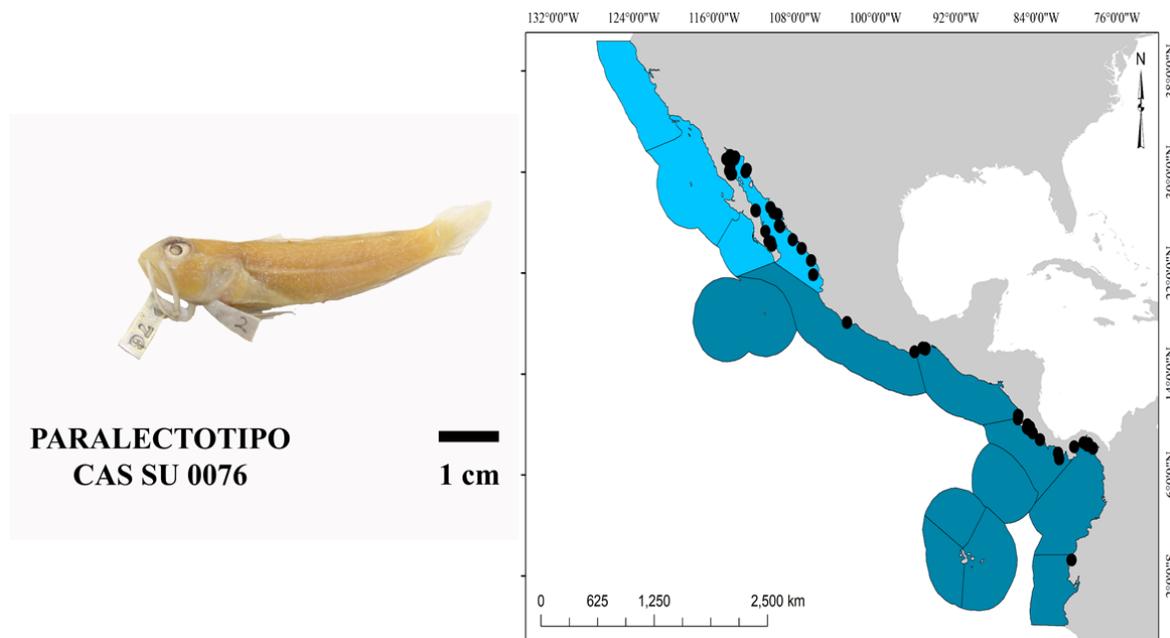


Figura 2.58 *Bollmannia ocellata* Gilbert, 1892 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, con fila de manchas anaranjadas en el costado medio. Mancha oscura en la base posterior de la primera aleta dorsal; espinas muy largas. Aleta caudal larga y puntiaguda; la mitad inferior negruzca, sin mancha en la base de la aleta caudal. Labio superior sin línea negra. Aleta anal y aleta pélvica, negruzcas. Garganta negruzca. D1= VII (la 4ta y 5ta espina es filamentosas en machos, alcanza o sobrepasan la base de la aleta caudal). D2= I, 12-13 (raramente I, 11 o I, 14). A= I, 13 (a veces I, 12 o I, 14). P= 23-25 radios (raramente 22 o 26). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto; aplanado lateralmente en cabeza y cuerpo; cabeza redondeada y alargada. Ojos grandes, orbita superior negruzco; espacio interorbital reducido y negruzco. Boca muy oblicua con dientes en varias hileras; maxilas alcanzan el centro del ojo o sobrepasan, y a veces alcanzan el margen posterior del ojo. Prominentes espinas dorsales filamentosas, generalmente es la 4ta y 5ta espina, más largas en machos que en hembras; espina filamentosa alcanza al menos el 12vo radio y a veces hasta la base de la aleta caudal. Primera aleta dorsal con una prominente mancha negra en la parte posterior de la aleta; ocelada con blanco. Aletas pectorales largas; alcanzan más allá del origen de la aleta anal. Aleta caudal larga; fuertemente puntiaguda. Cuerpo con escamas, ásperas y grandes; 25-28 en

el costado medio; 6-9 escamas antes de la aleta dorsal; 4-5 escamas grandes cubriendo la mitad superior del opérculo; una escama grande y 1-2 pequeñas sobre la base externa de la aleta pectoral; sin escamas en el margen inferior de la mejilla. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo color plateado con numerosas franjas anaranjadas, cortas y anchas en el costado medio del cuerpo. Manchas del mismo color, más pequeñas en el dorso, a los costados sobre la base de las aletas dorsales. Cabeza con numerosas franjas estrechas anaranjadas, algunas en forma de L invertida sobre la mejilla; una franja de la misma intensidad y tamaño sobre el preopérculo. Franjas sobre la nuca de la misma intensidad y tamaño. Prominente mancha negra con bordes claros en el margen posterior de la primera aleta dorsal. Aletas anal, pélvica y mitad inferior de la aleta caudal, son negras; membranas branquiales, del mismo color. Aletas dorsales oscuras; aleta pectoral un poco más claras que las dorsales. Sin mancha negra en la base de la aleta caudal; sin línea negra en el labio superior. *Alcohol*: Color marrón claro; prominente mancha oscura sobre el margen posterior de la primera aleta dorsal. Aleta caudal, mitad inferior negruzco. El resto de las aletas, sin color aparente. Órbita superior de los ojos y espacio inter-orbital, negruzcos.

Distribución: *Bollmannia ocellata* es una especie de ambientes profundos hasta los 120 m de profundidad. Habita fondos blandos, limosos-arcillosos; enteramente marinos. Se distribuye desde el Alto golfo de California hasta el norte de Ecuador, sin registros en el golfo de Guayaquil.

Comentarios: *Bollmannia ocellata* es fácilmente distinguible por la combinación de los caracteres arriba mencionados, resaltando el tamaño de las espinas filamentosas, la coloración de la aleta caudal, anal y pélvicas. Destacable la ubicación y el contorno claro de la mancha negra de la aleta dorsal.

***Bollmannia stigmatura* Gilbert, 1892**

(Nombre común: gobio cola manchada)

(Figura 2.59)

Bollmania stigmatura Gilbert 1892: p. 556 [Proceedings of the United States National Museum, 14 (880)]. Localidad tipo: profundidad 58-76 brazas, norte del golfo de California, México. Lectotipo: CAS-SU 10. Paralectotipo: BMNH 1900.9.29.240-242

(3), CAS-SU 69103 [antes CAS-SU 10] (30). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 108. El género originalmente debería haber sido *Bollmannia*.

Bollmannia stigmatura Gilbert, 1892: López & Bussing 1982: p. 22; Allen & Robertson 1994: p. 259; Bussing & López 1994: p. 142; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 162 como *stismatura*; Nelson et al. 2004: p. 170; Van Tassell 2011: p. 167; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 175. Murase et al. 2014: p. 1407; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; Martínez-Muñoz et al. 2016: p. 692; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: CAS SU 010 (1), Lectotipo, 68.59 mm, profundidad a 58 brazas, estación Albatros 3017, golfo de California, al O de Cabo Lobos, Sonora, México. CAS SU 69103 (24), Paralectotipo, 54.52-78.32 mm, profundidad a 58 brazas, estación Albatros 3017, golfo de California, al O de Cabo Lobos, Sonora, México. UCR 486-01 (1), 78.05 mm, sin coordenadas, Puntarenas, golfo de Nicoya, Costa Rica. UCR 1277-03 (2), 69.47-71.16 mm, 9.725001 N, 84.9847032 O, frente a bahía Ballena, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2034-01 (1), 78.28 mm, sin coordenadas, 12 km afuera de Punta Cabuyal, golfo de Papagayo, Guanacaste, Costa Rica. UCR 507-05 (1), 70.63 mm, 8.5749999 N, 83.8582001 O, golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2604-08 (1), 68.7 mm, sin coordenadas, afuera de la costa al NE de isla Coiba, golfo de Chiriquí, Panamá. UCR 2609-04 (1), 70.38 mm, sin coordenadas, E de isla Coiba, golfo de Chiriquí, Panamá. UCR 2552-27 (1), 70.13 mm, 8.112778 N, 78.414208 O, 0.4 km NE de Punta Garachiné, golfo de San Miguel, Darién, Panamá. UCR 2607-04 (1), 68.13 mm, sin coordenadas, E de isla Coiba, golfo de Chiriquí, Panamá. UCR 2598-01(1), 70.19 mm, sin coordenadas, afuera de la costa al NE de isla Coiba, golfo de Chiriquí, Panamá.

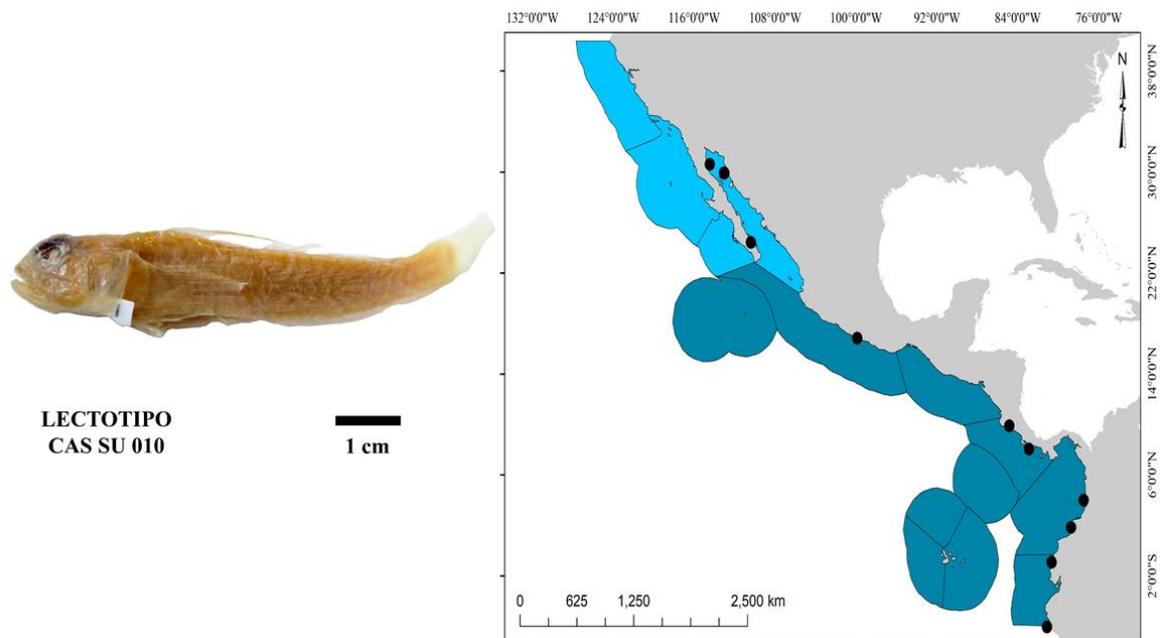


Figura 2.59 *Bollmannia stigmatura* Gilbert, 1892 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto y aplanado lateralmente en cuerpo y cabeza. Primera aleta dorsal sin mancha oscura. Aleta caudal con una prominente mancha oscura en su base. Labio superior con línea negra muy estrecha. Aletas pélvicas oscuras. D1= VII (espinas muy alargadas; la 5ta espinas es la más larga, alcanza la mitad de la segunda dorsal); primera aleta dorsal sin mancha oscura. D2= I, 12-13 radios (raramente I, 11, o I, 14 radios). A= I, 13 generalmente (a veces I, 12 y raramente I, 14). P= 26-28 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto y alargado, aplanado lateralmente en cabeza y cuerpo. Cabeza corta, opérculo estrecho. Ojos muy grandes, orbita superior negra; espacio inter-orbital muy estrecho y negruzco. Mandíbula muy oblicua con varias hileras de dientes; maxilas alcanzan el centro del ojo en un plano vertical. Primera aleta dorsal con la 5ta espinas alargada, alcanzando entre el 5to y 8vo radio de la segunda dorsal. Segunda aleta dorsal y anal, alcanzan la base de la aleta caudal. Aleta pectoral no se extienden más allá del ano. Aletas pélvicas casi alcanzan el ano. Aleta caudal, larga y muy puntiaguda. Cuerpo escamoso, escamas ásperas y grandes, 27-28 en el costado medio en hileras laterales; 7-8 escamas antes de la aleta dorsal; escamas pequeñas sobre la mitad superior del opérculo; escamas medianas y una muy grande en la base

externa de la aleta pectoral. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); uniformemente marrón, sin mancha oscura sobre la primera aleta dorsal. Segunda aleta dorsal con dos filas de manchas anaranjadas. Base superior de la aleta pectoral, con mancha anaranjada difusa. Aleta caudal con gran mancha en su base; la mitad superior con manchas negruzcas y la mitad inferior con franjas delgadas, oblicuas, anaranjadas. Aleta anal negruzca, cuya base presenta una franja anaranjada. Costado medio del cuerpo con pequeñas manchas naranjas. Labio superior con una línea negra muy estrecha. *Alcohol*: Cuerpo marrón claro uniforme; órbita superior ocular, negro y espacio inter-orbital del mismo color, muy estrecho. Todas las aletas claras. Línea negra tenue, pero bien definida, sobre el labio superior. Base de la aleta caudal, con mancha oscura.

Distribución: *Bollmannia stigmatura* es una especie marina, que habita fondos blandos, limosos-arcillosos profundos (-150 m). Se distribuye desde la parte inferior del Alto golfo de California, hasta el norte de Perú, al sur del golfo de Guayaquil.

Comentarios: *Bollmannia stigmatura* es muy similar a *Bollmannia macropoma* en su forma alargada, y longitud de las espinas de la primera aleta dorsal; sin embargo, presenta características únicas como la presencia de una mancha negra en la base de la aleta caudal y la ausencia de la mancha negra en la aleta dorsal. Además, presenta una tenue pero visible línea negra muy estrecha en el labio superior.

***Bollmania umbrosa* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio labio negro)

(Figura 2.60)

Bollmania umbrosa Ginsburg 1939: p. 59 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: bahía de Panamá, 8°16'30" N, 79°37'45" W, estación Albatross 2804, profundidad a 47 brazas. Holotipo: USNM 107290 [antes USNM 41395].

Paratipos: paraderos desconocidos; sin embargo, USNM 107289 (4), USNM 107288 (1) fueron colectados en la misma fecha/localidad/profundidad y estación que el holotipo. El género original debería haber sido *Bollmannia*.

Bollmannia umbrosa Ginsburg, 1939: López & Bussing 1982: p. 22; Allen & Robertson 1994: p. 259; Hoese 1995: p. 1134; Nelson et al. 2004: p. 170; Van Tassell 2011: p. 167; Page

et al. 2013: p. 175; Murase et al. 2014: p. 1407; Salas et al. 2015: p. 109; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19.

Material examinado: UCR 1992-01 (2), 81.02-80.26 mm, sin coordenadas, frente a Puerto Sandino, Jinotepe, Nicaragua. UCR 2326-02 (6), 70.08-? mm, 8.56001 N, 83.18661499 O, afuera de la boca de río Coto, Golfo Dulce, Costa Rica. UCR 2073-02 (2), mm?, sin coordenadas, 35 km afuera de Punta Huevos a Cabuyal, golfo de Papagayo, Guanacaste, Costa Rica. UCR 1705-12 (11), sin coordenadas, 5 km afuera de la orilla, frente a isla Los Negritos, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2603-04 (3), 62.52-? mm, sin coordenadas, afuera de la costa al NE de isla Coiba, golfo de Chiriquí, Panamá.

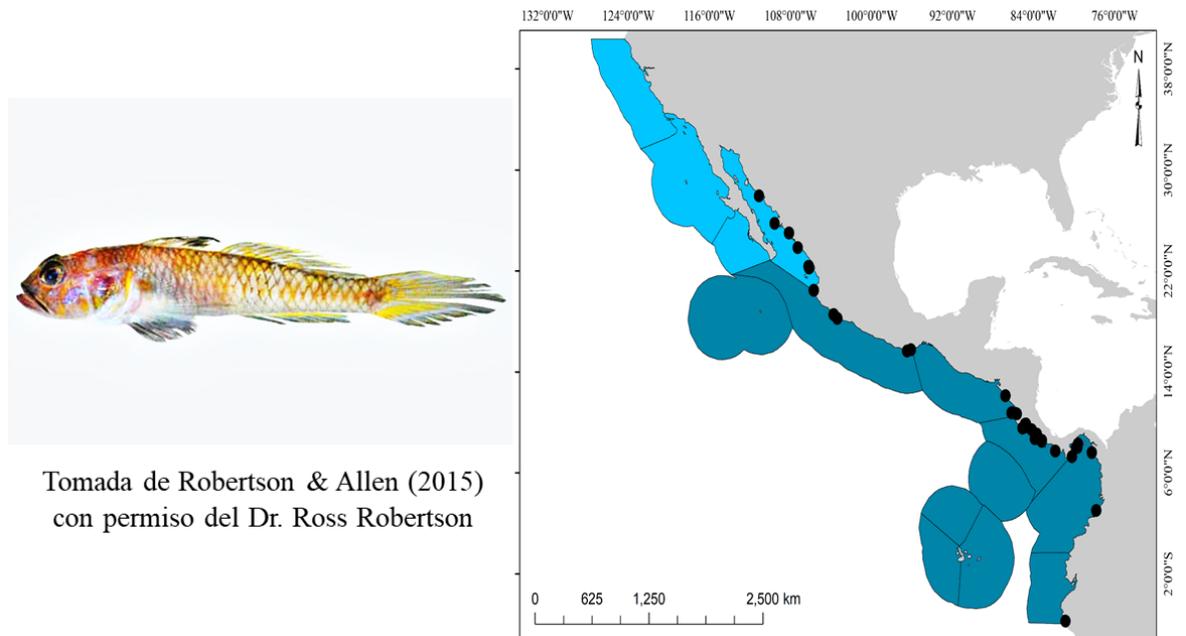


Figura 2.60 *Bollmania umbrosa* Ginsburg, 1939 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto, comprimido lateralmente. Primera aleta dorsal, con una prominente mancha difusa en el margen posterior, extendiéndose hasta las puntas de las espinas medias. Sin espinas alargadas, solo medianas. Base de la aleta caudal con mancha oscura indistinta. Opérculo con mancha roja indistinta. Labio superior con prominente línea negra. D1= VII (espina alargada alcanza el 3er o 5to radio de la segunda aleta dorsal). D2= I, 12-13. A= I, 13 (raramente I, 14). P= 24-25 radios generalmente (a veces 23). Aletas pélvicas

fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto; cabeza y cuerpo comprimidos lateralmente. Cabeza corta, semiredonda, con un perfil puntiagudo por frenum de la mandíbula inferior; opérculo mediano a grande. Boca muy oblicua; esquinas de las mandíbulas alcanzan el centro del ojo en un plano vertical; mandíbula con varias hileras de dientes. Ojos grandes, muy cerca uno del otro, con espacio inter-orbital estrecho; margen superior de la órbita, negruzca. Últimos radios de la aleta dorsal y anal, alcanzan la base de la aleta caudal. Aletas pélvicas alcanzan el ano. Aleta caudal muy larga, fuertemente puntiaguda. Cuerpo escamoso, escamas grandes y ásperas; 26-28 escamas en el costado medio; una fila longitudinal de escamas grandes en el margen inferior de la mejilla; 1/3 superior del opérculo cubierto con 3-4 escamas bastante grandes; 6-8 escamas medianas en la base externa de la aleta pectoral. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo rojizo en la región cefálica a plateado en el cuerpo con 6-8 franjas anaranjadas tenues en el costado. Primera aleta dorsal con mancha negra grande, indistinta, incluye todas las espinas. Base de la aleta caudal con una mancha rojiza a oscura indistinta. Labio superior con prominente línea negra. Mejilla con mancha roja indistinta. Aleta caudal con franja amarilla diagonal en la mitad inferior, seguido de una franja translúcida estrecha y una franja negra. Aleta anal, oscura en sus márgenes y amarilla en su base. Aletas pélvicas, negras. *Alcohol:* Color marrón claro con manchas tenues en el costado medio del cuerpo en forma de franjas indistintas. Primera aleta dorsal con prominente mancha oscura en el margen posterior que incluyen todas las espinas. Cabeza con mancha oscura difusa en el opérculo; labio superior con prominente línea negra. Base de la aleta caudal con mancha oscura en su base. Aleta pélvica negruzca.

Distribución: *Bollmania umbrosa* es una especie marina, habita fondos limosos-arcillosos profundos (100 m). Se distribuye desde la región de las grandes islas del golfo de California, México, hasta el norte de Perú, al sur del golfo de Guayaquil.

Comentarios: *Bollmania umbrosa* es similar a *B. macropoma*; sin embargo, el tamaño de los ojos en *B. umbrosa* es menor, mayor tamaño del pedúnculo caudal, espinas dorsales más alargadas y mayor número de franjas en el costado medio del cuerpo. Es importante resaltar que no existen fotografías *in vivo* de *B. macropoma*, por lo tanto, las características anteriormente mencionadas, quedan sujetas a modificaciones hasta su comparación *in vivo*.

Género *Microgobius* Poey, 1876

***Microgobius brevispinis* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio de Balboa)

(Figura 2.61)

Microgobius brevispinis Ginsburg 1939: p. 56 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: Balboa, Panamá (Pacífico). Holotipo: USNM 81842. Paratipos: CAS-SU 33209 (1); USNM 81841 (4), USNM 81843 (2).

Microgobius brevispinis Ginsburg, 1939: Birdsong 1981: p. 294; López & Bussing 1982: p.23; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Allen & Robertson 1994: p. 268; Hoese 1995: p. 1135; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 450; Rüber et al. 2003: p. 1598; Nelson et al. 2004: p. 172; Erisman et al. 2011: p. 34; Van Tassell 2011: p. 167; Tornabene et al. 2012: p. 41; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 178.

Material examinado: CAS 1332209 (1), Paratipo, 32.38 mm, costa de Panamá. Descripción basada en literatura.

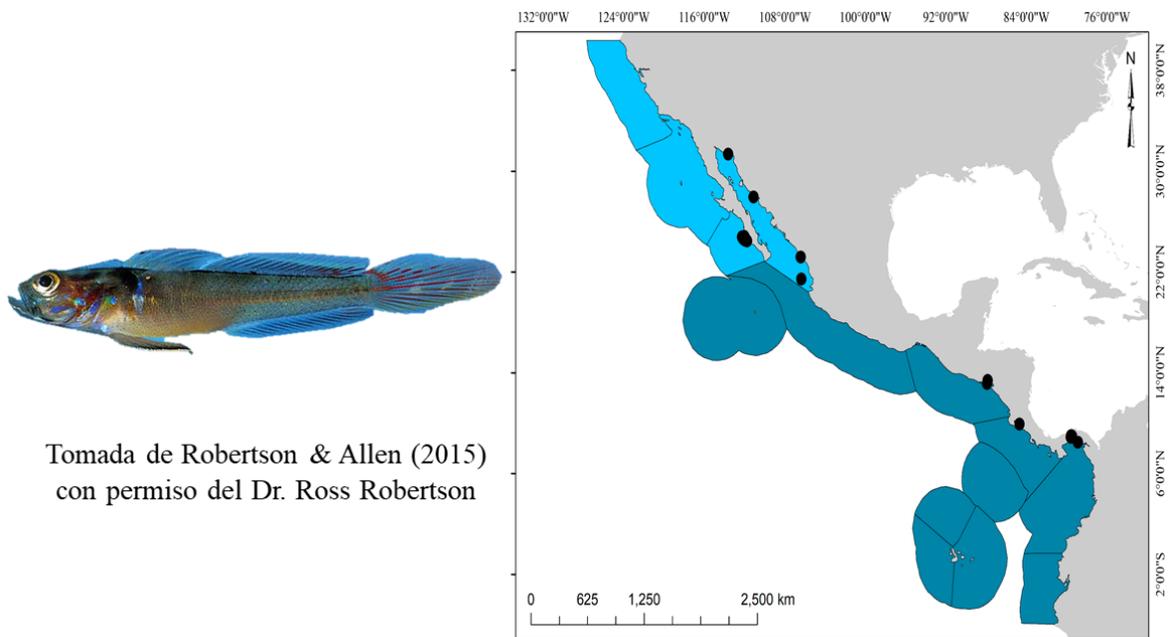


Figura 2.61 *Microgobius brevispinis* Ginsburg, 1939 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado y alargado. Nuca con cresta, unida a la primera aleta dorsal; ambas

aletas dorsales cortas. Machos con una prominente mancha negra vertical con bordes azules, debajo de la primera aleta dorsal, cercana a la base interna de la aleta pectoral; en hembras es de color amarillo. Aletas pélvicas negras con márgenes blancos. Hembras con una prominente franja amarilla. D1= VII (espinas relativamente cortas). D2= I, 16-19 radios. A= I, 16-19 radios. P= 19-22 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco. Aleta caudal larga, de ovalada a puntiaguda.

Descripción: Cuerpo delgado y alargado; cabeza y cuerpo comprimido lateralmente.

Prominente cresta carnosa desde atrás del ojo hasta la aleta dorsal, la cresta está unida a la aleta dorsal. Boca muy oblicua, maxilas alcanzan el centro del ojo; lengua bifurcada.

Mandíbula con 6-7 pares de caninos grandes sobre la mandíbula inferior. Cuerpo escamoso, escamas pequeñas, 62-72 escamas en el costado medio en series laterales, todas cicloideas.

Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); existe dimorfismo sexual en esta especie.

Machos con una prominente mancha oscura y una franja azul debajo de las primeras espinas de la primera aleta dorsal, en el margen superior de la aleta pectoral; dorso entre la base de la segunda aleta dorsal y la línea media del cuerpo, una franja azul horizontal y a veces debajo de esta línea, dos manchas anaranjadas más chicas que el tamaño del ojo; segunda aleta dorsal fuertemente pigmentada en 2/3 de su longitud y con una franja horizontal amarilla, bordes (1/3) claros; aleta caudal con manchas rojas en la parte superior, una estrecha línea roja central y bode inferior amarillo. Hembras con una franja vertical amarillo neón, ubicada debajo de la primera aleta dorsal, y con una estrecha línea azul anterior; un par de manchas amarillas cerca de la base interna de la aleta pectoral; una franja estrecha vertical azul ubicada en el centro del cuerpo, justo detrás del ano. El color en ambos sexos es marrón, más intenso en la mitad anterior del cuerpo y casi translúcido en el pedúnculo caudal; en el preopérculo, opérculo y base externa de la aleta pectoral, 3-4 franjas estrechas oblicuas de color amarillo; aleta pélvica negruzca con bordes claros. *Alcohol:* Marrón oscuro en la región anterior, región posterior de color marrón claro. Opérculo negruzco. Debajo de las primeras espinas de la D1, mancha negruzca difusa.

Distribución: *Microgobius brevispinis* es una especie costera, que habita pozas de marea o ambientes someros limosos-arcillosos (5 m). Se distribuye desde Puerto Peñasco, Sonora, México, hasta el centro de Panamá; es común de América Central.

Comentarios: Existe un registro dudoso de *Microgobius brevispinis* en el Pacífico norte de México, al norte de Laguna Ojo de Liebre, Baja California, México. *M. brevispinis* se distingue de sus congéneres por la presencia de franjas verticales (amarillas y negras) ubicadas detrás de la aleta pectoral, debajo de la primera dorsal.

***Microgobius crocatus* Birdsong, 1968**

(Nombre común: gobio manchas amarillas)

(Figura 2.62)

Microgobius crocatus Birdsong 1968: p. 193, Fig. 1 [Proceedings of the Biological Society of Washington, 81]. Localidad tipo: 1 m de profundidad, aproximadamente a 1.3 millas al sur-sureste de Miraflores Locks, cerca de Cocoli, Canal de Panamá, Panamá. Holotipo: USNM 202587.

Microgobius crocatus Birdsong, 1968: Birdsong 1981: p. 296; López & Bussing 1982: p. 23; Hoese 1995: p. 1135; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; Murase et al. 2014: p. p. 1408.

Material examinado: Basado en descripción original y en Robertson & Allen (2015).

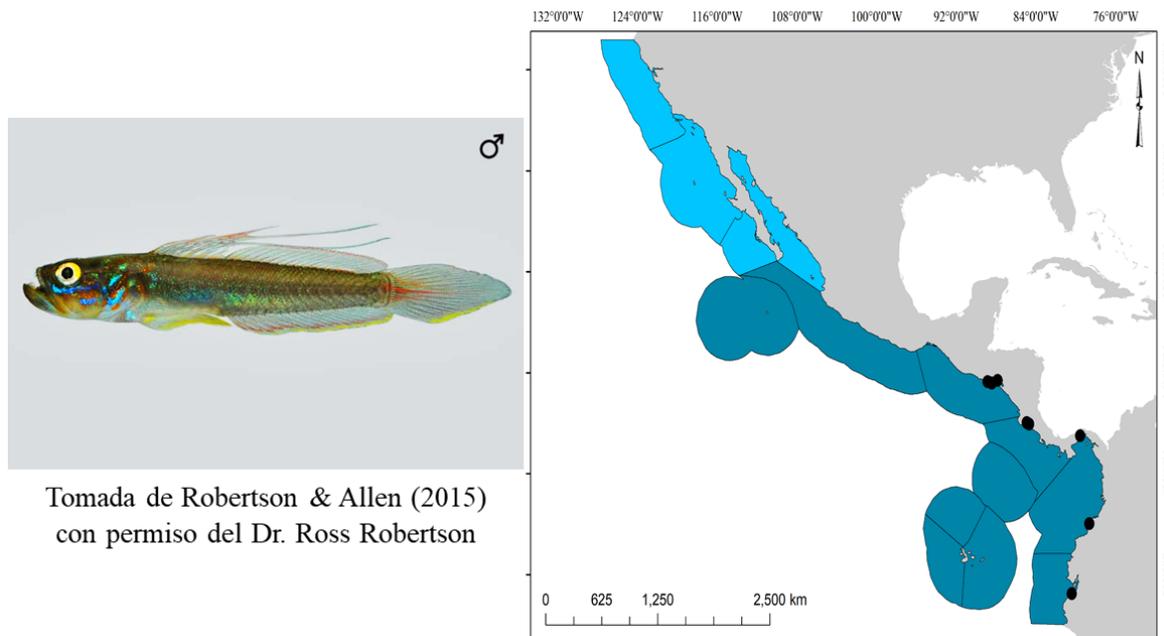


Figura 2.62 *Microgobius crocatus* Birdsong, 1968 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado y alargado; cabeza y cuerpo comprimido lateralmente. Nuca con cresta baja. Desde la 3ra-5ta espina muy filamentosas y alargadas en ambos sexos; hembras con espinas más largas. Borde inferior de la aleta caudal, con margen amarillo. Esquina de los labios y borde de la aleta pélvica, de color amarillo. Parche azul difuso sobre la línea media del cuerpo. Margen de la aleta anal, amarillo. Escamas detrás de la aleta pectoral, muy ásperas. D1= VII (aleta dorsal VII. D2= I, 17-18 radios. A= I, 17-18 radios. P= 21-24 radios. Aleta caudal larga, con 21-24 radios.

Descripción: Cuerpo alargado, aplanado lateralmente. Mandíbula grande y muy oblicua; unión de ambas maxilas alcanzan el centro del ojo; mandíbulas con dientes anteriores en dos hileras en ambas mandíbulas; posteriormente, una hilera, varios caninos largos al frente; sin dientes en el vómer o palatino; lengua con una muesca bastante profunda. Cresta carnosa baja en la nuca de la hembra. Primera aleta dorsal con la 3ra-5ta espinas filamentosas y alargadas; alcanzando la base de la aleta caudal, y a veces la sobrepasa ligeramente. Cuerpo escamoso; escamas ásperas atrás de la base de la aleta pectoral, en el cuerpo son lisas; 46-56 escamas en el costado medio; cabeza, nuca y área debajo de la primera espina dorsal, desnudo. Aletas pélvicas completamente unidas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); existe dimorfismo sexual por coloración en esta especie. Machos con mandíbula amarillo intenso, primera aleta dorsal con numerosos puntos pálidos sobre las espinas, base posterior de la segunda aleta dorsal rojizo, borde de la aleta anal de amarillo intenso. Hembras con esquina de las maxilas de color amarillo tenue combinado con grisáceo, aleta anal con una franja amarilla a lo largo de la base. En ambos sexos, el color es marrón a verde olivo en el cuerpo, dorso ligeramente amarillento y vientre-garganta blanquecinos; varias franjas cortas alternadas de color amarillo y azul en la mejilla y opérculo, algunas franjas amarillas cortas sobre la nuca y el dorso debajo de la primera aleta dorsal; una mancha difusa en la base superior de la aleta pectoral; un parche azul intenso desde el costado medio y hasta la base de la aleta pectoral; aletas pélvicas amarillas; radios centrales de la aleta caudal, rojizo, y borde inferior con una línea amarilla. *Alcohol:* Color desconocido.

Distribución: *Microgobius crocatus* es una especie que habita ambientes estuarinos-lagunares de fondos limosos-arcillosos someros (-5 m). Se distribuye desde el sur de El Salvador, hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador.

Comentarios: Birdsong (1968) sugiere que *Microgobius crocatus* es muy similar a *M. tabogensis*, debido a que coinciden con todas las características merísticas; sin embargo, difiere en la amplitud del espacio inter-orbital y en el patrón de coloración en el cuerpo; la línea amarilla en la aleta anal y aleta caudal de *M. crocatus* están ausente en *M. tabogensis*.

***Microgobius curtus* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio de puntos amarillos)

(Figura 2.63)

Microgobius curtus Ginsburg 1939: p. 56 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: Pantano y manglares en Salada, Guayaquil, Ecuador. Holotipo: USNM 107292. Paratipos: USNM 88788 (5).

Microgobius curtus Ginsburg, 1939: Birdsong 1981: p. 291; López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 267; Hoese 1995: p. 1135; Chirichigno & Vélez 1998: p. 149; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Murase et al. 2014: p. 1408.

Material examinado: Basado en la descripción original, Birdsong (1981) y Robertson & Allen (2015).

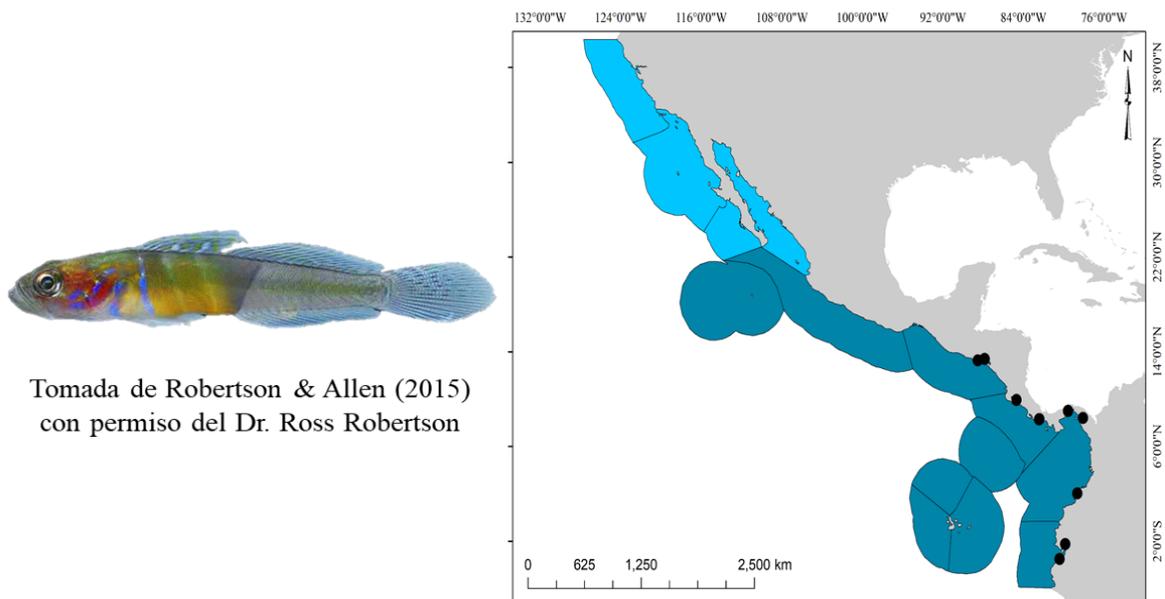


Figura 2.63 *Microgobius curtus* Ginsburg, 1939 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo y cabeza delgado, comprimido. Nunca con una cresta muy baja. Primera aleta dorsal con espinas filamentosas en ambos sexos (desde la 2da-5ta espina). Hembras con dos manchas azules difusas en la base de la aleta pectoral; cuerpo posterior pálido; debajo de la primera dorsal, una franja azul con dos franjas pálidas posteriormente. Machos con numerosas manchas amarillas sobre un parche azul desde atrás del ojo hasta la mitad del cuerpo. D1= VII (2da-5ta espina, alargadas). D2= I, 15-17 radios. A= I, 16-17 radios. P= 20-22 radios. Aletas pélvicas fusionadas, formando un disco.

Descripción: Cuerpo alargado y comprimido lateralmente. Mandíbula muy oblicua, maxilas alcanzan el centro del ojo, a veces sobrepasan este punto sin llegar al margen posterior; lengua dividida en el centro. Nuca con cresta baja, a veces casi ausente. Primera aleta dorsal con la 2da-5ta espinas filamentosas y alargadas en ambos sexos, alcanzan la mitad de la segunda aleta dorsal. Cuerpo escamoso, escamas cicloideas, 62-70 en el costado medio; escamas muy pequeñas en el dorso, bajo la primera aleta dorsal. Aleta caudal alargada, puntiaguda a ovalada. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); existe dimorfismo sexual en esta especie. Hembras de color verde-pistache tenue; en la región cefálica, sobre el opérculo y esquina superior de la aleta pectoral, numerosas manchas pequeñas y franjas cortas de color amarillo que se ubican sobre un parche difuso azul intenso; cuerpo con tres franjas transversales, la primera es azul e inicia desde la primera espina de la dorsal espinosa hacia el vientre, las dos siguientes son dos franjas pálidas que se ubican en la mitad y al final de la aleta dorsal espinosa; primera aleta dorsal manchada con puntos amarillos que se ubican sobre las espinas; segunda aleta dorsal con base oscura, una franja horizontal en el medio y otra al final de la aleta, casi en el borde; mitad posterior del cuerpo y pedúnculo caudal, más claro que la parte anterior. Machos de color verdoso-amarillento uniforme; numerosas manchas anaranjadas en el costado, desde detrás del ojo, incluyendo el opérculo-preopérculo, vientre y hasta la mitad del cuerpo, justo encima de la espina de la aleta anal; las manchas están sobre una gran mancha azul difusa; primera aleta dorsal con numerosas manchas anaranjadas como en las hembras; aleta anal negruzca en su base y clara en sus márgenes; aleta pélvica amarillenta; aleta anal con margen superior con una línea naranja y margen inferior con línea rojiza. *Alcohol:* Machos con una franja vertical oscura justo bajo las primeras espinas de la primera dorsal, y numerosos puntos claros hasta el cuerpo medio; cuerpo marrón hasta la

mitad de la segunda aleta dorsal, pedúnculo caudal claro; mejillas claras. Hembras, mitad anterior desde la espina de la aleta anal hacia la cabeza, marrón oscuro; mitad posterior, claro; franja vertical oscura tenue debajo de las primeras espinas de la aleta dorsal espinosa; algunos puntos claros detrás del ojo y sobre la base superior de la aleta pectoral.

Distribución: *Microgobius curtus* es estuarina, habita fondos lodosos. Se distribuye desde el golfo de Fonseca, El Salvador hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador.

Comentarios: Según Ginsburg (1939), *Microgobius curtus* es muy similar a *M. tabogensis* en el conteo merístico; sin embargo, *M. curtus* presenta escamas más pequeñas, un menor número de radios dorsales (15-17 vs 17-18 en *M. tabogensis*) y un patrón de coloración distinto.

Birdsong (1981) sugiere que los organismos del sur (Ecuador-Perú), tienen los ojos más grandes que los de Panamá y Costa Rica; probablemente sea una variación latitudinal, patrón que ha sido documentado en otras especies como en *Chriolepis semisquamata* (Rutter 1904) en el golfo de California.

***Microgobius cyclolepis* Gilbert, 1890**

(Nombre común: gobio de escamas redondas)

(Figura 2.64)

Microgobius cyclolepis Gilbert 1890: p. 74 [Proceedings of the United States National Museum, 13 (797)]. Localidad tipo: golfo de California, México, 30°37'30" N, 113°07' O, estación Albatross #3020, profundidad 7 brazas. Holotipo: USNM 44370.

Microgobius cyclolepis Gilbert, 1890: Birdsong 1981: p. 289; van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Allen & Robertson 1994: p. 267; Hoese 1995: p. 1135; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; Page et al. 2013: p. 178.

Material revisado: basado en la descripción original, Birdsong (1981) y Robertson & Allen (2015).



Tomada de Robertson & Allen (2015)
con permiso del Dr. Ross Robertson

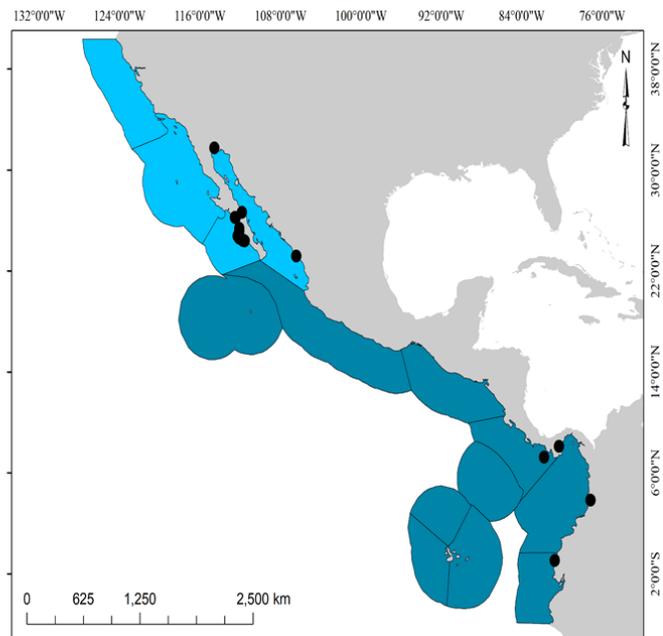


Figura 2.64 *Microgobius cyclolepis* Gilbert, 1890 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cresta baja en hembras. Aleta espinosa corta en ambos sexos. Dorso con prominente mancha azul oscuro con bordes azul claro, ubicado justo debajo de las dos primeras espinas y sobre el margen superior de la aleta pectoral. Base de la primera aleta dorsal, azul. Segunda aleta dorsal con margen anaranjado. Aleta caudal con borde superior anaranjado. D1= VII (desde la 2da-4ta espina con filamentos cortos en ambos sexos). D2= I, 16 (a veces 15-17). A= I, 15 (a veces I, 16). P= 23 radios (a veces 22-24). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco. Aleta caudal larga, ovalada a puntiaguda.

Descripción: Cuerpo alargado; cabeza y cuerpo comprimidos. Hocico corto; ojos grandes; espacio inter-orbital amplio. Mandíbula larga, muy oblicua; maxilas alcanzan la parte posterior del ojo. Mandíbula con dos series de dientes en la mandíbula superior y una serie en la mandíbula inferior; ambas con dos caninos anteriormente. Espinas de la aleta dorsal, no filamentosas. Cuerpo escamoso, escamas cicloideas, 46-55 en serie lateral; parche de escamas ctenoideas debajo y detrás de la aleta pectoral; cabeza, nuca, vientre y base de la aleta pectoral, sin escamas. Aleta caudal larga, ovalada (en hembras) a puntiaguda (en machos). Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo olivo a marrón claro y vientre color crema a pálido, aletas oscuras; prominente mancha redondeada azul oscuro con bordes azul

claro debajo de las primeras espinas de la aleta dorsal. Aleta dorsal espinosa con ancha y difusa mancha azul claro en su base (1/3), y posteriormente marrón (2/3); segunda aleta dorsal con una banda oblicua azul claro en su base, abarcando la espina y los primeros siete radios; franjas estrechas azules y anaranjadas, margen de la aleta anaranjado; caudal con numerosas manchas anaranjadas, margen superior con una línea anaranjada; aleta anal y pélvicas azuladas; aletas pectorales claras. *Alcohol*: Cuerpo de color marrón claro; aletas dorsales y anal oscuras; aleta caudal oscura en el borde inferior; mejilla y opérculo, negruzcos; mancha negra debajo de la aleta dorsal espinosa. Mitad posterior del cuerpo, oscuro; mitad anterior, marrón claro; mejillas y opérculo, oscuros.

Distribución: *Microgobius cyclolepis* es una especie marina, habita aguas someras entre 2-15 m, de fondos blandos limosos. Se distribuye desde el alto golfo de California (Puerto Peñasco, Sonora) hasta la boca del golfo de California (Sinaloa), incluyendo el Pacífico de Baja California Sur (laguna San Ignacio y bahía Magdalena), en México; y desde Costa Rica (Isla del Caño) hasta el norte de Colombia (bahía Buenaventura, Valle de Cauca).

Comentarios: *Microgobius cyclolepis* es marino y no parece habitar ambientes estuarinos (salobres) como sus congéneres. *M. cyclolepis* fue sinonimizado con *M. emblematicus* por Gilbert & Starks (1904: p. 174), basados en material tipo mal preservado; sin embargo, Birdsong (1981) revisó numerosos organismos de *M. cyclolepis* del Scripps Institution of Oceanography y separó a *M. cyclolepis* y *M. emblematicus*.

***Microgobius emblematicus* (Jordan & Gilbert, 1882)**

(Nombre común: gobio bandera)

(Figura 2.65)

Gobius emblematicus Jordan & Gilbert 1882a: p. 330 [Bulletin of the U. S. Fish Commission 1 (1881)]. Localidad tipo: Ensenada de Panamá, Pacífico, Panamá. Neotipo: CAS-SU 33208 [etiqueta como CAS 133208]. Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 115. Neotipo designado por Ginsburg 1939: p. 55.

Zalypnus emblematicus Jordan & Evermann 1896a: p. 459.

Microgobius emblematicus (Jordan & Gilbert, 1882a): Birdsong 1981: p. 293; López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden 1988: p. 219; Allen & Robertson 1994: p. 268;

Hoese 1995: p. 1135; Chirichigno & Vélez 1998: p. 149; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 451; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; Del Moral-Flores et al 2013: p. 207; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 178; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Material examinado: CAS-SU 33208, Neotipo, 38.72 mm, Pacífico de Panamá, Panamá. Se incluye la descripción original, Birdsong (1981) y Robertson & Allen (2015).

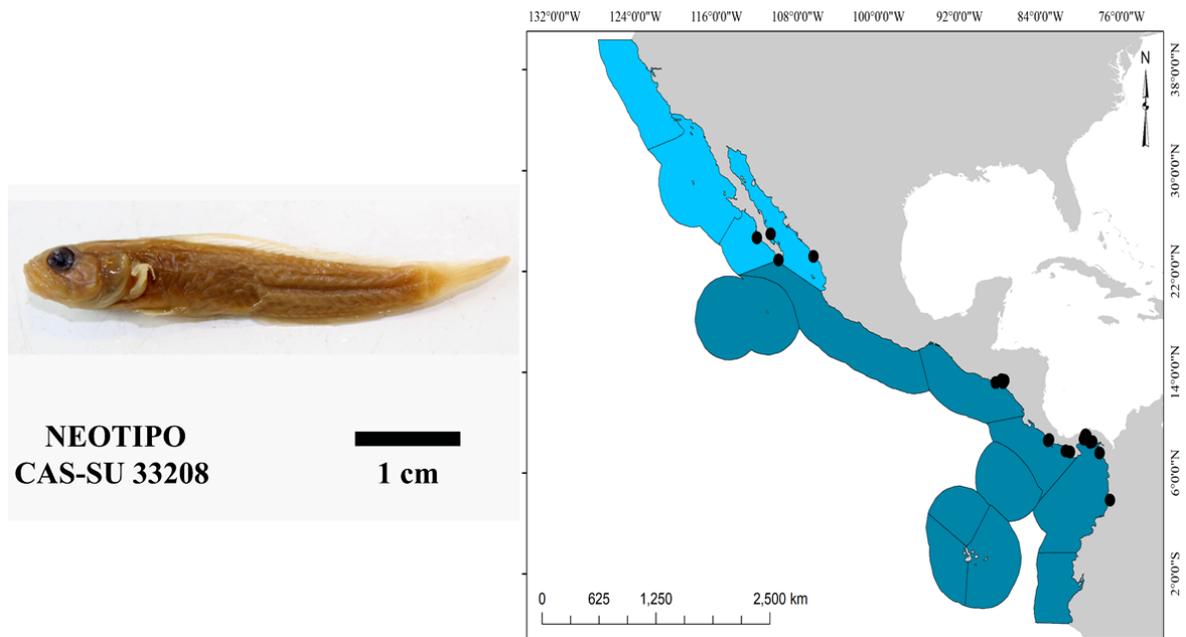


Figura 2.65 *Microgobius emblematicus* (Jordan & Gilbert, 1882) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado; cabeza y cuerpo comprimidos lateralmente. Nuca con cresta baja, a veces sin cresta. Primera aleta dorsal con espinas filamentosas y alargadas en machos. Parche oscuro bajo la primera dorsal. Machos, mejilla con dos líneas diagonales azules; aleta caudal con una línea oblicua roja en la mitad inferior, y una franja amarilla estrecha en el borde inferior. Hembras, después de la espina de la aleta anal, el color del cuerpo es pálido; aleta caudal con una línea roja en el radio central, y otra línea roja oblicua en la mitad inferior; borde inferior con mancha difusa amarilla. D1= VII (4ta-6ta espina filamentosas y alargadas en el macho). D2= VII (espinas 4ta-7ma son filamentosas y alargadas en el macho). D2= I, 16 (a veces I, 15-17). A= I, 16 (a veces I, 15-17). P= 20 radios (a veces 18-23). Aletas pélvicas

unidas formando un disco.

Descripción: Cuerpo alargado, comprimido lateralmente. Hocico corto, amplio y de perfil puntiagudo. Nuca con cresta muy baja, poco desarrollada en ambos sexos; preopérculo con dos poros; espacio inter-orbital muy estrecho. Boca terminal, mandíbula inferior más proyectada; boca muy oblicua; maxilas alcanzan la parte posterior de la pupila; dentición en la mandíbula superior con una hilera de dientes, en la mandíbula inferior con dos hileras de dientes; dientes frontales largos, similares a caninos; palatino y vómer, sin dientes; lengua emarginada al frente, dividida. Cuerpo escamoso, escamas extremadamente pequeñas, aumentando de tamaño hacia el pedúnculo caudal, cicloideas, 50-75 en el costado medio; cabeza, nuca, dorso bajo la aleta espinosa y vientre, sin escamas. Dorsal espinosa con la 4ta-7ma espinas filamentosas y muy alargadas en machos, a veces alcanzan la base de la aleta caudal. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); dimorfismo sexual en esta especie. Machos, cuerpo esbelto y alargado; de color olivo a amarillo tenue en el dorso, amarillento en el costado bajo y vientre azulado; aproximadamente cinco líneas cortas oscuras a lo largo de la base de las aletas dorsales; un parche negro difuso en el dorso, justo debajo de las espinas 1-4; debajo del ojo, y a lo largo de la mejilla-opérculo, dos franjas azules iridiscentes separadas por franjas amarillas; en la línea media del cuerpo desde la base superior de la aleta pectoral y hasta cerca de la espina anal, una franja o mancha azul iridiscente difusa; base de la aleta pectoral con franja horizontal amarillenta en el centro; aleta caudal con una línea anaranjada en la mitad inferior, y una franja amarilla corta en el borde inferior; aleta pectoral clara. Hembras cuerpo amarillento a verduzco arriba, y costado bajo pálido, vientre azulado; mancha negra difusa debajo de las primeras espinas de la dorsal espinosa, a veces se extiende hasta la base superior de la aleta pectoral; debajo del ojo, mejilla-opérculo y hasta la base de la pectoral, un par de franjas horizontales azul brillante, separadas por franjas anaranjadas; cresta de la nuca, amarillenta; base de la aleta pectoral, parche difuso amarillo; base de la aleta dorsal espinosa con mancha amarillenta; segunda aleta dorsal oscura, con dos franjas horizontales claras, la inferior es más ancha; aleta caudal con dos líneas rojizas, la primera en la línea media, y la segunda se ubica en la mitad inferior, margen amarillento. *Alcohol:* Cuerpo marrón claro; abajo del ojo y el opérculo, oscuro; mancha oscura debajo de la dorsal espinosa (en machos), y franja oscura (en hembras); hembras color pálido desde la mitad posterior. Aletas

claras en ambos sexos; aleta caudal ligeramente oscura en la punta.

Distribución: *Microgobius emblematicus* es una especie estuarina, de fondos blandos limosos-arcillosos; se distribuye desde la boca del golfo de California, México (incluyendo bahía Magdalena) hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador; parece ser una especie muy abundante en América Central.

Comentarios: El holotipo de *Microgobius emblematicus* está perdido; sin embargo, Ginsburg (1939) determinó que la descripción original de la especie estaba basada en una mezcla de tres especies (*M. emblematicus*, *M. brevispinis* y *M. tabogensis*), por lo que revisó el género y designó un neotipo (CAS SU 33208). Gilbert & Starks (1904) y Meek & Hildebrand (1928) también realizaron descripciones erróneas de *M. emblematicus* basados en una mezcla de organismos de *M. emblematicus* y *M. brevispinis*. Finalmente, Birdsong (1981) realizó la revisión y descripción de *M. emblematicus* basado en organismos en fresco y preservado, estableciendo formalmente la diagnosis de la especie.

***Microgobius erectus* Ginsburg, 1938**

(Nombre común: gobio chato)

(Figura 2.66)

Microgobius erectus Ginsburg 1938b: p. 120 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 2 (7)]. Localidad tipo: norte del golfo de California, Mexico, 30°28' N, 14°34' O, profundidad 26 brazas. Holotipo: YPM 1695. Paratipos: YPM 3958 (7). Catálogo tipo: Moore & Boardman 1991: p. 12.

Microgobius erectus Ginsburg, 1938b: Birdsong 1981: p. 288; López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 268; Bussing & López 1994: p. 142; Hoese 1995: p. 1135; Rüber et al. 2003: p. 1598; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; Page et al. 2013: p. 178; Murase et al. 2014: p. 1408; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19.

Material examinado: basado en la descripción original, Birdsong (1981) y Robertson & Allen (2015).



Tomada de Robertson & Allen (2015)
con permiso del Dr. Ross Robertson

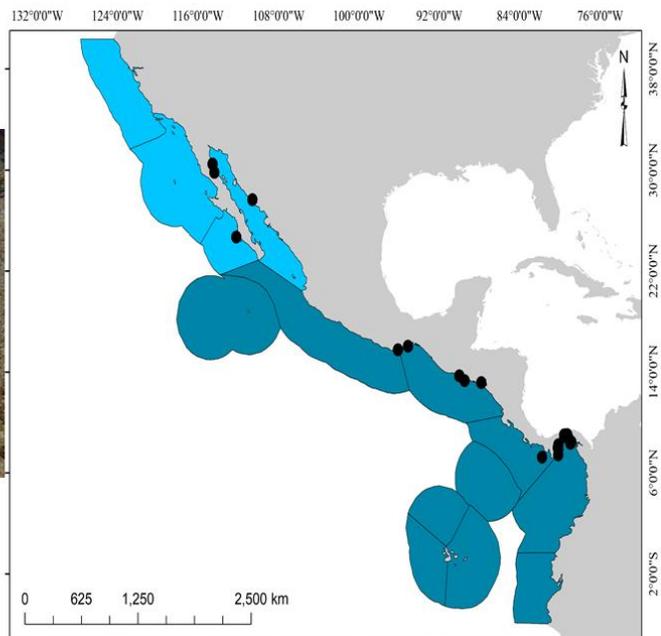


Figura 2.66 *Microgobius erectus* Ginsburg, 1938 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, robusto. Nuca con cresta muy baja, apenas visible. Primera aleta dorsal con la V espina filamentosa, no tan larga y apenas alcanza los primeros 3-4 radios de la segunda aleta dorsal. Cuerpo pálido con varias franjas plateadas tenues en el costado. Cabeza con vetas y puntos oscuros. D1= VII (V espina con filamento corto en ambos sexos). D2= I, 14 (a veces I, 13). A= I, 14 (a veces I, 13). P= 22-23 radios (a veces 20-21). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco. Aleta caudal alargada y puntiaguda.

Descripción: Cuerpo alargado; cabeza y cuerpo comprimidos. Nuca con una cresta carnosa muy baja, casi imperceptible en ambos sexos. Mandíbulas muy oblicuas, boca terminal superior; maxilas alcanzan el margen posterior del ojo. Mandíbulas con filas de dientes; aproximadamente 6-7 dientes alargados y curvos al frente; numerosos dientes viliformes al fondo; lengua dividida. Cuerpo escamoso, aproximadamente 35 escamas laterales, escamas se extienden desde la axila de la aleta pectoral hacia la base de la aleta caudal; un parche de escamas ctenoideas debajo de la pectoral, el resto de las escamas son cicloideas; cabeza, nuca, torso, vientre, y base de la aleta pectoral sin escamas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); color blanquecino a marrón pálido en todo el cuerpo, con una franja corta plateada sobre el opérculo y costado del cuerpo, en dirección hacia la base de la aleta pélvica;

vientre plateado. Frente al ojo, atrás del ojo, mejilla, preopérculo-opérculo con varias franjas y manchas difusas cortas oscuras, anaranjadas, rojizas y marrones. Aletas plateadas, excepto la pélvica, que es un poco oscura. Aleta espinosa y segunda aleta dorsal, con una franja naranja horizontal difusa en machos. *Alcohol*: Cuerpo grisáceo; aletas oscuras a plateadas; franjas marrones con interespacios pálidos en el cuerpo. Opérculo con manchas oscuras a plateadas. Todas las aletas son claras.

Distribución: *Microgobius erectus* es una especie marina que habita fondos arenosos, se distribuye desde el Alto golfo de California, México hasta el sur de Ensenada de Panamá, Panamá. Se incluye un registro de bahía Magdalena, Pacífico, al suroeste de Baja California Sur; es altamente abundante en América Central.

Comentarios: La coloración *in vivo* de *Microgobius erectus* es similar a *M. cyclolepis*, al igual que el patrón de escamas en el cuerpo; sin embargo, la 5ta espina de la primera aleta dorsal en *M. erectus*, es filamentosa, mientras que en *cyclolepis* existe una prominente mancha ovalada en el dorso, debajo de las espinas de la primera aleta dorsal.

***Microgobius miraflorensis* Gilbert & Starks, 1904**

(Nombre común: gobio de Miraflores)

(Figura 2.67)

Microgobius miraflorensis Gilbert & Starks 1904: p. 176, Pl. 28 (Fig. 54) [Memoirs of the California Academy of Sciences, v.4]. Localidad tipo: Río Grande, Miraflores, Colombia. Holotipo: CAS-SU 6511. Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 115.

Microgobius miraflorensis Gilbert & Starks, 1904: Birdsong 1981: p. 297; López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Allen & Robertson 1994: p. 269; Hoese 1995: p. 1135; Chirichigno & Vélez 1998: p. 149; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 449; Nelson et al. 2004: p. 172; Miller 2006: p. 399; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; Page et al. 2013: p. 178; Angulo et al. 2013: p. 1009; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Murase et al. 2014: p. 1408; Palacios-Salgado et al. 2014: p. 479; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: CAS 6511, Holotipo, 28.94 mm, sin coordenadas, Río Grande,

Miraflores, Colombia o Panamá?, descripción original como Panamá, etiquetas en frascos como Colombia y Panamá.

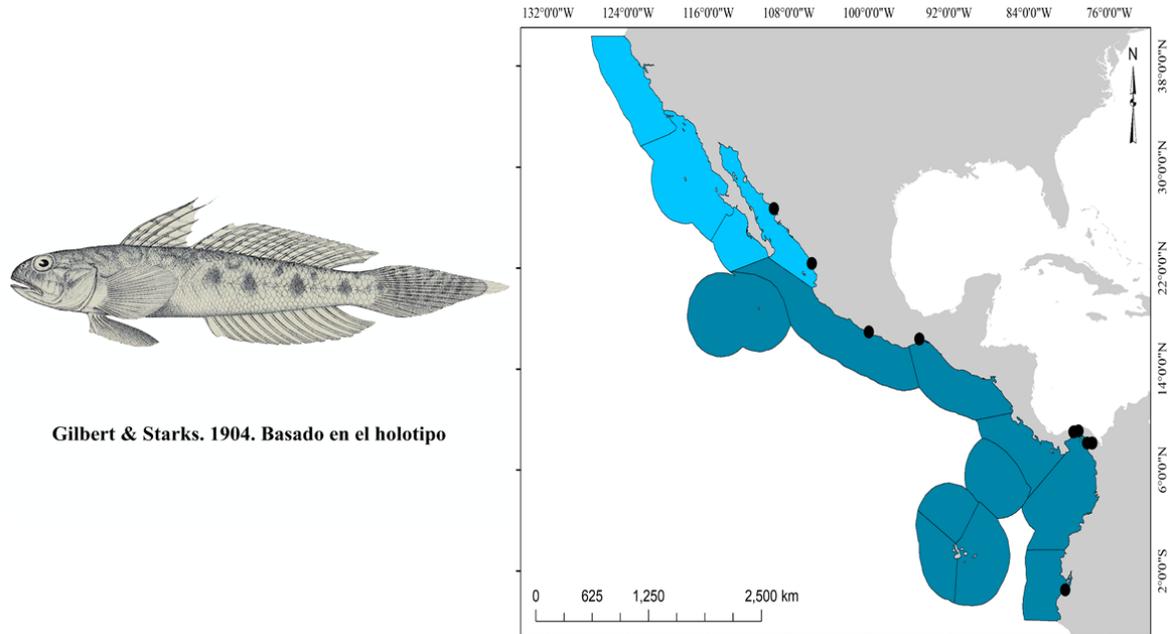


Figura 2.67 *Microgobius miraflorensis* Gilbert & Starks, 1904 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado; cabeza y cuerpo comprimido lateralmente. Nuca sin cresta en ambos sexos. Dorsal espinosa con la II-VI espina filamentosa y se extiende hasta la base de la aleta caudal en machos, corta en hembras. Color del cuerpo enteramente plateado, flanco con líneas delgadas oscuras. Segunda aleta dorsal con tres filas de manchas pequeñas formando líneas horizontales. Aleta caudal y aleta anal con margen inferior anaranjado. D1= VII. D2= I, 16 (a veces I, 15 o I, 18). A= I, 17 (a veces I, 15-16). P= usualmente 21-22 radios (a veces 20-23). Aleta caudal larga y puntiaguda. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo alargado y comprimido. Nuca sin cresta en ambos sexos. Primera aleta dorsal con espinas filamentosas en el macho, muy alargadas, alcanzando la base de la aleta caudal; en hembras, las espinas son reducidas. Cuerpo robusto, mayor amplitud se ubica en la base de la aleta pélvica. Ojos grandes, sobresalen ligeramente por encima en un plano horizontal. Cabeza grande, mandíbula muy oblicua; maxilas pasan ligeramente el margen posterior del ojo; dientes en dos filas en ambas mandíbulas; alargados al frente en forma de

caninos y posteriormente pequeños. Cuerpo escamoso, escamas se extienden desde cerca de la punta de la aleta pectoral hacia la base de la aleta caudal; escamas anteriores son grandes y ctenoideas, posteriormente se reducen en tamaño y son cicloideas; escamas ausentes en el dorso bajo la aleta espinosa, nuca, mejilla, vientre y base de la aleta pectoral. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo y cabeza enteramente plateado con parches olivos. Parte superior de la cabeza amarillenta a olivo; parche brillante amarillento-verduzco en la parte superior del preopérculo; mancha amarillenta en la base de la aleta pectoral; vientre a la altura del ano amarillento; márgenes de la aleta anal, con parche amarillento; aletas dorsales con manchas del mismo color sobre la base. Aleta caudal con margen posterior anaranjado. *Alcohol*: Color marrón claro; apenas visibles parches oscuros en el preopérculo; aletas dañadas (holotipo).

Distribución: *Microgobius miraflorensis* es una especie estuarina con una amplia tolerancia a salinidades bajas; habita ecosistemas de manglares y costeros con influencia de mareas, de fondos limosos-arcillosos. Se distribuye desde la mitad del golfo de California (lado este), hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador; es común en América Central.

Comentarios: La localidad tipo de *Microgobius miraflorensis* es confusa; el frasco del holotipo presenta dos notas, una sobre Río Grande, Miraflores, Colombia y la otra sobre Río Grande, Miraflores, Panamá. Gilbert & Starks (1904) en su descripción original, menciona como localidad tipo, Panamá; sin embargo, Birdsong (1981) utiliza ambas localidades durante la revisión de *M. miraflorensis*. Por otra parte, *M. miraflorensis* se distingue de sus congéneres por la presencia de espinas filamentosas en los machos, así como por la presencia de manchas pequeñas en la segunda aleta dorsal formando líneas horizontales.

***Microgobius tabogensis* Meek & Hildebrand, 1928**

(Nombre común: gobio de Taboga)

(Figura 2.68)

Microgobius tabogensis Meek & Hildebrand 1928: p. 873, Pl. 85 [Field Museum of Natural History, Publications, Zoölogical, v. 15 (249)]. Localidad tipo: isla Taboga, Panamá.
Holotipo: USNM 81844.

Microgobius tabogensis Meek & Hildebrand, 1928: Birdsong 1981: p. 299; López & Bussing

1982: p. 23; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Allen & Robertson 1994: p. 269; Hoese 1995: p. 1135; Chirichigno & Vélez 1998: p. 149; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 450; Nelson et al. 2004: p. 173; Van Tassell 2011: p. 168; Tornabene et al. 2012: p. 41; González-Díaz & Soria-Barreto 2013: p. 212; Page et al. 2013: p. 178; Murase et al. 2014: p. 1408; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; González-Acosta et al. 2018b: p. 728; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: basado en descripción original; Birdsong (1982) y Robertson & Allen (2015).

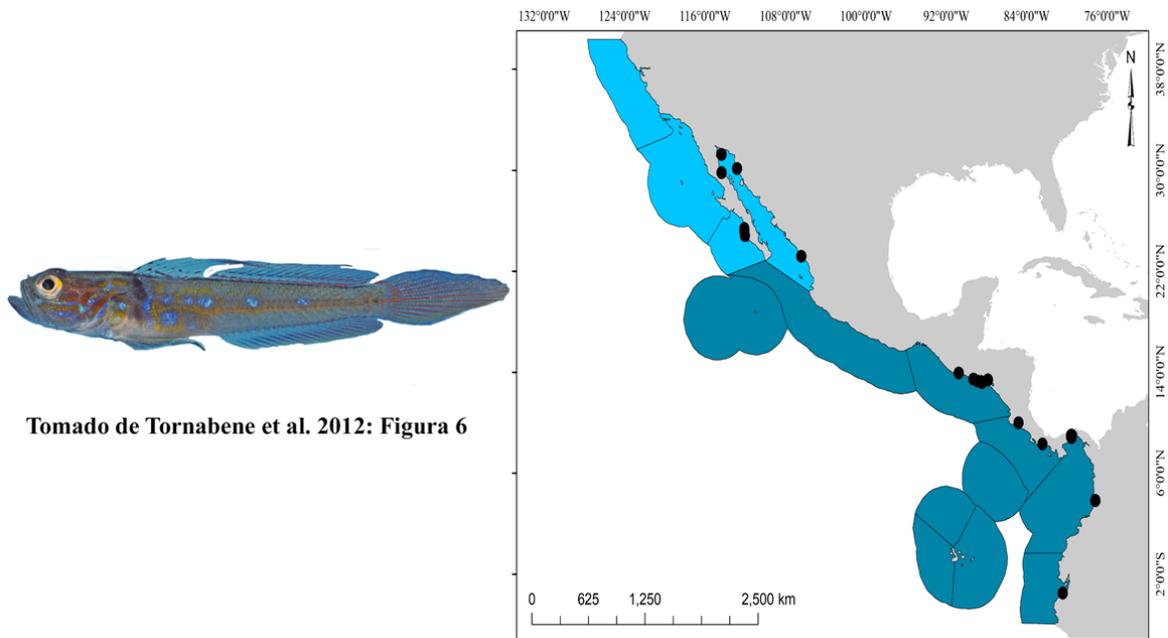


Figura 2.68 *Microgobius tabogensis* Meek & Hildebrand, 1928 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo y cabeza comprimidos. Nuca con cresta baja en hembras. Aleta espinosa con las espinas II-V alargadas y filamentosas en ambos sexos. Prominente mancha oscura en forma de franja corta, vertical, ubicada debajo de la primera espina de la primera aleta dorsal. De 3-5 manchas azules en el costado medio del cuerpo, y de 1-2 manchas más grandes en el vientre, a veces en forma de parche. Aleta caudal con línea central roja. D1= VII (espinas II-V alargadas en ambos sexos). D2= I, 16 (a veces I, 15-17). A= I, 16 (a veces I, 15-17). P= 22 radios (a veces 19-23). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo y cabeza comprimido lateralmente. Nuca con cresta carnosa baja en hembras, ausente en machos. Ojos medianos, sobresalen de la cabeza ligeramente en un plano horizontal; lengua dividida. Mandíbulas muy oblicuas; maxilas alcanzan el centro del ojo y a veces el margen posterior; mandíbulas con dientes en hileras; aproximadamente 6-7 dientes alargados al frente. Cuerpo escamoso, escamas se extienden desde la base interna de la aleta pectoral hacia el pedúnculo caudal; parche de escamas grandes y ctenoideas en la base de la pectoral, posteriormente más pequeñas, cicloideas; 46-56 escamas medio laterales; nuca, dorso debajo de la aleta espinosa, mejillas, opérculo y vientre sin escamas. Aleta caudal alargada, en forma de punta. Color *in vivo* como en Tornabene et al (2012) y Robertson & Allen (2015); color marrón a amarillento; detrás del ojo, sobre la mejilla, preopérculo y opérculo, varias franjas y manchas anaranjadas a rojizas alternadas con franjas azules cortas; numerosos parches y franjas cortas anaranjadas en el costado medio, debajo de la aleta espinosa. Franja vertical oscura sobre el dorso, debajo de las primeras espinas de la aleta espinosa. Costado medio del cuerpo, con 3-5 puntos azules iridiscentes esparcidos. Vientre con 2-3 manchas o parches azules iridiscentes. Nuca, espacio inter-orbital y mentón, color cenizo. Segunda aleta dorsal con dos filas horizontales de manchas anaranjadas en su base, separadas por una franja azul. Aleta caudal con borde superior con franjas anaranjadas cortas; una franja central roja; margen inferior amarillo. Machos con la primera aleta dorsal con 1-2 filas de puntos marrones, y aleta anal color plateada con margen pálido; hembras con la primera aleta dorsal con tres manchas intensas, aleta anal con la base clara y ancha, con bordes color plata. *Alcohol:* Cuerpo uniformemente marrón; fila de manchas y franjas oscuras en la cabeza sobre el opérculo y dorso. Borde del preopérculo con mancha marrón. Prominente mancha oscura bajo las primeras espinas de la primera dorsal. Manchas pálidas sobre el costado medio. Fila de manchas marrones en ambas aletas dorsales. Márgenes de la segunda aleta dorsal y aleta anal, color marrón. Aleta caudal, marrón. Aleta pectoral, clara. Aleta pélvica, oscura.

Distribución: *Microgobius tabogensis* es una especie estuarina, que habita pozas intermareales conectadas con el mar, en zonas de manglares. Tolerancia amplia de variaciones de salinidad. Se distribuye desde bahía Magdalena (lado oeste de Baja California Sur), hasta el sur del golfo de Guayaquil, norte de Perú; es común en América Central.

Comentarios: Meek & Hildebrand (1928) basó la descripción original en un organismo

preservado; la ausencia de puntos o manchas en el cuerpo según la descripción, es errónea. Birdsong (1981) realizó una exhaustiva revisión al género y determinó que *Microgobius tabogensis* presenta un patrón de manchas pequeñas en el costado medio del cuerpo; mientras que, Robertson & Allen (2015) mejoraron la descripción de *M. tabogensis* al proveer fotos de organismos vivos. *M. tabogensis* presenta características únicas como la presencia de una mancha negra bajo la aleta espinosa, puntos azules sobre el costado medio del cuerpo, y la serie de puntos pequeños en las aletas dorsales, caudal y anal (Tornabene et al. 2012).

***Microgobius urraca* Tornabene, van Tassell & Robertson 2012**

(Nombre común: gobio de arena de aleta oscura)

(Figura 2.69)

Microgobius urraca Tornabene, van Tassell & Robertson, 2012: p. 42, Figs. 1-2 [Zootaxa, 3447]. Localidad tipo: lado E de isla Raya, Panamá (Pacífico), 7.3966° N, 80.2991° O, profundidad 12 metros. Holotipo: AMNH 255033. Paratipos: AMNH 255034 (1), USNM 404510 (1).

Material examinado: basado en la descripción original y en Robertson & Allen (2015).

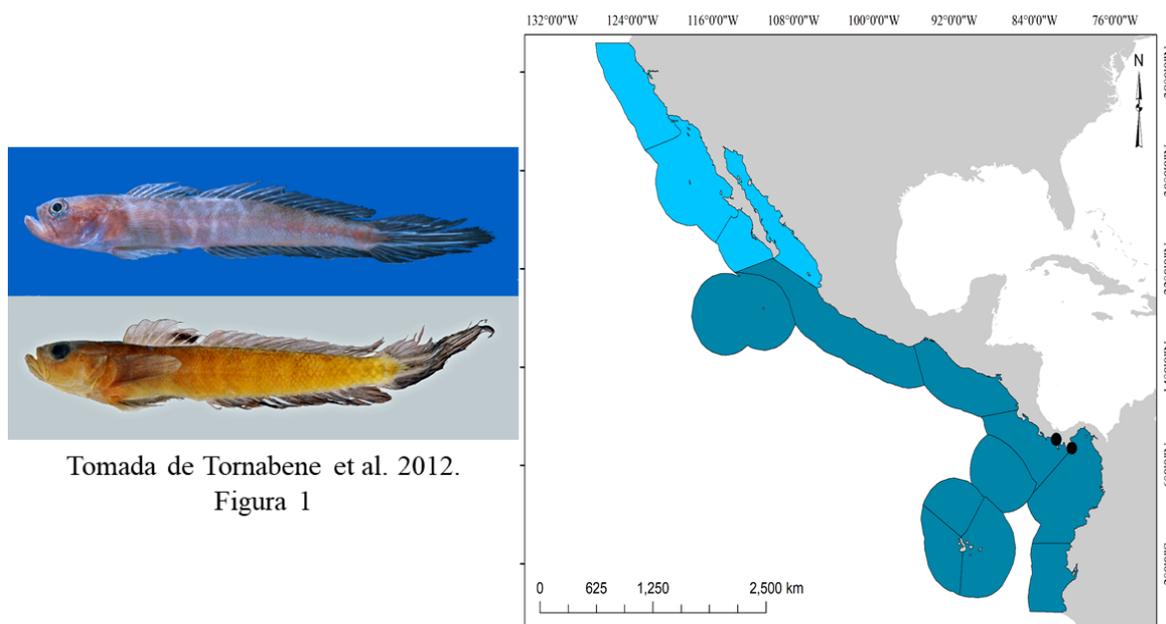


Figura 2.69 *Microgobius urraca* Tornabene, van Tassell & Robertson 2012; color *in vivo* (arriba izquierda) y preservado (abajo izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo y cabeza aplanados lateralmente. Color gris pálido a marrón con franjas verticales tenues difusas. Aleta dorsal espinosa con una mancha oscura ovalada en el margen posterior. Cresta en la nuca pobremente desarrollada. Aleta caudal oscura con dos franjas blancas en el centro, separadas por una franja negruzca central más ancha. Escamas laterales 67-76 en el costado medio. D1= VII (ninguna espina alargada en ambos sexos). D2= I, 14. A= I, 14. P= 21-23 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco con un frenum bien desarrollado.

Descripción: Nuca con cresta carnosa baja, casi imperceptible. Cabeza con un poro en el centro atrás de ambos ojos; atrás del ojo, sobre el canal del preopérculo, tres poros. Ojos medianos, no sobresalen de la cabeza en un plano horizontal. Mandíbula oblicua, maxilas casi alcanzan el centro del ojo; mandíbulas con dientes caninos al frente en una hilera, a los lados en dos hileras, y posteriormente tres hileras de dientes; lengua bilobulada, con una profunda muesca central. Cuerpo escamoso, escamas se extienden desde la punta de la aleta pectoral hacia la base de la aleta caudal, aproximadamente 67-76 escamas laterales, lisas; resto del cuerpo sin escamas, base interna de la aleta pectoral sin parche de escamas. Aleta caudal larga y puntiaguda. Color *in vivo* como en Tornabene et al. (2012); cabeza marrón grisáceo con una mancha indistinta plateada en el opérculo. Iris amarillento. Cuerpo enteramente marrón claro; mitad anterior del cuerpo con cuatro a cinco franjas verticales claras, difusas, estrechas en forma de “Y”. Aleta dorsal espinosa color marrón claro con una mancha oscura en el margen posterior, abarcando la membrana de las espinas V-VII; segunda aleta dorsal de color marrón a negruzca, con una línea horizontal central de color claro a azulado. Aleta anal, negruzca en sus márgenes y ligeramente más clara en la base. Aleta caudal muy oscura, con una línea azul oblicua en 1/3 superior; en el centro, dos líneas estrechas azules horizontales, separadas por un espacio negruzco más ancho que las líneas. Aletas pélvicas y pectorales, uniformemente gris pálido. Área abdominal, pálido; área pélvica, ligeramente pigmentada. Un parche marrón más oscuro que el cuerpo en forma de luna creciente en la base externa de la aleta pectoral.

Alcohol: Cuerpo uniformemente marrón, más oscuro anteriormente, sobre el dorso, y más claro hacia el pedúnculo caudal. Aleta pectoral con parche sobre la base externa, en forma de luna creciente. Prominente mancha negra difusa en las últimas espinas de la aleta dorsal espinosa. Aleta anal y pélvica, negruzca en sus márgenes; aleta caudal, negruzca en la mitad

inferior; segunda aleta dorsal y aleta pélvica, de color ceniza.

Distribución: *Microgobius urraca* es una especie marina, que habita zonas con arena y hojarascas entre los 12-20 m de profundidad. Esta especie ha sido recolectada únicamente en Panamá, América Central.

Comentarios: Tornabene et al. (2012) mencionan que *Microgobius urraca* difiere de sus congéneres por poseer I, 14 elementos en la segunda aleta dorsal, debido a que el resto de las especies del género *Microgobius* poseen >15 radios en la segunda dorsal y aleta anal. *M. erectus* puede ser confundida con *M. urraca*, pero *M. urraca* difiere por la presencia de la mancha negra en la aleta espinosa y un menor número de escamas medio laterales (<48 en *M. erectus* y 67-76 en *M. urraca*).

Género *Parrella* Ginsburg, 1938

***Parrella fusca* Ginsburg, 1939**

(Nombre común: gobio oscuro)

(Figura 2.70)

Parrella fusca Ginsburg 1939: p. 57 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 29 (2)]. Localidad tipo: Cámara inferior de Miraflores Lock, Canal de Panamá. Holotipo: USNM 107295.

Parrella fusca Ginsburg, 1939: Hoese 1973: p. 818; López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 269; Hoese 1995: p. 1135; Van Tassell 2011: p. 168.

Material examinado: basado en la descripción original.

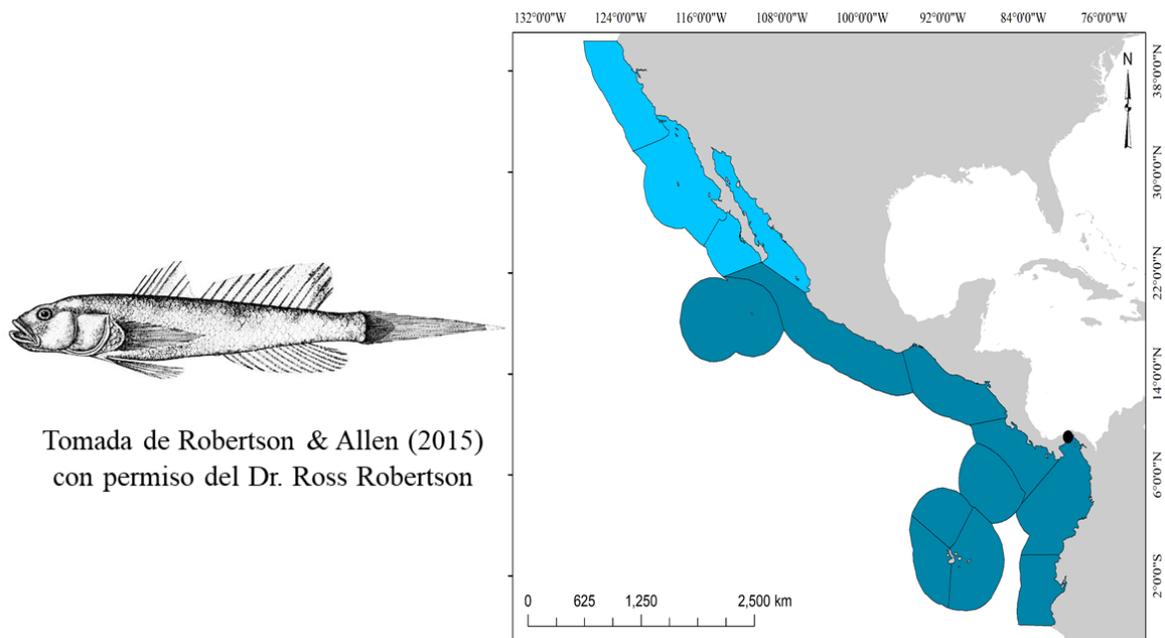


Figura 2.70 *Parrella fusca* Ginsburg, 1939 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, delgado, comprimido. Cabeza deprimida, de mejillas ligeramente globosas. Maxilas alcanzan el centro del ojo. Cuerpo con cuatro franjas oscuras difusas. Base de la aleta caudal, sin mancha oscura. Base de la aleta pectoral con mancha oscura. D1= VII espinas. D2= I, 12. A= I, 12. P= 20 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo alargado, delgado; cabeza deprimida, de mejillas ligeramente globosas. Mandíbula ligeramente oblicua; maxilas alcanzan el centro del ojo. Ojos pequeños, espacio inter-orbital amplio. Dentición desconocida. Aleta pectoral larga y puntiaguda; aleta caudal larga, redondeada a puntiaguda. Color *in vivo* marrón oscuro uniformemente; vientre pálido y costado con cuatro franjas difusas oscuras; una mancha oscura en la base externa de la aleta pectoral; aleta caudal sin mancha oscura en su base. *Alcohol:* Color marrón pálido uniforme.

Distribución: El único registro de *Parrella fusca* es el holotipo, recolectado en Miraflores Locks, Canal de Panamá, cerca de la entrada al Pacífico.

Comentarios: *Parrella fusca* no ha sido capturada nuevamente desde el holotipo, y surgen muchas dudas al respecto, considerando que se han hecho varias expediciones en la entrada del Canal de Panamá para conocer la fauna íctica. Durante el presente trabajo, desafortunadamente no se pudo revisar esta especie; sin embargo, es necesario realizar un

análisis osteológico minucioso para determinar su validez. Además, se desconoce el estado en que se encuentra el holotipo.

***Parrella ginsburgi* Wade, 1946**

(Nombre común: gobio oscuro)

(Figura 2.71)

Parrella ginsburgi Wade 1946: p. 223, Pl. 31 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 9 (8)]. Localidad tipo: Balboa, zona del Cana de Panamá, lado Pacífico, Panamá. Holotipo: LACM 21561 [ex AHF 923].

Parrella ginsburgi Wade, 1946: Hoese 1973: p. 818; López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden & Findley 1988: p. 219; Hoese 1995: p. 1135; Nelson et al. 2004: p. 173; Van Tassell 2011: p. 168; Page et al. 2013: p. 178.

Material examinado: LACM 21561, Holotipo, 40.26 mm, 8.954112 N, 79.566924 O, zona del Canal de Panamá, Balboa, Panamá.

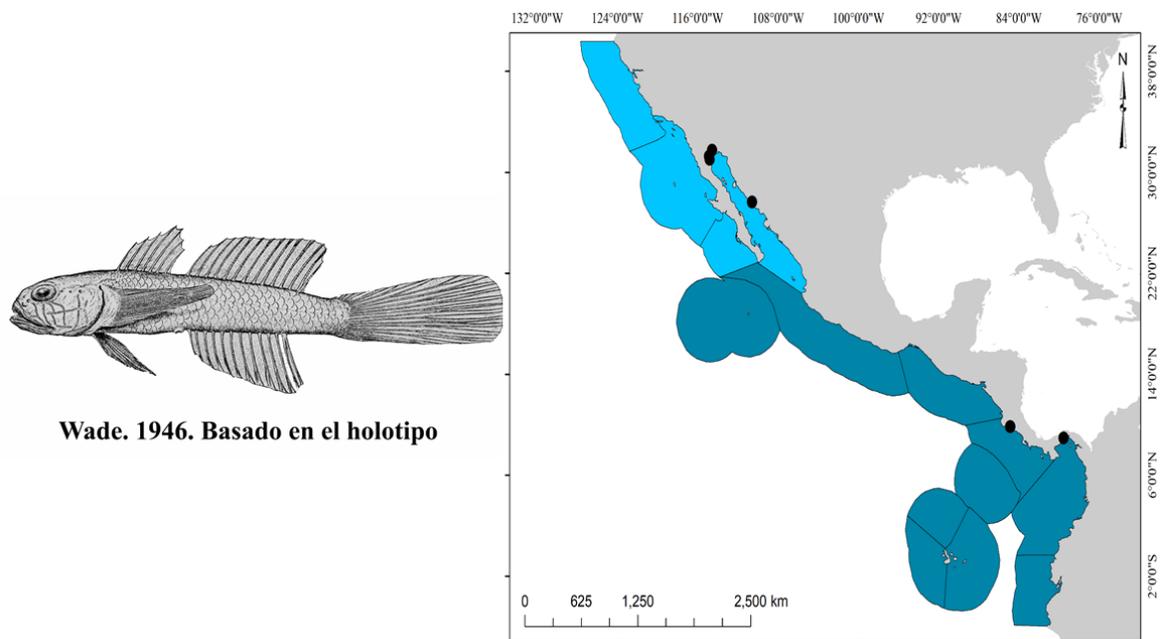


Figura 2.71 *Parrella ginsburgi* Wade, 1946 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo comprimido; cabeza deprimida. Espacio interorbital estrecho. Mandíbula oblicua; maxilas alcanzan la parte posterior del ojo. Aleta caudal alargada y roma, con una mancha oscura en su base. D1= VII espinas. D2= I, 12 (a veces I, 13). A= I, 11 (a veces I, 12-13). P= 21 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Diagnosis: Cuerpo alargado; redondeado anteriormente y comprimido posteriormente. La 5ta espina de la primera aleta dorsal es la más larga, y alcanza la base de la segunda aleta dorsal. Sin cresta carnosa en la nuca. Boca terminal, mandíbulas moderadamente oblicuas; maxilas alcanzan el margen posterior del ojo; mandíbulas con dientes en hileras de dos series posteriormente, y una hilera posteriormente; al frente, varios dientes alargados y curvos, en forma de caninos, posteriormente los dientes son más pequeños; lengua moderadamente emarginada. Cuerpo escamoso; 30-32 escamas en el costado medio, y sobre el dorso; escamas sobre la mitad posterior de la nuca; abdomen con escamas pequeñas; cabeza, pecho y base interna de la aleta pectoral, sin escamas. Aleta caudal muy larga, de trunca a puntiaguda. Aleta pélvica casi alcanza el ano. Color *in vivo* desconocido. *Alcohol*: Color uniformemente marrón claro. Una mancha irregular en la base de la aleta caudal. Abdomen pálido. Cabeza ligeramente más oscura que el cuerpo. Membranas de las aletas dorsal, caudal y pélvicas, ligeramente más oscuras que el cuerpo. Aleta pectoral negruzca en su base. Aleta anal clara.

Distribución: *Parrella ginsburgi* es una especie estuarina, de ambientes costeros que habita fondos blandos. Se distribuye desde el Alto del golfo de California, México hasta la boca del Canal de Panamá.

Comentarios: *Parrella ginsburgi* difiere de sus congéneres, principalmente por la presencia de escamas en la línea media del abdomen, y por la presencia de maxilas muy largas que alcanzan el margen posterior del ojo.

***Parrella lucretiae* (Eigenmann & Eigenmann, 1888)**

(Nombre común: gobio maculado)

(Figura 2.72)

Gobius lucretiae Eigenmann & Eigenmann 1888: 57 [Proceedings of the California Academy of Sciences, Series 2, V. 1 (I)]. Localidad tipo: isla Perlas, golfo de Panamá, (Pacífico) Panamá. Holotipo: MCZ 3957.

Aboma lucretiae (Eigenmann & Eigenmann, 1888): Jordan & Evermann 1898: p. 2241.

Parrella spilopteryx Ginsburg 1939: p. 57 [Journal of the Washington Academy of Sciences, v. 29 (2)]. Localidad tipo: Lado E de la cámara superior de Miraflores Locks, Canal de Panamá, Pacífico, Panamá. Holotipo: USNM 107293.

Parrella lucretiae (Eigenmann & Eigenmann, 1888): Hoese 1973: p. 818; López & Bussing 1982: p. 23; Allen & Robertson 1994: p. 269 como *Parella*; Hoese 1995: p. 1135; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 448; Nelson et al. 2004: p. 173; Van Tassell 2011: p. 168; Page et al. 2013: p. 178; Murase et al. 2014: p. 1408; Del Moral-Flores et al. 2016b: p. 19; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: basado en la descripción original, Hoese (1973) y literatura.

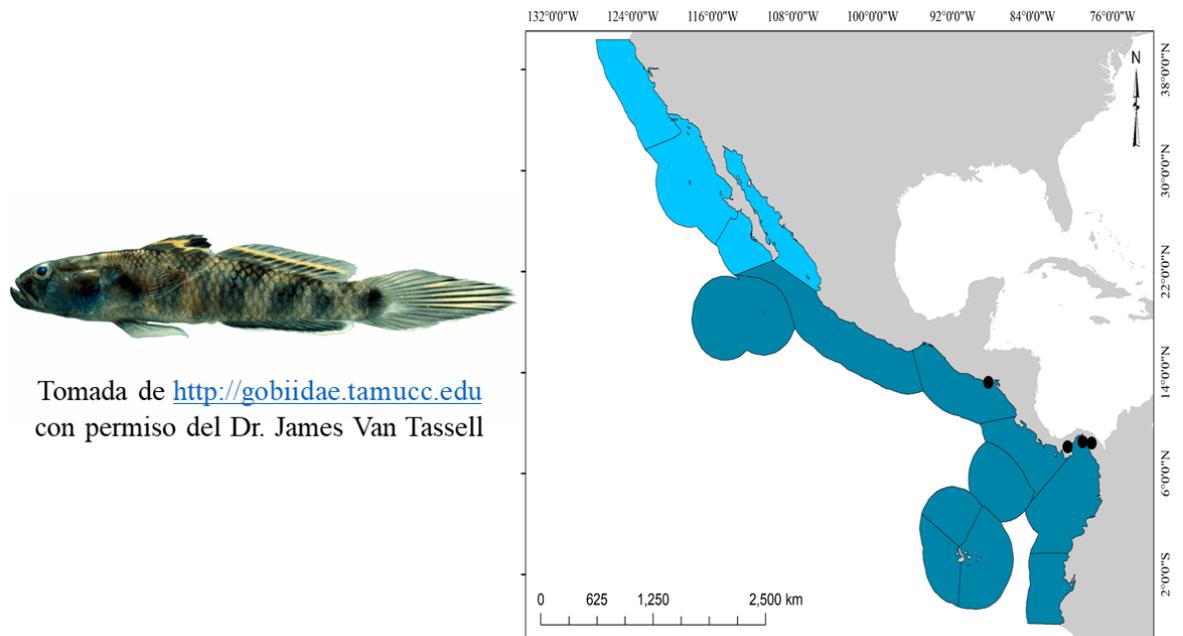


Figura 2.72 *Parrella lucretiae* (Eigenmann & Eigenmann, 1888) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado y comprimido; cabeza deprimida sin escamas. Espacio interorbital amplio. Primera aleta dorsal con una franja amarilla horizontal en medio, y en el margen posterior, una mancha negra. Segunda aleta dorsal, con franja horizontal negra y amarilla en el centro. Aleta pectoral con mancha negra. Aleta anal negruzca hacia las puntas, con margen amarillo. Base de la aleta caudal, con mancha negra. D1= VII (sin espinas filamentosas). D2=

I, 11 (a veces I, 9-12). A= I, 11 (a veces I, 12). P= 21 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo delgado y comprimido; cabeza deprimida, ligeramente globosa en sus mejillas. Boca medianamente oblicua; maxilas alcanzan el margen posterior del ojo.

Mandíbula con dientes alargados y curvos en forma de caninos al frente; al fondo, estrechos y pequeños en varias hileras; lengua bilobulada. Cabeza y canal del preopérculo y opérculo, con papilas y poros muy desarrollados. Cuerpo escamoso, escamas ctenoideas grandes en el cuerpo, mientras que en el dorso y vientre son cicloideas y pequeñas; aproximadamente 28 escamas en el costado medio; escamas se extienden desde la mitad posterior de la nuca, base de la aleta pectoral, vientre; pecho y mitad anterior de la nuca, sin escamas. Aleta pectoral muy larga, sobrepasa el origen de la aleta anal y alcanza el 2do-5to radio. Aleta caudal muy larga, termina en forma de punta. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cabeza y dorso, marrón moteado; costado amarillento. Opérculo con mancha negra difusa; base externa de la aleta pectoral con mancha oscura grande; aleta anal con mancha oscura en su base. Primera aleta dorsal con franja amarillenta horizontal en el centro; margen posterior con mancha oscura. Segunda aleta dorsal, oscura en la mitad inferior; una línea horizontal amarillenta en el centro, márgenes claros. Aleta anal oscura, con márgenes claros; aleta pectoral clara; aleta pélvica oscura en su base, con el margen amarillento; aleta caudal con margen inferior amarillento. Cuerpo con 4-6 franjas negruzcas en el costado. *Alcohol:* Color rojizo con franjas oscuras en el cuerpo; área anterior del cuerpo, oscura. Mancha negra en el opérculo, en la base de la aleta pectoral, en el margen posterior de la aleta dorsal y en la base de la aleta caudal. Segunda aleta dorsal negruzca abajo y clara arriba. Aleta anal negruzca con márgenes claros; aleta caudal negruzca con márgenes claros; aleta pectoral clara; aleta pélvica negruzca anteriormente y márgenes claros.

Distribución: *Parrella lucretiae* es una especie estuarina que tolera amplias variaciones de salinidad. Habita principalmente fondos blandos como manglares. Se distribuye desde el sur de México (Chiapas) hasta el sur de Ensenada de Panamá.

Comentarios: *Parrella lucretiae* es bastante similar a *P. fusca*, esta última especie fue descrita a partir de un solo individuo y actualmente está representada únicamente por el holotipo, que se encuentra bastante deteriorado. Hoese (1973) sugiere que *P. lucretiae* difiere

de *P. fusca* en la forma de cuerpo (ancho) y distribución de poros en la región cefálica, aunque en algunas características merísticas como es el conteo de radios espinas, son similares; Ginsburg (1939) menciona diferencias en coloración entre ambas especies. Genera una fuerte incertidumbre el hecho de que ambas especies hayan sido recolectadas en el Canal de Panamá y áreas cercanas, y que *P. fusca* esté representado por un holotipo deteriorado; existe una alta probabilidad que *P. fusca* sea un sinónimo de *P. lucretiae* considerando la similitud merística entre ambas especies.

***Parrella maxillaris* Ginsburg, 1938**

(Nombre común: gobio de maxilas largas)

(Figura 2.73)

Parrella maxillaris Ginsburg 1938b: p. 116 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 2 (7)]. Localidad tipo: Puerto de Pichilingue, bahía de La Paz, Baja California Sur, México, profundidad 7 brazas. Holotipo: LACM 21564 [ex AHF 876]. Paratipos: LACM 22741 (1), LACM 22742 (1), USNM 119901 (1).

Parrella maxillaris Ginsburg, 1938b: Hoese 1973: p. 818; López & Bussing 1982: p. 23; Van der Heiden 1988: p. 219; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 269 como *Parella*, Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Hoese 1995: p. 1135; Nelson et al. 2004: p. 173; Van Tassell 2011: p. 168; Del Moral-Flores et al. 2013: p. 207; Page et al. 2013: p. 178; González-Acosta et al. 2018: p. 728.

Material examinado: LACM 21564, Holotipo, 28.21 mm, 24.25 N, 110.3319444 O, Puerto de Pichilingue, bahía de La Paz, Baja California Sur, México. LACM 22742 (1), organismo enteramente dañado, Puerto de Pichilingue, bahía de La Paz, Baja California Sur, México. LACM 22741 (1), organismo enteramente dañado, 25.8138889 N, 111.3 O, Puerto Escondido, Baja California Sur, México.

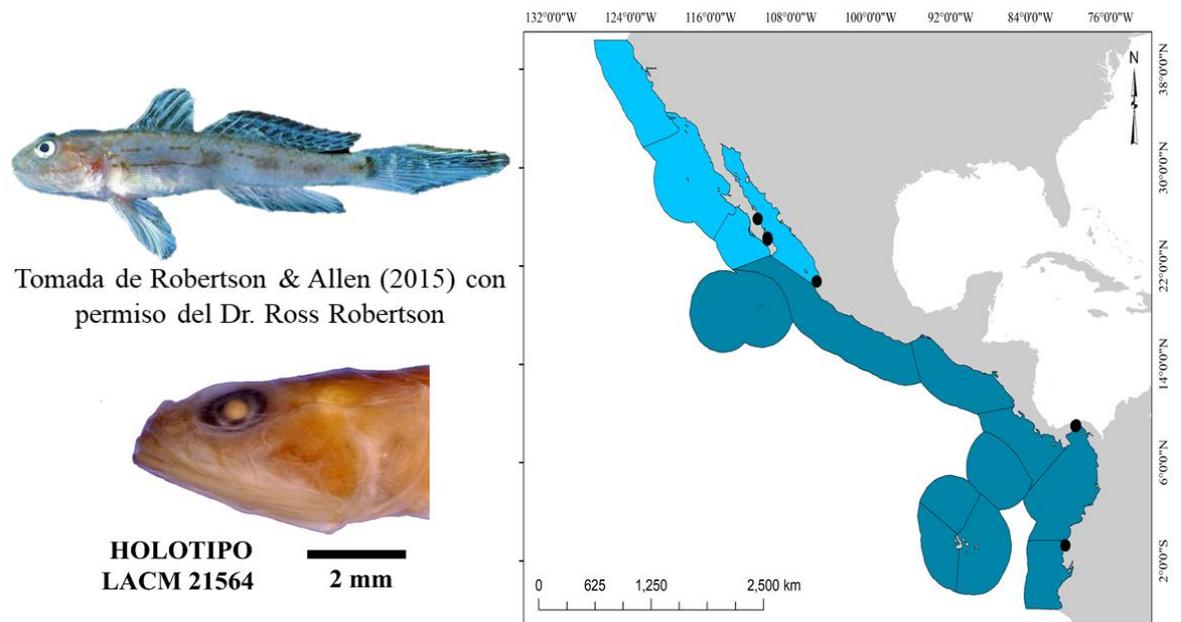


Figura 2.73 *Parrella maxillaris* Ginsburg, 1938b (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo comprimido; cabeza redondeada; espacio inter-orbital muy estrecho.

Mandíbula oblicua; maxilas muy largas que alcanzan el preopérculo. Aleta caudal puntiaguda con borde superior blanquecino, base con mancha negruzca. Costado medio del cuerpo, con dos líneas horizontales estrechas; cuatro manchas difusas en el costado medio. D1= VII (ninguna espina filamentosa). D2= I, 11 (a veces I, 10). A= I, 10 (raramente I, 11). P= 20 radios (a veces 19). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo notablemente delgado y alargado; comprimido. Cabeza ancha, mejillas globosas; ojos grandes, muy cercano uno del otro. Boca terminal, moderadamente oblicua; maxilas muy largas, sobrepasan el ojo y alcanzan el margen del preopérculo. Dentición en 3-4 filas irregulares; dientes al frente en una o dos filas, muy alargados, en forma de caninos; lengua bifurcada. Poros y papilas en la cabeza, muy desarrollados. Cuerpo escamoso, escamas muy grandes; patrón de escamas desde el inicio de la primera aleta dorsal hasta la base de la aleta caudal; aproximadamente 32 escamas en el costado medio; escamas en el cuerpo anterior cicloideas, posteriormente ctenoideas; nuca, mejillas, opérculo, base de la aleta pectoral, vientre y pecho sin escamas. Aleta caudal muy larga; puntiaguda. Color *in vivo* según la

descripción original; cuerpo blanquecino inferiormente, a marrón en el dorso y cabeza. Dos líneas marrones en el costado medio del cuerpo; la primera se origina detrás del ojo, pasando sobre el margen superior de la aleta pectoral y finaliza aproximadamente debajo del origen de la segunda aleta dorsal; la segunda línea se extiende desde la mejilla, pasando por 1/3 superior de la base de la aleta pectoral, y finaliza justo encima del origen de la aleta anal. Cuerpo con 4-5 manchas marrones en el costado medio. Base de la aleta caudal con mancha negra. Aleta caudal con franja blanquecina en el borde superior. *Alcohol*: Cuerpo marrón claro uniforme con algunos parches pequeños pigmentados. Aletas dorsales pigmentadas; aleta anal tenuemente pigmentada; aleta pectoral y pélvicas, claras. Base de la aleta caudal con mancha negra en forma de luna creciente. Mejilla con mancha difusa de color marrón. Garganta de color marrón oscuro.

Distribución: *Parrella maxillaris* es una especie marina, habita ambientes limosos. Se distribuye desde el sur del golfo de California, hasta el sur de Ensenada de Panamá.

Comentarios: *Parrella maxillaris* difiere de sus congéneres, principalmente, por la presencia de las maxilas tan largas, que se extiende más allá del margen posterior del ojo, alcanzando el borde del preopérculo.

SUBFAMILIA GOBIONELLINAE BLEEKER, 1874

Género *Awaous* Valenciennes, 1837

***Awaous transandeanus* (Günther, 1861)**

(Nombre común: gobio de río)

(Sin figura)

Gobius transandeanus Günther 1861: p. 62 [Catalogue of the fishes in the British Museum, v. 3]. Localidad tipo: Oeste de Ecuador. Sintipos: BMNH 1860.6.16.135-136 (4).

Awaous nelsoni Evermann 1898: p. 2 [Proceedings of the Biological Society of Washington, 12]. Localidad tipo: río Rosario en Rosario (Río Baluarte), Sinaloa, Mexico. Holotipo: USNM 48836. Paratipos: USNM 48837 (3), USNM 221109 [ex USFC 533] (3); CAS-SU 5793 (1). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 108. Hoese 1995: p. 1134.

Awaous transandeanus (Günther, 1861): Ortega & Vari 1986: p. 21; Bussing 1987: p. 234; Espinosa-Pérez et al. 1993: p. 74 como *transandeanus*; Hoese 1995: p. 1134 como

transandaneus; Bussing 1998: p. 398; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 439; Miller 2006: p. 396; Minckley & Marsh 2009: p. 279; Angulo et al. 2013: p. 1007; Jiménez-Prado et al. 2015: p. 357; Romero-Berny et al. 2018: p. 92.

Comentarios: Watson & Horsthemke (1995) realizaron la revisión del género *Awaous* y determinaron que los caracteres entre las especies se traslapan ampliamente, por lo que, existe una alta complejidad morfológica entre las especies, lo que genera una alta dificultad para la correcta identificación de las mismas. Para la vertiente del Pacífico, *A. transandeanus* fue considerada como *A. tajasica* para algunas partes de México y América Central (Ruíz-Campos et al. 1999), especie actualmente considerada para el Atlántico, desde Florida hasta Brasil. Posteriormente, *A. banana* fue considerada también para la vertiente del Pacífico (válida aún en Robertson & Allen 2015), especie redescrita nueve veces en un lapso de 66 años (Lasso-Alcalá & Lasso 2008) y cuya distribución actual es caótica y que Fricke et al. (2019) consideran como una especie válida para la vertiente del Atlántico. Valencia-Méndez et al. (2018a) y Fricke et al. (2019) consideran a *transandeanus* como válida para el Pacífico con registro en algunas cuencas del Atlántico de México y América Central. En este estudio se revisaron ejemplares catalogados como *A. banana* y *A. transandeanus* de ambas vertientes, Atlántico y Pacífico y se observó que existe un gran traslape en el patrón de coloración, distribución de papilas en la región cefálica, número de radios-espinas en las aletas, entre otros caracteres diagnósticos. En este estudio, se mantiene a *A. transandeanus* como una especie válida para la vertiente del Pacífico, *A. nelsoni* como un sinónimo menor de *A. transandeanus*, y *A. banana* como una especie de la vertiente del Atlántico; no obstante, el género *Awaous* necesita especial atención y estudios complementarios para desenmarañar la taxonomía del grupo.

Género *Ctenogobius* Gill, 1858

***Ctenogobius manglicola* (Jordan & Starks en Jordan, 1895)**

(Nombre común: gobio de manglar)

(Figura 2.74)

Gobius manglicola Jordan & Starks en Jordan, 1895:495 [Proceedings of the California Academy of Sciences (Series 2)]. Localidad tipo: Astillero de Mazatlán, Sinaloa, oeste

de México. Holotipo: CAS-SU 3095. Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 114.

Gobionellus manglicola (Jordan & Starks en Jordan, 1895): Meek & Hildebrand 1928: p. 883.

Ctenogobius manglicola (Jordan & Starks en Jordan, 1895): Allen & Robertson 1994: p.261, Hoese 1995: p. 1134; Chirichigno & Vélez 1998: p. 153; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 440; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Nelson et al. 2004: p. 170; Pezold 2004: p. 273; Van Tassell 2011: p. 143; Schliewen 2011: p. 211; Page et al. 2013: p. 176; Murase et al. 2014: p. 1407; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451; González-Acosta et al. 2018b: p. 727; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: CAS-SU 3095, Holotipo, 28.17 mm, Astillero de Mazatlán, Sinaloa, oeste de México. UCR 2689-7, mm?, 10.9256 N, 85.78662 O, bahía Santa Elena, bahía Playa Blanca, isla Murciélago, Guanacaste, norte del Pacífico de Costa Rica.

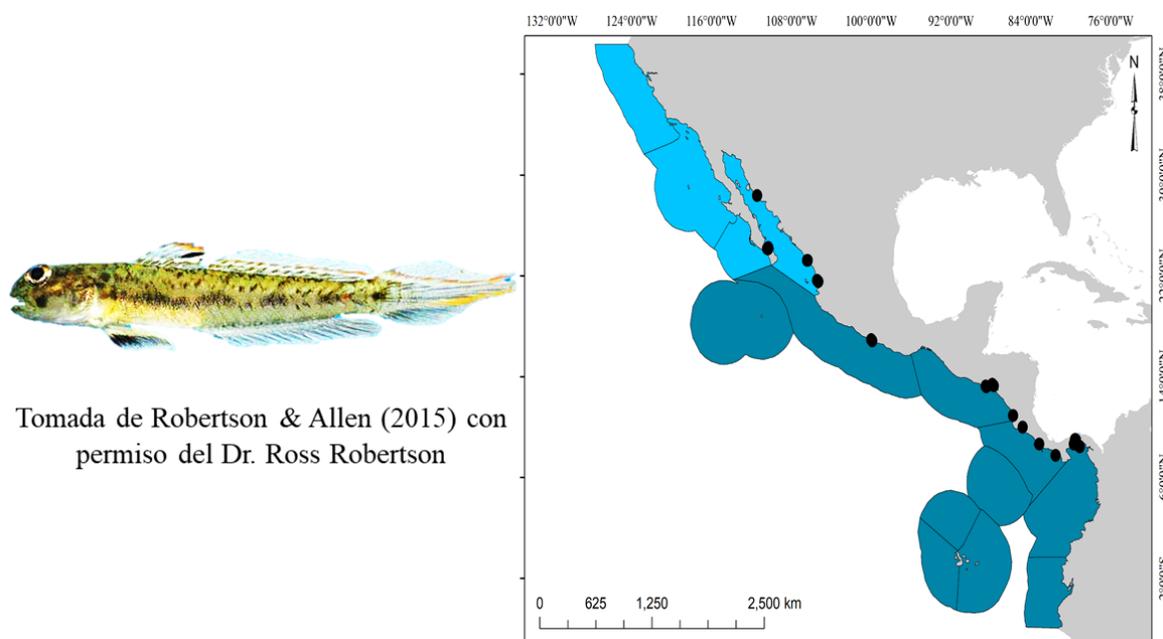


Figura 2.74 *Ctenogobius manglicola* (Jordan & Starks en Jordan, 1895) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado y comprimido; mejillas globosas; hocico romo. El margen posterior de la aleta dorsal espinosa, con mancha negra; punta de las espinas con margen anaranjado. Aleta caudal con dos franjas anaranjadas horizontales arriba y debajo del centro; membranas de la mitad inferior son negruzcas, mitad superior claras. Mejilla con parche a

franja negruzco. Aleta pélvica blanca en su base y negra en su margen. Aleta caudal con prominente mancha negruzca en el centro. D1= VI. D2= I, 12 (raramente I, 11-13). A= I, 13 (raramente I, 12-14). P= 16?. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco bien desarrollado.

Descripción: Cuerpo alargado, comprimido, hocico romo; ojos grandes, sobresale de la cabeza en un perfil horizontal; espacio interorbital estrecho con dos poros en sus márgenes; dos poros más en cada abertura nasal. Mandíbula horizontal, grande, maxilas alcanzan el centro del ojo; mandíbula con dientes en filas, dientes al frente son alargados y curvos, con 3-4 caninos. Nuca sin cresta carnososa. Aleta caudal puntiaguda; aleta pectoral casi del mismo tamaño que la cabeza. Cuerpo escamoso, aproximadamente 35 escamas en series lateral, generalmente ctenoideas; cabeza sin escamas. Arco branquial, sin branquiespinas al frente del brazo carnososo superior del 1er arco branquial, 1 branquiespina triangular en el ángulo, y 3-4 branquiespinas triangulares en el brazo inferior. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo de color oliva claro, moteado, con aproximadamente cinco parches oblongos a lo largo del costado medio del cuerpo, además de una mancha en la base de la aleta caudal. Mejilla con prominente franja negra corta en forma de mancha. Primera aleta dorsal con mancha negra en el margen posterior, borde de la aleta margen anaranjado; base grisácea. Segunda aleta dorsal con base grisácea; en el centro, una línea anaranjada recorre la aleta, el margen es claro; aleta anal, grisácea; aleta pélvica, blanquecina en su base, posteriormente negruzca; aleta caudal con dos líneas anaranjadas oblicuas, ambas se dirigen hacia el centro y punta de la aleta caudal; margen inferior grisáceo. *Alcohol:* Color marrón con tenues manchas en el costado medio; pigmentos en el cuerpo denotan la ausencia de las marcas moteadas. Prominente mancha negra en la aleta dorsal; sobre la mejilla, en la base de la aleta caudal y margen de la aleta pélvica. Aleta caudal con dos líneas marrones; segunda aleta dorsal pigmentada en la mitad inferior. Aleta anal, negruzca.

Distribución: *Ctenogobius manglicola* es una especie costera, habita principalmente manglares y ecosistemas estuarinos-lagunares; tiene una alta tolerancia a la salinidad. Sus registros se extienden desde la mitad del golfo de California (San Carlos, Sonora) hasta el sur del golfo de Guayaquil (sur de Ecuador).

Comentarios: *Ctenogobius manglicola* fue descrita dentro del género *Gobius* y posteriormente redescrita dentro del género *Gobionellus* (Meek & Hildebrand 1928); ambos

géneros fueron descritos pobremente y no exhibían una clara divergencia, debido a la escueta diagnosis. Robins & Lachner (1966) mencionan que *Ctenogobius* es un sinónimo de *Gobionellus* sin mencionar más detalles; por lo tanto, se vuelve necesario realizar una revisión exhaustiva para la diagnosis de ambos géneros.

***Ctenogobius sagittula* (Günther, 1861)**

(Nombre común: gobio aguzado)

(Figura 2.75)

Euctenogobius sagittula Günther, 1862: p. 372 [Proceedings of the Zoological Society of London 1861 (parte 3)]. Localidad tipo: Costa del Pacífico de América Central.
Holotipo: BMNH 1861.8.13.26.

Gobius sagittula (Günther, 1862): Jordan & Gilbert 1882c: p. 108; Jordan & Eigenmann 1886: p. 497; Jordan & Evermann 1898: p. 2228.

Gobius longicaudus Jenkins & Evermann 1889: p. 146 [Proceedings of the United States National Museum, 11 (698)]. Localidad tipo: Guaymas, Sonora, oeste de México.
Sintipos: USNM 39636 (3; la descripción original menciona 40). Eschmeyer & Herald 1983: p. 262.

Euctenogobius sagittula Günther, 1862: Boulenger 1899: p. 3.

Ctenogobius sagittula (Günther, 1862): Osburn & Nichols 1916: p. 175 (como *Gobius sagittula*); Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 261; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 165; De la Cruz-Agüero & Cota-Gómez 1998: p. 357 como *sagittula*, Chirichigno & Vélez 1998: p. 153; Ruiz-Campos et al. 1999: p. 134; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 441; Lea & Rosenblatt 2000: p. 126; Thomson et al. 2000: p. 293; Pezold 2004: p. 273; Nelson et al. 2004: p. 170, aparece como Günther, 1861; Matamoros et al. 2009: p. 24, aparece como Günther, 1861; Van Tassell 2011: p. 143; Barriga 2012: p. 119 como *sagittula*; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; McMahan et al. 2013: p. 453; Page et al. 2013: p. 176; Angulo et al. 2013: p. 1008; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Murase et al. 2014: p. 1407; Jiménez-Prado et al. 2015: p. 359; Galván-Villa et al. 2016: p. 149; Kells et al. 2016: p. 304; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; Romero-Berny et al. 2018: p. 92. González-Acosta

et al. 2018a: p. 1451; González-Acosta et al. 2018b: p. 727; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: UCR 1545-5, 54.74 mm, 9.748889 N, 84.99699 O, "Los Mangos", estero de Pochote, bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1314-15, 34.47 mm, 8.713889 N, 83.32076 O, Quebrada Sucia S de la boca de río Esquinas, Golfo Dulce, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1864-3, 67.6 mm, 10.06806 N, 84.955467 O, estero Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. UCR 177.2, 52.28-48.42 mm, 8.69028 N, 83.47759 O, pozas de marea 40 m río arriba del fuerte de río Rincón, 2 km S de Rincón, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1539-2, 53.24 mm, 9.74862 N, 84.99699 O, estero de Pochote, bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1687-5, 45.66 mm, 10.06806 N, 84.95547 O, estero Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica UCR 116-7, 66.31 mm, 9.60834 N, 84.62487 O, estuario en la boca del río Copey, playas de Jacó, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1145-2, 65.32-85.03 mm, 10.043056 N, 84.91366 O, estanque No. P-5 en Maricultura Co., Chomes, Puntarenas, Costa Rica. UCR 2689.07, 60 mm, 10.92556 N, 85.78662 O, bahía Santa Elena, bahía Playa Blanca, isla Murciélago, Guanacaste, Costa Rica.

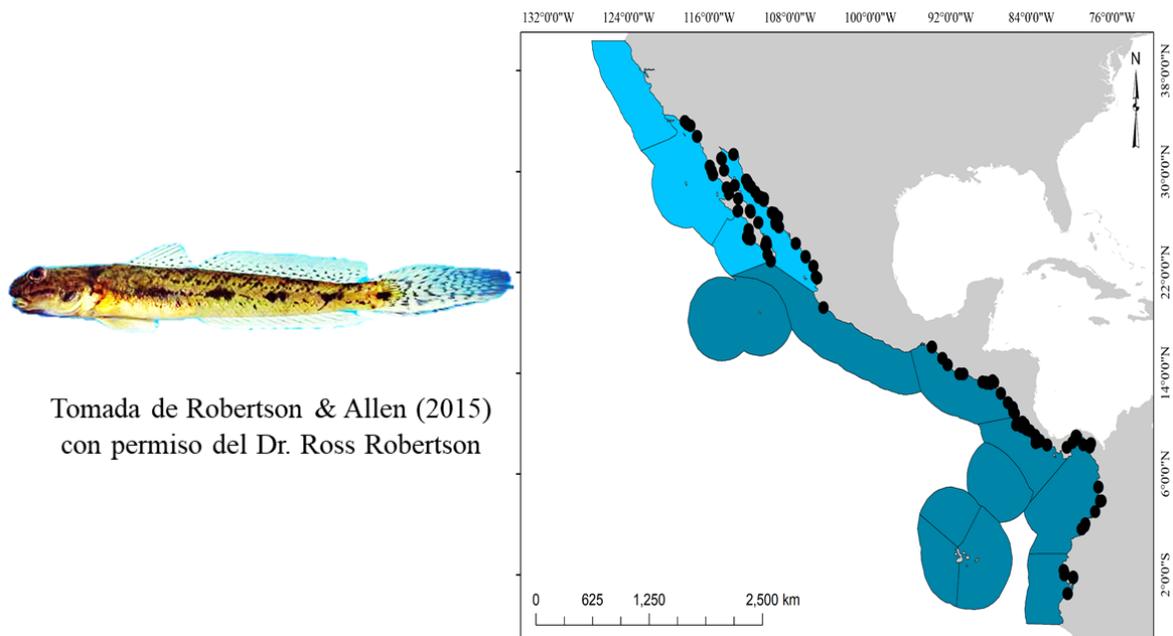


Figura 2.75 *Ctenogobius sagittula* (Günther, 1861) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, comprimido lateralmente; mejillas globosas. Al lado de la nuca, sobre el margen superior del opérculo, una mancha muy oscura. Mejilla con mancha marrón horizontal; opérculo con prominente mancha oscura. Costado con aproximadamente cinco manchas oscuras, prominente mancha en la base de la aleta caudal. D1= VII (ninguna espina alargada). D2= I, 12 (raramente I, 13-14). A= I, 13 (raramente I, 14). P= 16-17 radios (raramente 18). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo delgado, comprimido; cabeza corta y redonda, mejillas globosas, hocico romo. Ojos medianos, sobresalen de la cabeza ligeramente, en un perfil horizontal; espacio interorbital estrecho; dos poros detrás del ojo, el segundo sobre el opérculo. Mandíbula subterminal, ligeramente oblicua; maxilas alcanzan el centro del ojo. Mandíbula con dientes en varias hileras; dientes anteriores en una sola hilera, separados y largos, como caninos, posteriormente en dos a tres hileras estrechas. Cuerpo enteramente escamoso; escamas en la nuca son pequeñas y ctenoideas, al igual que en el dorso y debajo de la aleta pectoral; gradualmente aumenta de tamaño hacia el pedúnculo; aproximadamente 28-33 escamas en el costado medio; cabeza enteramente desnuda. Arco branquial sin espinas al frente del brazo carnoso superior del 1er arco branquial, una branquiespina triangular en el ángulo, 3-4 branquiespinas triangulares en el brazo inferior. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); de color oliva claro a marrón claro; costado medio del cuerpo con aproximadamente cinco manchas más grandes que el ojo; la 5ta mancha se ubica en el centro de la base de la aleta caudal; una franja horizontal estrecha de color marrón en la mejilla; una mancha oscura en forma de parche sobre el opérculo; margen posterior de la nuca con mancha negruzca en forma de montura, en dirección hacia el opérculo; aletas dorsales y caudal con fila de manchas negras diminutas; margen superior de la aleta pectoral con manchas negras; labio superior negruzco. Aletas pélvicas, pectorales y anal, claras. *Alcohol:* Color marrón claro moteado; manchas oscuras en el costado medio, última mancha sobre la base de la aleta caudal; prominente franja corta y estrecha en la mejilla; mancha oscura en el preopérculo; mancha difusa en el margen posterior de la nuca; numerosas manchas en el margen superior de la aleta pectoral. Cabeza moteada; labio superior más oscuro que el inferior. Dorso moteado fuertemente, desde el origen de la primera dorsal hasta el pedúnculo caudal. Garganta y vientre pálido. Aletas dorsales y caudal, con varios puntos negros formando hileras continuas

o en forma de zig-zag.

Distribución: *Ctenogobius sagittula* es una especie que habita ambientes salobres en esteros, desembocaduras de ríos, y tiene una alta tolerancia a la salinidad, habitando ríos y cuerpos de agua dulce; sin embargo, es una especie principalmente estuarina. Se distribuye desde el sur de California, Estados Unidos hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador; ausente en islas oceánicas.

Comentarios: *Ctenogobius sagittula* fue recurrentemente confundida con *C. manglicola*; sin embargo, esta última al parecer es una especie pequeña (<4cm) comparado con *C. sagittula* (aproximadamente 20 cm), y presenta una serie de características únicas, como la presencia de aleta pélvica con borde negruzco, y una prominente mancha oscura en la aleta espinosa.

Género *Evorthodus* Gill, 1859

***Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928**

(Nombre común: gobio de aleta roja)

(Figura 2.76)

Evorthodus minutus Meek & Hildebrand 1928: p. 870, Pl. 84 [Field Museum of Natural History, Publications, Zoölogical Series, 15 (249)]. Localidad tipo: Corozal, Canal de Panamá, costa Pacífico, Panamá. Holotipo: USNM 81847. Paratipos: FMNH 8485 (1), plus 1 other specimen. Catálogo tipo: Ifranja & Stewart 1987: p. 36.

Evorthodus minutus Meek & Hildebrand, 1928: Hoese 1995: p. 1134; Chirichigno & Vélez 1998: p. 153; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 428; Nelson et al. 2004: p. 171; Van Tassell 2011: p. 143; Page et al. 2013: p. 177; Angulo et al. 2013: p. 1008; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Murase et al. 2014: p. 1407; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: UCR 1546-7, 21.81 mm, 10.05834 N, 84.958199 O, Sonymar, cerca de estero Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. UCR 1687-7, 18.95 mm, 10.06806 N, 84.955468 O, estero de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. UCR 935-15, 22.02 mm, 10.80139 N, 85.669396 O, corriente 1-2 km de estero Naranjo y río Calera, Guanacaste, Costa Rica. UCR 319-3, 19.9-20.03, 9.931945 N, 84.69426 O, canal cerca de la boca de río Barranca, Puntarenas, Costa Rica. UCR 120-8, 28.61-33.63 mm, 9.6000003 N,

84.622132 O, pequeño estuario en la boca del río cerca de Cabinas Madrigal, en el S al final de playa de Jacó, Puntarenas. UCR 1334-14, 24.07 mm, 8.713889 N, 83.32077 O, Quebrada Sucia al S de la boca de río Esquinas, Golfo Dulce, Puntarenas, Costa Rica.

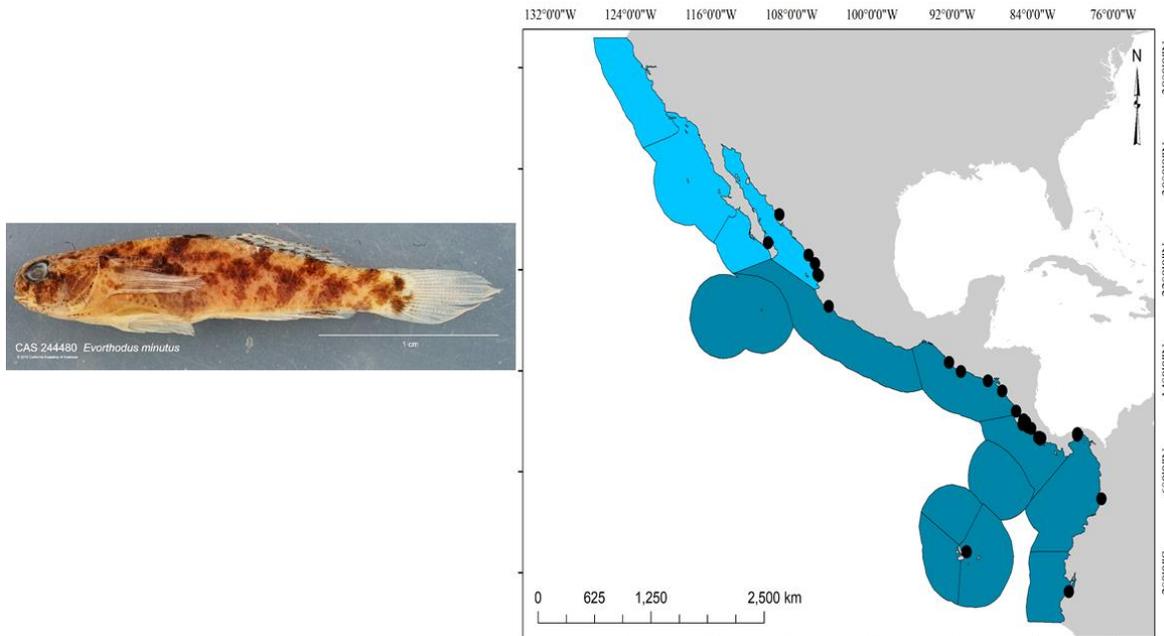


Figura 2.76 *Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo relativamente corto, aplanado lateralmente; cabeza corta, abruptamente redondeada. Primera aleta dorsal con mancha negra. Segunda aleta dorsal, aleta anal y mitad posterior del cuerpo, anaranjado a rojizo. Base de la aleta caudal con prominente mancha negra en el margen superior, y mancha negruzca difusa en el margen inferior. Cuerpo escamoso, escamas grandes y ásperas. D1= VI (raramente V; primeras espinas alargadas en los machos). D2= I, 10 (raramente I, 11). A= I, 11 (a veces I, 10; raramente I, 12). P= generalmente 14 radios (raramente 13-16).

Descripción: Cuerpo alargado, marrón, con manchas marrones más oscuras que forman franjas indistintas en el cuerpo. Cabeza corta, comprimida; hocico muy redondeado en el perfil. Ojos grandes, con dos poros entre ellos; un poro detrás del ojo y uno en el preopérculo. Cabeza y nuca con grandes escamas. Cabeza, mejilla, preopérculo y opérculo con pequeñas manchas de color marrón oscuro. Mandíbula ligeramente inclinada, maxilas alcanzan el iris.

Borde del labio inferior con una serie de manchas. Garganta con una serie de manchas. La aleta pélvica casi alcanza el ano. Aletas pectoral, pélvica y caudal, translucidas; aleta anal con manchas marrones en los últimos cuatro radios. Primera aleta dorsal con una franja oscura, segundo dorsal con al menos 2 líneas marrones transversales. Lengua truncada; dientes con puntas bifurcadas y aplanadas, en una sola fila en el lado de cada mandíbula. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo moteado; color negruzco en la cabeza, marrón en el cuerpo medio y marrón desde la segunda aleta dorsal. Cuerpo con tres franjas indistintas formadas por manchas pequeñas; la primera franja se ubica en la base de la aleta dorsal espinosa y cubre las primeras espinas, la segunda franja se ubica en la mitad posterior de la segunda dorsal, la tercera franja en los últimos radios de la segunda dorsal. Base de la aleta caudal con dos manchas pequeñas; mancha superior ligeramente más oscura y más pequeña que la mancha inferior. Base superior de la aleta pectoral con otra mancha; base inferior con varias manchas marrones pequeñas. *Alcohol*: Color marrón tenue a fuerte, enteramente moteado por manchas de color marrón intenso. Cuerpo con numerosas manchas indistintas en forma de franjas; cabeza con dos a tres manchas en forma de franjas; prominente franja estrecha y negruzca detrás del ojo. Una descripción más amplia se incluye en Valencia-Méndez et al. (2018b).

Distribución: *Evorthodus minutus* es una especie estuarina-lagunar que se distribuye desde Sinaloa, México hasta el sur del golfo de Guayaquil, Ecuador. Es una especie que habita principalmente ambientes estuarinos en zonas de manglar. Como parte de este trabajo, Valencia-Méndez et al. (2018b) reportaron la presencia de *E. minutus* en el Archipiélago de Galápagos.

Comentarios: *Evorthodus* es un género con dos especies; *E. minutus* (Pacífico) y *E. lyricus* (Atlántico); ambas especies son fácilmente distinguibles, especialmente por la forma de distribución de las manchas en el cuerpo en ambas especies, y por la presencia de la aleta dorsal espinosa oscura en *E. minutus*.

Género *Gillichthys* Cooper, 1864

***Gillichthys detrusus* Gilbert & Scofield, 1898**

(Nombre común: chupalodo delta)

(Figura 2.77)

Gillichthys detrusus Gilbert & Scofield 1898: p. 498, Pl. 38 [Proceedings of the United States National Museum, 20 (1131)]. Localidad tipo: Horseshoe Bend, cerca de la boca de río Colorado, México. Holotipo: USNM 48127 (50 organismos; tipificados como sintipos). Paratipos: BMNH 1897.1.12.32-37 [de Gilbert] (6); MCZ 35909 (1) [antes USNM 48127]; NMW 31091 (1); CAS-SU 103836 (1), CAS-SU 5432 (116); USNM 48127 (50+). Catálogo tipo: Böhlke 1953: p. 112.

Gillichthys mirabilis Cooper, 1864: Castro-Aguirre et al. 1999: p. 435; Miller 2006: p. 397; Minckley & Marsh 2009: p. 280.

Gillichthys detrusus Gilbert & Scofield, 1898: Swift et al. 2011: p. 96; Van Tassell 2011: p. 143; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Page et al. 2013: p. 177.

Material examinado: CAS 103836 (1, como CAS 3836 en la base de datos), Paratipo, 99.82 mm, coordenadas aproximadas, 31.628944 N, 114.659449 O, Horseshoe Bend, cerca de la boca del río Colorado, golfo de California, México. CAS 105432 (115, antes 116; como CAS 5432 en la base de datos), Paratipo, 79.88-100.4 mm, coordenadas aproximadas, 31.628944 N, 114.659449 O, Horseshoe Bend, cerca de la boca del río Colorado, golfo de California. MCZ 35909 (1), Paralectotipo, 71 mm, 31.628944 N, 114.659449 O, Horseshoe Bend, cerca de la boca del río Colorado, golfo de California, México.

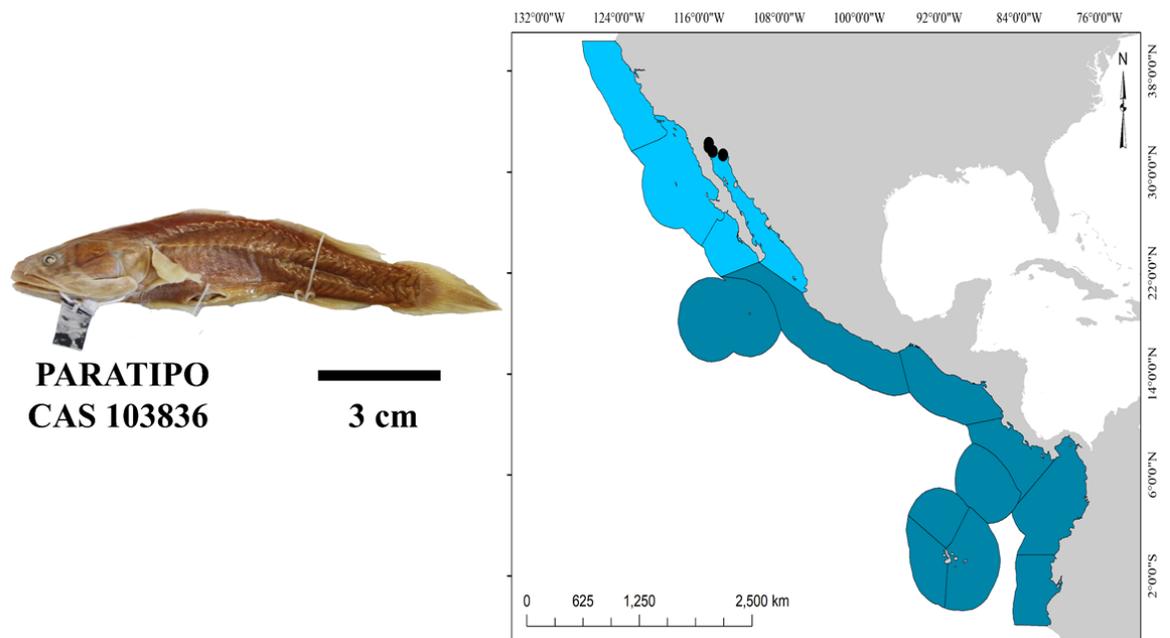


Figura 2.77 *Gillichthys detrusus* Gilbert & Scofield, 1898 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo moderadamente alargado y comprimido; cabeza grande. Nuca con escamas; ojos muy pequeños, ubicados arriba. Espacio entre aletas dorsales, es aproximadamente $1/2$ de la base de la primera dorsal. Aleta pectoral, radio superior sin punta libre; con 22 radios o más. Color uniformemente pálido. D1= VI espinas cortas (a veces IV-VIII). D2= I, 12. A= I, 11. P= 22 radios (raramente 21). Aletas pélvicas unidas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, alargado y comprimido; cabeza grande y deprimida, termina en forma de punta; boca ligeramente subterminal. Hocico con punta roma; mandíbulas muy grandes; maxilas muy alargadas, maxila superior alcanza al menos el preopérculo y se extiende a veces hasta el opérculo. Ojos muy pequeños, ubicados hacia arriba; separados ampliamente. Mandíbula con numerosos dientes, pequeños y cónicos, en 4-5 hileras en cada mandíbula. Numerosas papilas en el mentón del labio inferior. Cuerpo muy escamoso, escamas muy pequeñas, aproximadamente 90 en serie lateral; nuca con escamas pequeñas; la mitad del espacio entre las aletas dorsales escamado. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo pálido, con numerosos melanóforos muy pequeños repartidos en todo el cuerpo, principalmente en el centro; todas las aletas del mismo color, marrón claro. *Alcohol:*

Color marrón claro en la región anterior; marrón oscuro en el cuerpo medio y hasta el pedúnculo caudal; marrón claro del pedúnculo caudal hacia la aleta caudal. Aletas del mismo color, marrón claro uniformemente.

Distribución: *Gillichthys detrusus* es una especie endémica del Alto golfo de California; su hábitat se encuentra restringido al delta del río Colorado. Es una especie dulceacuícola que habita en galerías o cuevas en fondos lodosos poco profundos.

Comentarios: *Gillichthys detrusus* fue confundida en diversos trabajos con *G. mirabilis*; incluso se le llegó a considerar un sinónimo de *G. mirabilis*. Swift et al. (2011) realizaron un extenso trabajo merístico y molecular para evaluar a *G. detrusus* y *G. mirabilis*; los resultados indicaron que existe una amplia divergencia molecular entre *G. detrusus* y *G. mirabilis*; las características merísticas divergentes de *G. mirabilis* respecto a *G. detrusus* corresponden a escamas en el espacio entre las aletas dorsales, ojos chicos y ubicados hacia arriba (hacia un costado en *G. detrusus*), y aletas pectorales generalmente con 22 radios.

***Gillichthys mirabilis* Cooper, 1864**

(Nombre común: chupalodo grande)

(Figura 2.78)

Gillichthys mirabilis Cooper 1864: p. 111, Fig. 24 [Proceedings of the California Academy of Sciences (Serie 1), 3 (7-8)]. Localidad tipo: bahía de San Diego, California, U.S.A. Holotipo: USNM 5229 (al parecer es el holotipo; pertenece a uno de los cuatro especímenes de Cooper). Paratipo: NRM 10769 [Ex USNM-48127]. Sintipo: MNHN A-3390. Catálogo tipo: Bauchot et al. 1991: p. 23.

Aprolepis barbarae Hubbs 1921: p. 2 [Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan No. 99]. Localidad tipo: pequeña poza de marea en El Estero, cerca de Carpentería, ciudad de Santa Bárbara, California, U.S.A. Holotipo: UMMZ 55054.

Gobius townsendi Eigenmann & Eigenmann 1889: p. 463 [Proceedings of the United States National Museum v. 11 (742)]. Localidad tipo: bahía de San Diego, California, U.S.A. Sintipos: USNM 40127 (9).

Gillichthys mirabilis Cooper, 1864: Lee et al. 1980: p. 789; Eschmeyer & Herald 1983: p. 262;

De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 169; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 435; Fuller et al. 1999: p. 459; Ruiz-Campos et al. 2000: p. 75; Thomson et al. 2000: p. 251; Moyle 2002: p. 434; Nelson et al. 2004: p. 171; Miller 2006: p. 397; Minckley & Marsh 2009: p. 280; Page & Burr 2011: p. 618; Van Tassell 2011: p. 143; Page et al. 2013: p. 177; Kells et al. 2016: p. 304; González-Acosta et al. 2018b: p. 727.

Material examinado: UMMZ 55054 (1), 15 mm, holotipo, 34.4019369 N, -119.537718 O, pequeña poza de marea en El Estero, cerca de Carpintería, Santa Bárbara, California, Estados Unidos.

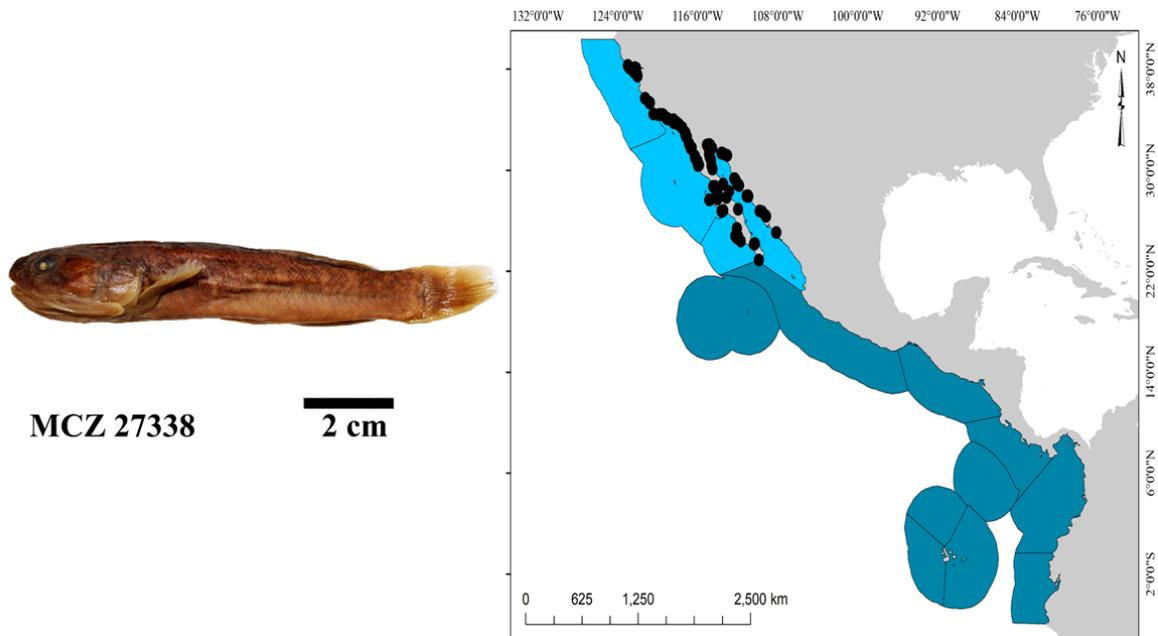


Figura 2.78 *Gillichthys mirabilis* Cooper, 1864 (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto; cabeza grande y ligeramente deprimida. Nuca con escamas; ojos dirigidos a los lados, no hacia arriba. Dorsales separadas por aproximadamente 1/3 de la longitud de la primera aleta dorsal. Aleta pectoral, sin radio libre; generalmente 21 radios o menos. Aleta D2= I, 11-12. Aleta A= I, 10-11. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo robusto, comprimido; cabeza grande, tenuemente globosa en las mejillas, deprimida ligeramente. Perfil dorsal, recto sobre la nuca; redondeado sobre los ojos y puntiagudo al frente. Ojos medianos, ubicados en el margen lateral y viendo hacia un costado,

no hacia arriba. Mandíbula ligeramente oblicua; maxilas muy largas, maxila superior se extiende hasta la aleta pectoral, maxila inferior alcanza la mitad de la abertura branquial en organismos adultos; en juveniles, ambas maxilas son más cortas. Numerosas filas de dientes en la mandíbula; aproximadamente 5-7 filas en cada mandíbula; dientes al frente son ligeramente más largos y curvos; lengua de lobulada a truncada. Cuerpo escamoso, aproximadamente 90 escamas en el costado medio; escamas incrustadas, no superpuestas. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); uniformemente marrón con aproximadamente ocho franjas verticales negruzcas cortas, que llegan apenas a la línea media del cuerpo; cuerpo inferior, sin franjas y más claro que el dorso. Mejillas algunas veces de color marrón claro. Base de la aleta caudal, con una prominente mancha-franja negruzca. Vientre y garganta, blanquecinos. Parche oscuro sobre el opérculo. Aleta dorsal espinosa, pigmentada; el resto de las aletas, sin pigmentos; membranas gruesas. *Alcohol*: Cuerpo marrón uniforme, moteado generalmente en el dorso, nuca y cabeza. Aleta dorsal espinosa, pigmentada; aleta caudal, anal y pélvicas, amarillentas; aletas pectorales, marrón claro. Nuca más oscura que el resto del cuerpo.

Distribución: *Gillichthys mirabilis* es una especie de ambientes estuarinos; salobre. Se distribuye desde el norte de Sinaloa, México, incluyendo el golfo de California (excepto en el delta del río Colorado), bordeando la costa del Pacífico de México hasta el sur de San Francisco, California, Estados Unidos. *Gillichthys mirabilis* habita ambientes limosos-arcillosos de esteros.

Comentarios: *Gillichthys mirabilis* es similar a *G. detrusus*, y ha sido erróneamente identificada, especialmente por la similitud en la longitud de las maxilas. *G. mirabilis* posee ojos dirigidos hacia un costado, mientras que en *G. detrusus* los ojos miran hacia arriba.

***Gillichthys seta* (Ginsburg, 1938)**

(Nombre común: chupalodo del golfo de California)

(Figura 2.79)

Lepidogobius seta Ginsburg 1938b: p. 119 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 2 (7)]. Localidad tipo: Puerto Refugio, isla Ángel de la Guarda, golfo de California, México. Holotipo: USNM 107191. Paratipo: USNM 128240 (1).

Gillichthys seta (Ginsburg, 1938b): Barlow 1961: p. 425; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 436;

Fuller et al. 1999: p. 460; Thomson et al. 2000: p. 251; Huang & Bernardi 2001: p. 421; Nelson et al. 2004: p. 171; Swift et al. 2011: p. 96; Van Tassell 2011: p. 144; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Page et al. 2013: p. 177.

Material examinado: YPM ICH 8866 (1), 65 mm, Laguna Parcebu, San Felipe, Baja California Norte, México.

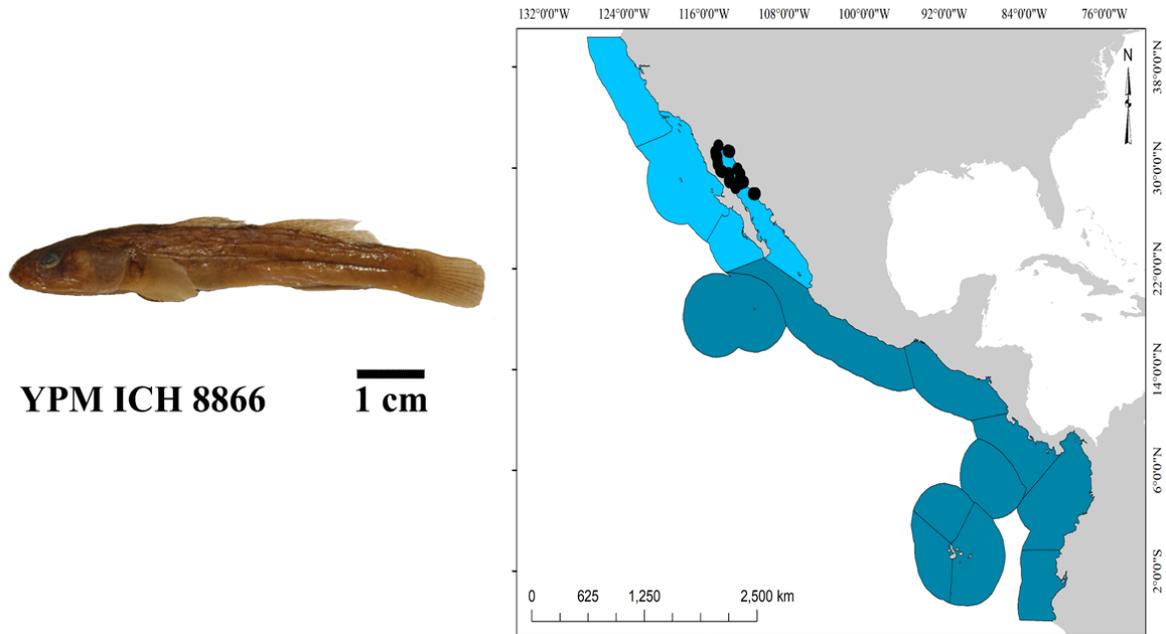


Figura 2.79 *Gillichthys seta* (Ginsburg, 1938) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo moderadamente alargado y moteado; cabeza robusta. Costado medio con filas de manchas oscuras; dorso con ≈ 6 monturas oscuras. Nuca sin escamas. Mandíbula superior casi alcanza el borde del preopérculo en organismos adultos. Aleta pectoral con 1-2 radios superiores con extremo libre. D1= VI (varía entre IV-VIII). D2= I, 11 (raramente I, 10-12). A= I, 8-9. Aleta pélvica formando un disco con lóbulo carnoso.

Descripción: Cuerpo moderadamente alargado y delgado. Cabeza relativamente larga, robusta y deprimida, hocico con perfil puntiagudo. Mandíbula ligeramente oblicua; maxilas muy alargadas, alcanzan el preopérculo en organismos adultos, en juveniles apenas sobrepasan el ojo; mandíbula con $\sim 4-5$ filas de dientes pequeños, cónicos. Ojos medianos, ampliamente separados. Aleta pectoral, con 1-2 radios superiores con puntas libres. Cuerpo escamoso;

escamas cicloideas, incrustadas no superpuestas, aproximadamente 65 en el costado medio; sin escamas a los lados de la cabeza, nunca, base de la pectoral y garganta. Aleta pélvica en forma de disco; presenta lóbulos carnosos sobresalientes. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); de color marrón claro y enteramente moteado con numerosos puntos negros, es más intenso en la región anterior y en la mitad superior del cuerpo; dorso con aproximadamente seis manchas cortas en forma de montura. Franjas cortas en el costado medio del cuerpo. Aletas dorsales y caudal pigmentadas; filas de manchas. Aleta pectoral pigmentada tenuemente; una mancha negruzca en su base externa. Aleta anal sin pigmentos. Aleta pélvica amarillenta, sin pigmentos. *Alcohol*: Cuerpo enteramente marrón oscuro uniforme; monturas sobre el dorso, apenas visibles. Mancha difusa debajo del ojo; opérculo negruzco; mancha difusa sobre la base externa de la aleta pectoral. Dos manchas difusas sobre la nuca; espacio entre las aletas dorsales, negruzco. Una mancha difusa en la base de la aleta caudal. Diversos puntos negruzcos en las aletas dorsales y caudal. Vientre y garganta, claros.

Distribución: *Gillichthys seta* es una especie de ambientes salobres; estuarinos. Habita en fondos limosos-arcillosos. Se distribuye únicamente en el Alto golfo de California; desde Guaymas, Sonora y bordeando el Alto golfo de California hasta Punta San Francisquito, sur de Baja California, dentro del golfo de California.

Diagnosis: Existe una gran similitud entre *Gillichthys seta* y *G. mirabilis*; ambas especies se distribuyen en el Alto golfo de California; *G. mirabilis* se distingue por habitar únicamente el delta del río Colorado, pero los patrones de color entre *G. seta* y *G. mirabilis* son muy similares. Según Thomson et al. (2000), ambas presentan maxilas muy alargadas; *G. mirabilis* presenta maxilas que alcanzan el opérculo, mientras que, en *G. seta*, solamente alcanzan el preopérculo; sin embargo, las maxilas de los semiadultos de *G. mirabilis* alcanzan el preopérculo. Barlow (1961) realizó un riguroso trabajo basado en la distribución de las papilas sensoriales de *G. mirabilis* y *G. seta*, propuso una clasificación taxonómica la cual separa a ambas especies basados en la presencia/ausencia de escamas en la nuca y en los primeros radios superiores libres en sus puntas; mientras que Huang & Bernardi (2001) demostraron que ambas especies, son genéticamente diferentes.

Género *Gobioides* Lacepède, 1800

***Gobioides peruanus* (Steindachner, 1880)**

(Nombre común: gobio-anguila de barro)

(Figura 2.80)

Amblyopus (*Gobioides*) *peruanus* Steindachner 1880: p. 94, Pl. 2 [Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 42]. Localidad tipo: Guayaquil, Ecuador. Holotipo: NMW 76499.

Amblyopus broussonetii Günther 1861: p. 136; Steindachner 1880: p. 95.

Gobioides peruvianus Clark 1936: p. 391 [nombre incorrecto de *Gobioides peruanus*].

Gobionellus peruanus (Steindachner, 1880): Ortega & Vari 1986:21.

Gobioides peruanus (Steindachner, 1880): Allen & Robertson 1994: p. 263; Bussing & López 1994: p. 142; Hoese 1995: p. 1134; Murdy 1998: p. 128; Chirichigno & Vélez 1998: p. 148; Reis et al. 2003: p. 660; Van Tassell 2011: p. 144; Barriga 2014: p. 119; Moncayo & Noboa 2014: p 7; Murase et al. 2014: p. 1407; Jiménez-Prado et al. 2015: p. 363; Velázquez-Velázquez et al. 2016: p. 113; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: MCZ 166715 (1), sin datos. MCZ 54105 (4), 15.8-22.02 mm, 8°7' N, -77° 42' O, río Tuirá, 1km río arriba de Boca de Chucunaque, cerca de pozas de marea, Panamá. MCZ 54104 (9), 98.8-176.31 mm, 8°7' N, -77° 42' O, río Tuirá, 1km río arriba de Boca de Chucunaque, cerca de pozas de marea, Darién, Panamá.

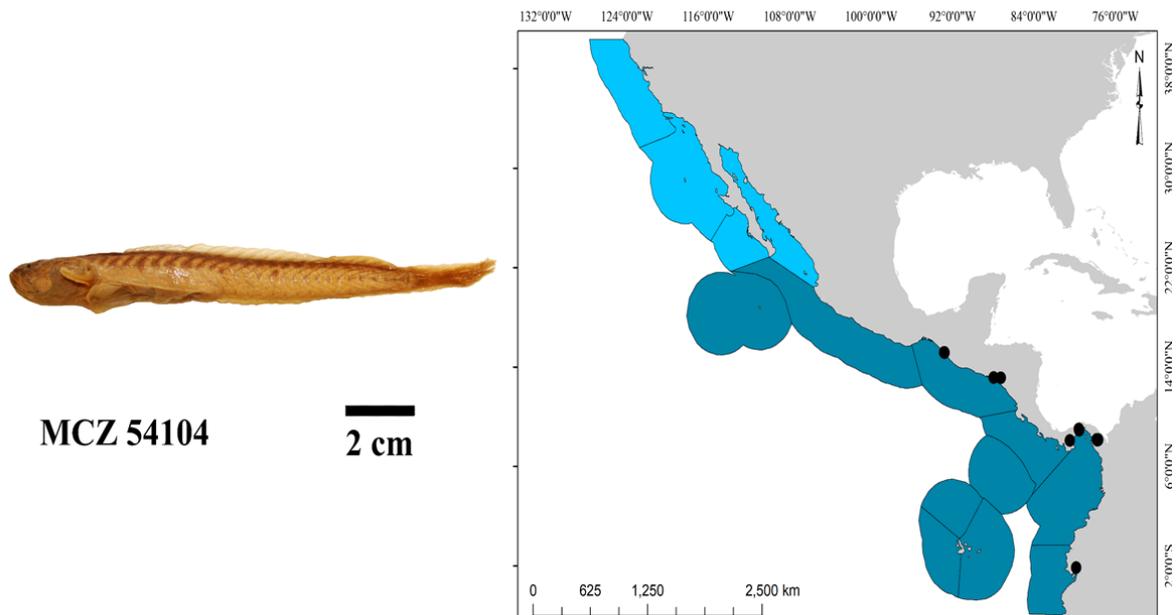


Figura 2.80 *Gobioides peruanus* (Steindachner, 1880) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo robusto y muy alargado; lateralmente de aplanado a redondeado. Ojos muy diminutos, ubicados miran hacia arriba. Aletas dorsales unidas; ambas aletas dorsales y anal, unidas con la aleta caudal. Boca muy grande, fuertemente oblicua. Algunas franjas en la mitad superior del cuerpo. Plateado desde la parte superior de la aleta pectoral hasta cerca de la base de la aleta caudal. D1= VII espinas flexibles (raramente VI) + 15-16 radios. A= I, 15. P= 19-20 radios. Aletas pélvicas fusionadas en un disco.

Descripción: Cuerpo robusto y alargado; ojos muy pequeños, ubicados en los costados; espacio interorbital muy amplio. Pequeño bulto en el hueso nasal. Cabeza pequeña comparada con el cuerpo; mandíbula muy oblicua, maxilas sobrepasan ligeramente el ojo. Mandíbula con numerosas filas de dientes, pequeños al fondo y una fila de dientes largos, fuertes en forma de caninos al frente en ambas mandíbulas; lengua lobulada. Aleta dorsal con espinas y radios juntos, ambas unidas a la aleta caudal; membrana translúcida, espinas y radios oscuros. Aleta anal con espina muy corta, radios más largos; aleta anal unida a la aleta caudal. Aleta pélvica ligeramente más larga que la aleta pectoral; fuertemente unida formando un disco; frenum corto. Aleta caudal larga y puntiaguda. Cuerpo con paquetes musculares bien marcados; paquetes delineados por márgenes negruzcos. Color *in vivo* como en Robertson & Allen

(2015); de color marrón claro con un parche dorado a plateado sobre el preopérculo-opérculo y sobre el costado medio del cuerpo, hasta cerca del pedúnculo caudal. Dorso con franjas oscuras en forma de monturas, muy cerca uno del otro; alcanzan la línea media del cuerpo. *Alcohol*: Más o menos de color uniforme en todo el cuerpo; se aprecia un ligero cambio de color marrón claro en la mitad inferior y marrón oscuro en la mitad posterior. Dorso y región cefálica, marrón oscuro. Aletas dorsales, anal, pectoral y pélvicas, transparentes; aleta caudal es marrón en sus radios centrales.

Distribución: *Gobioides peruanus* es una especie que habita en ecosistemas costeros, tanto en aguas salobres de las desembocaduras de ríos como en ambientes dulceacuícolas; habita en madrigueras de lodo. Según Velázquez-Velázquez et al. (2016) y González-Acosta et al. (2018a), se distribuye desde el sur de Chiapas, México hasta el sur de Piura, Perú.

Comentarios: Esta especie fue confundida con *Amblyopus broussoneti* (del Atlántico) por Steindachner (1880). Posteriormente, fue considerada un sinónimo de *Amblyopus mexicanus*, especie que fue descrita por O'Shaughnessy (1875); sin embargo, el estatus de *A. mexicanus* es incierto, debido a la ausencia de referencias geográficas del material tipo, y existe la posibilidad de que *A. mexicanus* pueda ser un sinónimo de *Gobioides peruanus*. Por otra parte, durante varios años se consideró que *G. peruanus* era una especie exclusiva del sur de América; sin embargo, investigaciones recientes de Gómez-González et al. (2012), Velázquez-Velázquez et al. (2016) y González-Acosta et al. (2018a) han demostrado que, *G. peruanus* se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Perú.

Género *Gobionellus* Girard, 1858

***Gobionellus daguae* (Eigenmann, 1918)**

(Nombre común: gobio del Choco)

(Figura 2.81)

Gobius (*Ctenogobius*) *daguae* Eigenmann, 1918: p. 685 [Proceedings of the American Philosophical Society, 56 (7)]. Localidad tipo: boca del río Dagua, Colombia. Holotipo: FMNH 58479 [ex CM 7481]. Paratipo: CAS 46150 [ex IU 13863] (2), FMNH 58480 [ex CM 7482] (1). Catálogo tipo: Henn 1928: p. 97; Ifranja & Stewart 1987: p. 42.

Euctenogobius panamensis Meek & Hildebrand, 1928: p. 874, Pl. 86 [Field Museum of

Natural History, Publications, Zoölogical Series, 15 (249)]. Localidad tipo: río Culebra, Panamá. Holotipo: USNM 81839. Paratipos: (7) FMNH 8482-84 (3); USNM 81838-39 (2, 1). Catálogo tipo: Ifranja & Stewart 1987: p. 35.

Gobionellus daguae (Eigenmann, 1918): Allen & Robertson 1994: p. 264; Hoese 1995: p. 1134; Pezold 2004: p. 287; Van Tassell 2011: p. 144.

Material examinado: CAS-ICH 133208 (2), Paratipos, 60.49-72.28 mm, 3.857611 N, - 77.072418 O, boca del río Dagua, Colombia.

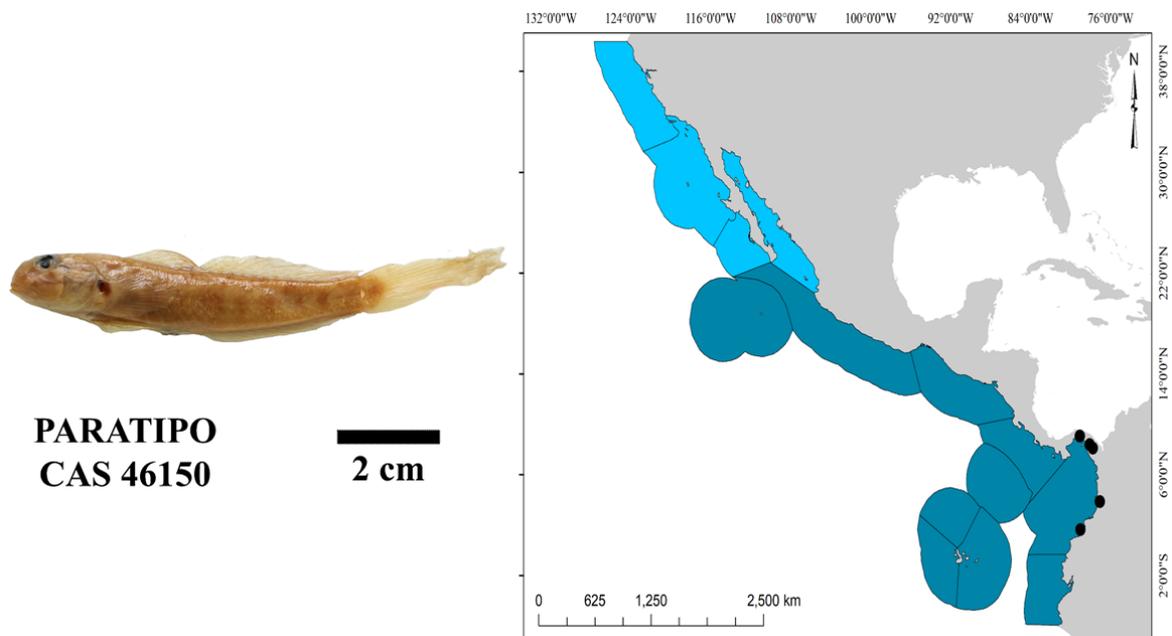


Figura 2.81 *Gobionellus daguae* (Eigenmann, 1918) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado y deprimido; hocico redondeado a romo al frente. Cuerpo con franjas en el costado; aproximadamente 7-9 franjas, inician desde el origen de la base de la dorsal espinosa. Base superior de la aleta pectoral, con mancha negra grande sólida. Detrás del ojo, dos líneas estrechas y negruzcas que se dirigen al preopérculo. D1= VI (1ra-4ta espina filamentosa, larga y curvadas, alcanza la base del 4to radio de la segunda aleta dorsal). D2= I, 12-13. A= I, 12-13. P= ?. Pelvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo alargado y comprimido; cabeza deprimida con perfil redondeado y frente trunca. Mandíbula horizontal, no oblicua, abre hacia el frente; maxilas apenas alcanzan

el borde anterior del iris. Mandíbula con numerosos dientes; dientes finos y en bandas, aproximadamente 2-3 bandas de dientes en ambas mandíbulas; dientes curvos en la mandíbula superior; sin caninos; lengua truncada. Narina anterior tubular; narina posterior, hueca con un borde levantado. Primera aleta dorsal con las espinas 1-4 alargadas y filamentosas, alcanzan los primeros cuatro radios de la segunda aleta dorsal. Aleta caudal muy alargada; aproximadamente 25-30% de la longitud total. Aleta pélvica fusionada formando un disco. Cuerpo escamoso; escamas ásperas y grandes; aproximadamente 28-35 escamas en el costado medio; ausentes en la cabeza, nuca, y vientre. Color *in vivo* desconocido; Robertson & Allen (2015) sugieren un color olivo; dorso moteado oscuro con 7-9 franjas verticales que casi alcanzan el vientre; nuca con dos franjas cortas; prominente franja oscura angosta a lo largo de la mejilla en forma de parche; dos líneas oscuras y estrechas detrás del ojo; prominente mancha negra en la base superior de la aleta pectoral. *Alcohol*: Cuerpo marrón, enteramente moteado tenue. Notoriamente se observa una mancha negra sobre la aleta pectoral, abarcando los primeros 5-7 radios superiores y protegido (solo la parte superior) por la solapa carnosa del operculo. Franja negruzca estrecha y tenue, surge de la parte posterior del ojo. Color blanquecino debajo del operculo y hacia la garganta; mismo color en la base de la aleta pelvica (en los laterales); color similar sobre el abdomen. El resto del cuerpo, de color marrón; se observan tenues manchas en formas de franjas cortas en el costado medio; una mancha de color más acentuado en la base de la caudal. Primera y segunda aletas dorsales, manchadas, especialmente la primera dorsal sobre la parte final de las espinas. Aleta anal y aleta pélvica no manchadas. Aleta caudal pigmentada, pero tenue.

Distribución: *Gobionellus daguae* es una especie estuarina que habita desembocaduras de ríos y manglares desde el sur de Panamá hasta el sur de Colombia. Se han recolectado en las partes bajas del río Culebra y río Mamoni de la cuenca del Río Bayano en Panamá; asimismo, en las desembocaduras del río Dagua y río Mira en Colombia.

Comentarios: *Gobionellus daguae* es una especie compleja, presenta similitudes con los géneros *Ctenogobius*, *Oligolepis* y *Stenogobius*. *G. daguae* fue reconocido por Gilbert & Randall (1979) como un sinónimo menor de *G. panamensis*, corregido por Pezold (2004). *G. daguae* se incluyó dentro de *Gobionellus* principalmente por la forma de la cuarta espina neural, el canal oculoscápal, y la topografía de la papila sensorial opercular (Pezold 2004).

***Gobionellus liolepis* (Meek & Hildebrand, 1928)**

(Nombre común: gobio del Golfo)

(Figura 2.82)

Euctenogobius liolepis Meek & Hildebrand, 1928: p. 875, Pl. 87 [Field Museum of Natural History, Publications, Zoölogical Series, 15 (249)]. Localidad tipo: playa Balboa, zona del Canal de Panamá, Panamá. Holotipo: USNM 81836. Paratipos: FMNH 8474, FMNH 8475, FMNH 8476, FMNH 8477, FMNH 8478, FMNH 8479, FMNH 8490, USNM 81837 (7). Catálogo tipo: Ifranja & Stewart 1987: p. 35.

Gobionellus liolepis (Meek & Hildebrand, 1928): Allen & Robertson 1994: p. 264; Bussing & López 1994: p. 142; Hoese 1995: p. 1134; Pezold 2004: p. 288; Shervette et al. 2007: p. 119; Van Tassell 2011: p. 144; Gómez-González et al. 2012: p. 686; Murase et al. 2014: p. 1407; Velázquez-Velázquez et al. 2016: p. 113; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451.

Material examinado: Basado en descripción original.

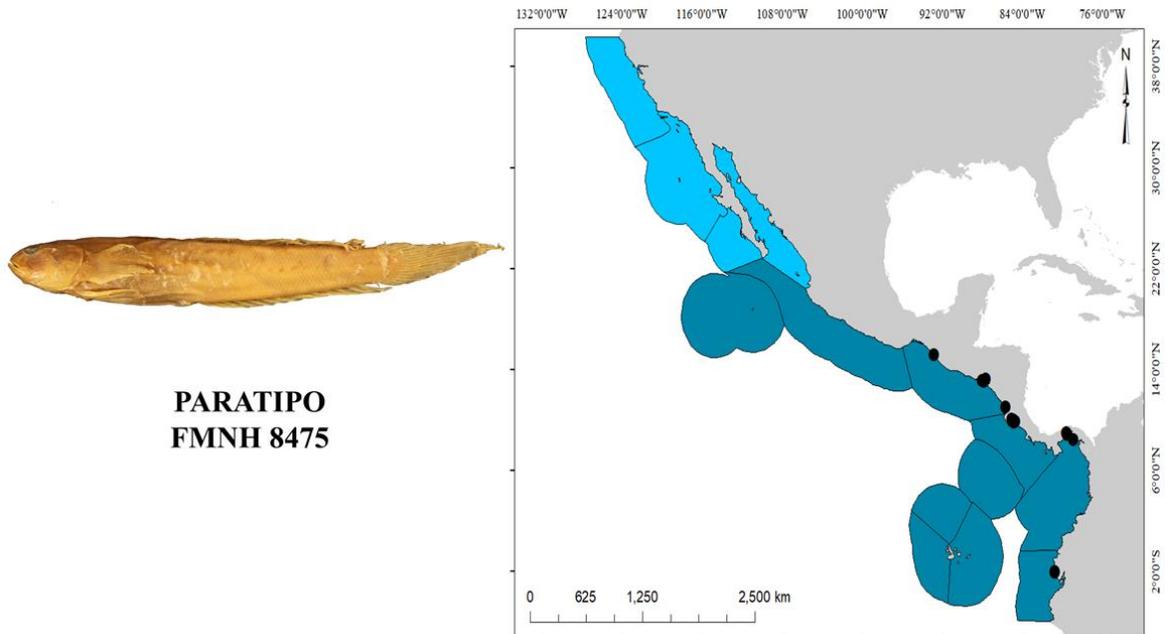


Figura 2.82 *Gobionellus liolepis* (Meek & Hildebrand, 1928) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo muy alargado, comprimido. Cabeza deprimida; hocico romo a puntiagudo al frente; ojos pequeños hacia arriba. Mandíbula grande y oblicua; filas de dientes cónicos.

Aletas dorsales, unidas; segunda aleta dorsal y anal, no unidas a la aleta caudal. D1= VII. D2= I, 14; ambas unidas. A= I, 14. Aletas pélvicas unidas, formando un disco. Aleta caudal, larga, puntiaguda y con manchas negras.

Descripción: Cuerpo muy alargado, comprimido; cuerpo bastante profundo. Cabeza moderada; ojos pequeños ubicados hacia arriba. Hocico bastante corto; de perfil redondeado en sus márgenes a puntiagudo al frente. Boca terminal; mandíbula bastante oblicua; maxilas alcanzan el centro del ojo; mandíbulas con filas de dientes cónicos, de 2-3 filas de dientes finos y numerosos en cada mandíbula. Aleta dorsal espinosa, sin espinas alargadas; ambas aletas dorsales unidas, pequeña muesca en la membrana entre ambas aletas; aletas pectorales y pélvica, cortas, no alcanzan el ano. Cuerpo escamoso, escamas cicloideas; nuca, abdomen, preopérculo y opérculo, con escamas; escamas pequeñas, aproximadamente 70 en línea lateral. Color *in vivo* como en la descripción de Meek & Hildebrand (1928) y como en Robertson & Allen (2015); color oliváceo, escamas dorsales con puntitos negros y borde negro; línea media del cuerpo, con manchas pequeñas y oscuras, difusas; una franja oscura debajo del ojo; segunda aleta dorsal y aleta caudal, con manchas negras, numerosas en aleta caudal. *Alcohol:* Color marrón claro casi uniforme en todo el cuerpo y región cefálica; notoria franja o mancha difusa debajo del ojo. Puntos negruzcos en la membrana de la aleta caudal.

Distribución: *Gobionellus liolepis* habita ambientes estuarinos-lagunares y marinos costeros hasta cerca de los 30 m. Habita desde el golfo de Fonseca, El Salvador hasta cerca del norte del golfo de Guayaquil, Ecuador.

Comentarios: Ginsburg (1953) incluyó a *Gobionellus liolepis* en el subgénero *Congruogobius* basado en la unión de las aletas dorsales y en la presencia de escamas cicloideas; este subgénero fue considerado intermedio entre *Gobionellus* y *Gobioides*. Pezold (2004) menciona que *G. liolepis* es muy similar a *G. daguae* si se consideran que ambas especies comparten 15 elementos en la segunda aleta dorsal y aleta anal; sin embargo, hay caracteres que separan a ambas especies, como la presencia de espinas alargadas, aletas dorsales separadas, y prominente mancha oscura en el margen superior de la aleta dorsal en *G. daguae*. Resulta interesante que, en la descripción original, se muestren y describa que las aletas dorsales en *G. liolepis* están separadas; mientras que, en Pezold (2004) se describan como unidas. Por otra parte, Gómez-González et al. (2012) han reportado a *G. liolepis* hasta el sur de

Chiapas, México; otros autores con trabajos similares para Chiapas, han incluido esta referencia; este registro se considera, pero no se incluye momentáneamente.

***Gobionellus microdon* (Gilbert, 1892)**

(Nombre común: gobio cola larga)

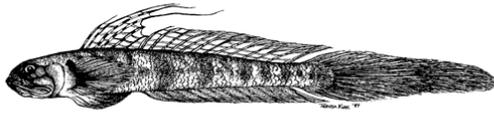
(Figura 2.83)

Gobius microdon Gilbert, 1892: p. 554 [Proceedings of the United States National Museum, 14 (880)]. Localidad tipo: Lago de San Juan, inmediatamente al norte del río Ahomé [=río Fuerte], Sinaloa, Costa del Pacífico de México. Lectotipo: USNM 46535. Paralectotipo: USNM 48256 (1). Lectotipo y Paralectotipo seleccionados por Pezold 2004: p. 290.

Gobionellus mystax Ginsburg, 1953: p. 23 [Journal of the Washington Academy of Sciences, 43 (1)]. Localidad tipo: Laguna de Mexcaltitán, Nayarit, México. Holotipo: USNM 130859. Paratipos: USNM 123235 (1). Castro-Aguirre et al. 1999: p. 446.

Gobionellus microdon (Gilbert, 1892): Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Allen & Robertson 1994: p. 264; Hoese 1995: p. 1134; De La Cruz Agüero et al. 1997: p. 170; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 446; Pezold 2004: p. 289; Nelson et al. 2004: p. 171; Miller 2006: p. 398; Van Tassell 2011: p. 144; Angulo et al. 2013: p. 1009; McMahan et al. 2013: p. 453; Page et al. 2013: p. 177; Barriga 2014: p. 119; Moncayo & Noboa 2014: p. 7; Murase et al. 2014: p. 1407; Jiménez-Prado et al. 2015: p. 365; Torres-Hernández et al. 2016: p. 116; González-Acosta et al. 2018a: p. 1451; González-Acosta et al. 2018b: p. 727; Romero-Berny et al. 2018: p. 92; González-Murcia et al. 2019: p. 293.

Material examinado: MCZ 30716 (2), 37.88-83.88 mm, 12.450 N, -87.05 O (aproximadas), Polvon, León, Nicaragua.



Tomado de Pezold (2004). Figura 4.
Copeia, 2004 (2): 281–297.

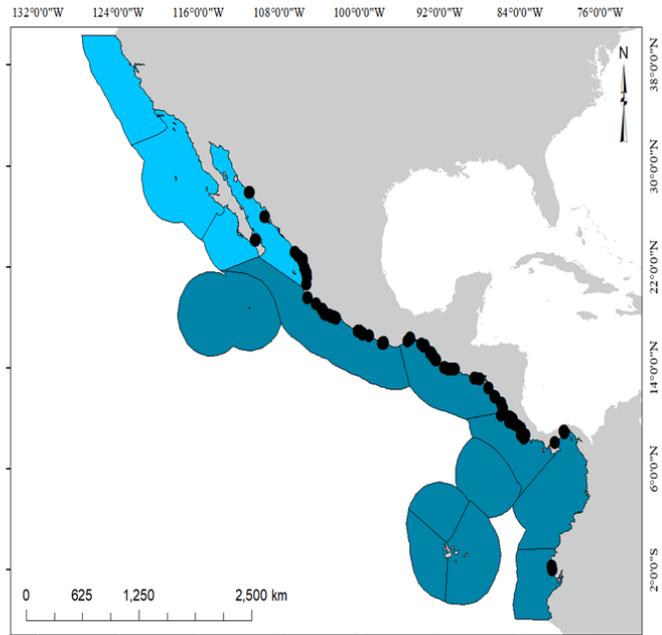


Figura 2.83 *Gobionellus microdon* (Gilbert 1892) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo muy alargado y comprimido; cabeza ligeramente deprimida; ojos grandes y sobresalen en un perfil horizontal. Dorso del cuerpo con franjas oscuras en forma de monturas; costado medio con franjas que no se traslapan con las franjas dorsales. Mejilla, base de la pectoral y vientre, plateados. Mandíbula muy larga y oblicua; sobrepasan el ojo. D1= VI (las primeras tres-cuatro espinas alargadas, filamentosas en el macho). D2= I, 12 (raramente I, 13). A= I, 13 (raramente I, 12). P= 18-19 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo muy alargado y comprimido; cabeza deprimida, perfil cefálico romo y hocico truncado a redondeado. Mandíbula corta, terminal; en hembras adultas, maxilas sobrepasan el centro del ojo y casi alcanzan el margen posterior; en machos adultos, las maxilas alcanzan el preopérculo. Ambas mandíbulas con dientes finos, cónicos; mandíbula superior con 2-3 filas de dientes en banda, la banda anterior con dientes más largos; mandíbula inferior con una la fila posterior con dientes más largos y curvos; ningún canino; lengua bilobulada. Narina anterior larga y tubular; narina posterior, hueca y de bordes carnosos suaves; 3-4 poros detrás del ojo. En la parte de atrás del opérculo 6-7 + 7-8 branquiespinas triangulares pequeñas con bases flexibles. Primeras tres espinas de la primera aleta dorsal con

espinas muy alargadas en machos, a veces alcanzando los radios 10-12 de la segunda dorsal. Aletas pectorales y pélvicas no alcanzan el ano; aleta pélvica más alargada en machos, a veces llegan muy cerca del ano. Aleta caudal muy alargada en machos; moderadamente alargada en hembras. Cuerpo enteramente escamado; escamas cicloideas en la región anterior y ctenoideas en la región posterior; mejilla, opérculo y base de la aleta pectoral, escamada; aproximadamente 50-73 escamas en serie lateral. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); color uniformemente olivo claro con un lustre plateado en el borde del preopérculo, sobre el opérculo, base externa de la aleta pectoral y vientre medio; dorso con franjas oscuras, en forma de monturas; costado con franjas más o menos alargadas que encajan entre el espacio de los sillines; línea del costado medio con manchas negras; aletas dorsal y caudal con puntitos negros formando líneas; aleta pélvica negruzca, con borde blanco en la hembra y sin borde en el macho; aleta anal oscura en el macho y más clara en hembras, hembras con margen blanquecino; aleta caudal es más oscura en machos. *Alcohol*: Cabeza oscura; opérculo oscuro; mancha difusa oscura debajo del ojo. Cuerpo con varias franjas cortas medio-laterales alargadas verticalmente; varios puntos negruzcos entre los espacios a lo largo de la línea media. Mancha basicaudal difusa no prominente. Dorso con franjas negruzcas en forma de sillines. Aletas dorsales con bandas de manchas delgadas y onduladas. Aleta pélvica, oscura en machos y con margen claro en hembras. Aleta anal es más clara en hembras. Aleta caudal es más oscura en la mitad inferior; negruzca en machos.

Distribución: *Gobionellus microdon* es una especie costera de ambientes salobres y dulceacuícolas, habita en desembocaduras de ríos y manglares. Se distribuye ampliamente en el POT, desde el sur de Sonora, México hasta cerca del golfo de Guayaquil, Ecuador.

Comentarios: *Gobionellus mistax* fue descrito como diferente de *G. microdon* por Ginsburg (1953) basado principalmente en el tamaño de la maxila y longitud de la aleta caudal. Pezold (2004) demostró que la variación detectada en *G. mistax* es debido a un aumento progresivo de la relación tamaño de la maxila – longitud estándar. Pezold (2004) notó una ligera variación latitudinal; sin embargo, concluyó que no es una diferencia significativa para enfatizar en este patrón; por lo tanto, determinó que *G. mistax* es un sinónimo menor de *G. microdon*.

Género *Ilypnus* Jordan & Evermann 1896

***Ilypnus gilberti* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)**

(Nombre común: gobio de mejilla manchada)

(Figura 2.84)

Lepidogobius gilberti Eigenmann & Eigenmann 1889: p. 464 [Proceedings of the United States National Museum, 11 (742)]. Localidad tipo: entre Roseville y La Playa, bahía de San Diego, California, USA. Sintipos: BMNH 1891.5.19.96-97 [de Eigenmann] (2), CAS 59663 [ex IU 4845] (3), MCZ 27399 (1), USNM 40128 (3).

Ilypnus gilberti (Eigenmann & Eigenmann, 1889): Eschmeyer & Herald 1983: p. 263; De La Cruz-Agüero et al. 1997: p. 172; Ruiz-Campos et al. 2000: p. 75; Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 144; Page et al. 2013: p. 177; Kells et al. 2016: p. 306; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Material examinado: CAS-ICH 59663 (3) [organismos enteramente desechos], Sintipo, bahía de San Diego, California, USA. MCZ 27399 (1), Sintipo, 33 mm, 32.742072 N, 117.259958 O, afuera de San Diego, California, USA. UMMZ 63580 (6), 27.08-31.72 mm, Mission Bay, cerca de la punta NO de San Diego, California, USA. UMMZ 63581 (2), 21.15-30.23 mm, Mission Bay, cerca de la punta NO de San Diego, California, USA. UMMZ 64142 (1), 29.41 mm, bahía Anaheim, 200 yardas arriba de Goose Creek, California, USA. UMMZ 64143 (1), 29.03 mm, Newort Inlet, 200 yardas al este del Pabellón a Corona del Mar Landing, California, USA. UMMZ 85916 (6), 15-21 mm, Bay View, Anaheim Slough, Orange, California, USA.

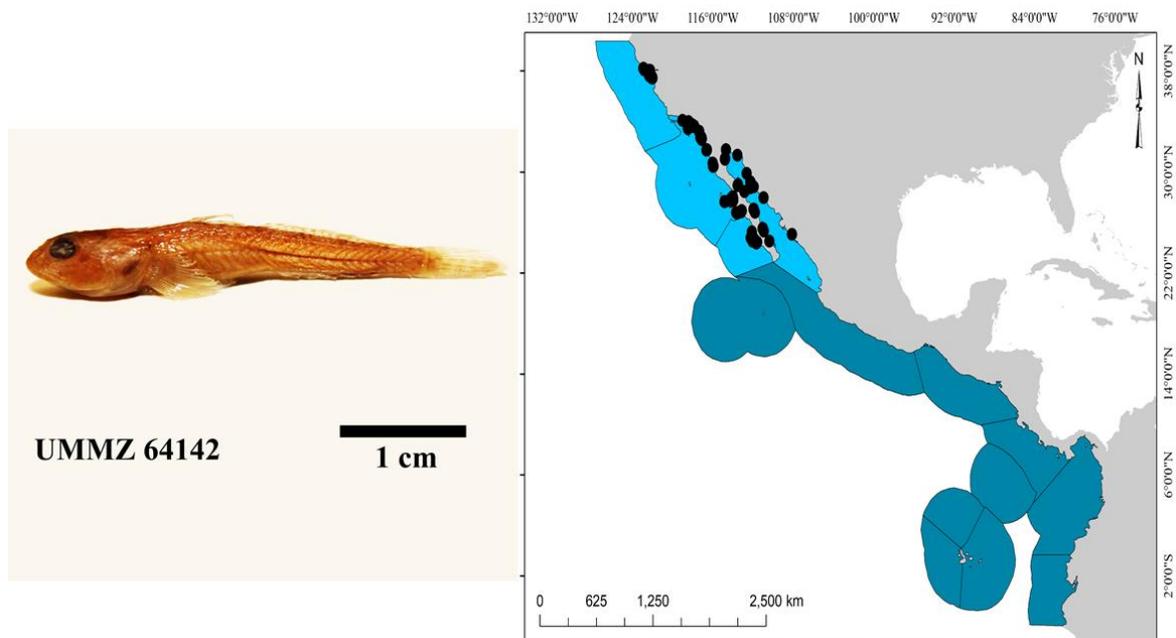


Figura 2.84 *Ilypnus gilberti* (Eigenmann & Eigenmann, 1889) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado y comprimido; ojos medianos. Prominente mancha negra en el opérculo; mentón negruzco. Aleta anal con franja negruzca ancha desde el centro hasta cerca del borde; borde blanquecino. Lomo con una solapa carnosa relativamente grande. D1= V espinas (a veces IV). D2= I, 15 (a veces, I, 14). A= I, 14 usualmente (raramente I, 15). P= Usualmente 22-23 radios (a veces 21 o 24 radios). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco bien desarrollado, ubicado debajo de la aleta pectoral.

Descripción: Cuerpo alargado y comprimido. Cabeza larga, subcónica con mandíbula terminal. Mandíbula ligeramente oblicua; maxilas se extienden hasta debajo del centro del ojo; lengua bifurcada con dos lóbulos carnosos no tan pronunciados; poco hendidos. Dientes viliformes en 2-3 filas estrechas en cada mandíbula; dientes de la fila anterior de la mandíbula inferior, alargadas y curvas; una solapa carnosa muy grande detrás de los dientes en la mandíbula superior. Ambas narinas sin tubos, solamente huecas, la narina anterior con bulto carnoso. Base superior del opérculo con una solapa carnosa larga. Tres filas de papilas horizontales debajo del ojo, la primera justo debajo del ojo, y dos más muy cerca una de la otra a la altura de la mejilla. Aleta pélvica alcanza el ano; aleta pectoral alargada pero no sobrepasa la base de la primera aleta dorsal, ni de la aleta pélvica. Cuerpo con escamas

esparcidas e incrustadas en el cuerpo, pequeñas. Color *in vivo* basado en descripción original; enteramente de color marrón claro con una prominente mancha de color negruzco-azulado iridiscente sobre el opérculo y negruzco en el mentón; cabeza y cuerpo salpicado de pequeños puntos oscuros; región superior de la cabeza más oscura que la inferior; cuerpo con aproximadamente cinco franjas verticales de color marrón claro cerca del costado medio. Aletas dorsales de color marrón-rojizas con márgenes claros; varios puntos sobre los radios y espinas formando líneas. Aleta anal con una prominente franja negra desde la mitad hacia el borde; borde blanquecino. Aleta caudal con cinco franjas onduladas de color marrón, posteriormente más oscuro cerca del borde; borde de color blanquecino. *Alcohol*: Cuerpo con muchos cromatóforos sin una mancha definida, mancha a franja negruzca en el margen superior del opérculo. Garganta negruzca. Segunda aleta dorsal, oscura, con numerosos puntos pequeños formando dos filas cerca de su base; aleta anal negruzca, más intenso cerca del borde, borde transparente. Aleta caudal y pectoral, negruzca tenue, ambas de la misma intensidad; borde de la aleta caudal, transparente. Numerosos puntos formando manchas difusas en el dorso, nuca, cabeza.

Distribución: *Ilypnus gilberti* habita en áreas intermareales poco profundos marinos y salobres, de fondos suaves limosos-arcillosos. Se distribuye a lo largo del norte del Pacífico oriental tropical; desde San Francisco, California, USA pasando por el Pacífico de Baja California y Baja California Sur, incluyendo el golfo de California y Alto golfo de California, hasta el centro de Sinaloa, México.

Comentarios: *Ilypnus gilberti* difiere de *I. luculentus* por la presencia de la prominente mancha oscura sobre el opérculo; la presencia de una solapa carnosa arriba del opérculo; y la coloración de las aletas anal, y dorsal principalmente.

***Ilypnus luculentus* (Ginsburg, 1938)**

(Nombre común: Gobio brillante)

(Figura 2.85)

Lepidogobius luculentus Ginsburg, 1938b: p. 119 [Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles, 2 (7)]. Localidad tipo: Puerto Refugio, isla Ángel de la Guarda, México. Holotipo: YPM 1694. Paratipos: YPM 3974 (1), YPM 3975 (1), YPM 3974 (46).

Catálogo tipo: Moore & Boardman 1991: p 12 como *luculentus*.

Ilypnus luculentus (Ginsburg, 1938b): Nelson et al. 2004: p. 172; Van Tassell 2011: p. 144; Page et al. 2013: p. 177; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158.

Material examinado: YPM ICH 001694 (1), Holotipo, 38.89 mm, Puerto Refugio, isla Ángel de la Guarda, golfo de California, México. YPM ICH 003974 (1), Paratipo, 25.06 mm, bahía San Francisquito, golfo de California, México. YPM ICH 003975 (1), 41.4 mm, Paratipo, Puerto Refugio, isla Ángel de la Guarda, golfo de California, México. YPM ICH 003976 (46), Paratipo, Puerto Refugio, isla Ángel de la Guarda, golfo de California, México [un individuo separado en el mismo lote, sin más datos].

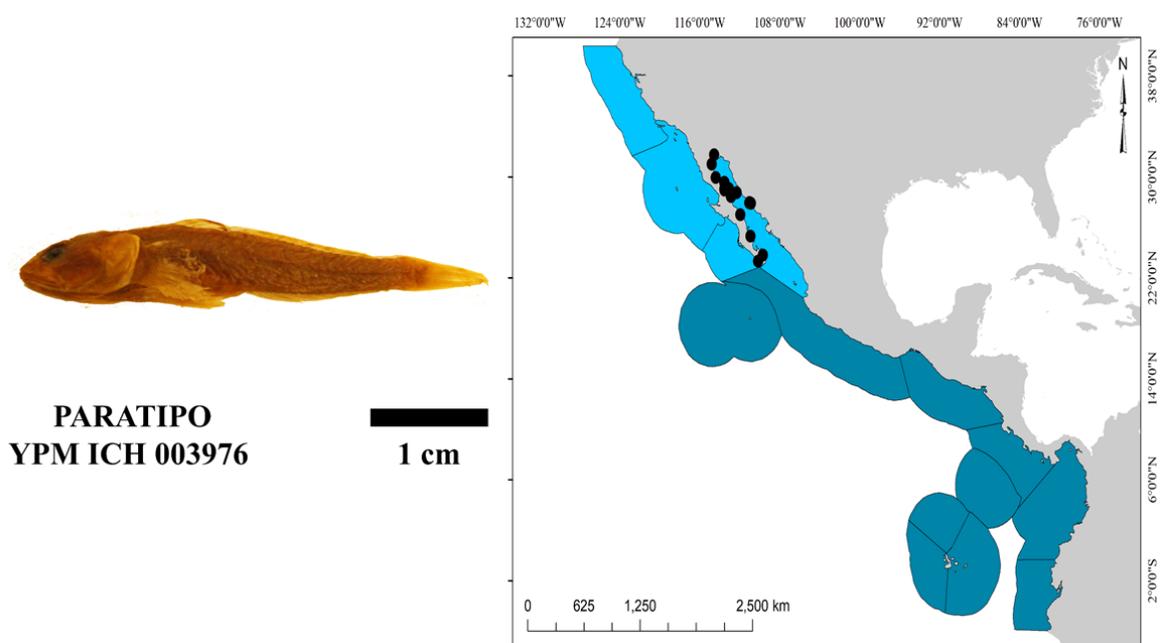


Figura 2.85 *Ilypnus luculentus* (Ginsburg, 1938) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo delgado, comprimido; uniformemente pálido. Punta de las espinas de la dorsal espinosa, negruzca. Lomo con dos solapas carnosas. D1= V (raramente IV). D2= I, 17 (raramente I, 18). A= I, 15-16 (raramente I, 17). P= 25 radios (raramente 23, 24 o 26). Aletas pélvicas fusionadas en una copa, ancladas debajo de la aleta pectoral.

Descripción: Cuerpo delgado y comprimido; perfil cefálico puntiagudo; mandíbulas oblicuas; maxila sobrepasa el centro del ojo y alcanzan el margen posterior; cabeza larga, apertura

branquial en línea con la base de la aleta pélvica. Hombro delante de la base de la pectoral con dos (a veces 1-3) solapas de piel. Cuerpo delgado, ancho en el vientre y disminuye gradualmente hacia la base de la aleta caudal. Aleta pectoral y pélvica casi iguales. Ojos grandes; margen interorbital estrecho; dos bulbos detrás de la cabeza; justo donde inicia la nuca. Un poro en el espacio interorbital, en el margen posterior del espacio. Un poro detrás de la abertura posterior de la narina. Dientes en varias hileras al frente; y varias hileras atrás; al frente, 3-4 hileras con algunos dientes largos y curvos; atrás hay unos largos y curvos separados; ningún canino. Escamas muy pequeñas, lisas, incrustadas en la piel; ausentes en la cabeza, nuca, garganta y la base de la pectoral. Lengua lobulada. Color *in vivo* es pálido según Ginsburg (1938). *Alcohol*: Color marrón intenso; uniformemente. Últimas espinas de la primera dorsal, con puntas negruzcas; segunda aleta dorsal con numerosos puntos en forma de tres hileras verticales. Cuerpo con numerosas manchas negras; ninguna mancha en las aletas. Aleta espinosa es más oscura que la segunda dorsal; aleta caudal clara, pélvica alcanza 2/3 partes de la distancia al ano.

Distribución: *Ilypnus luculentus* es una especie de ambientes costeros, salobres; habita ecosistemas estuarinos de fondos limosos-arcillosos. Se distribuye desde Sonora, México, Alto golfo de California, y el golfo de California oeste. Además, existe un registro cerca de Todosantos, Pacífico de Baja California Sur.

Comentarios: *Ilypnus luculentus* es distinto de *I. gilberti* por la ausencia de la mancha negra sobre el opérculo, y la ausencia de manchas sobre el cuerpo y dorso.

Género *Quietula* Jordan & Evermann en Jordan & Starks, 1895

***Quietula guaymasiae* (Jenkins & Evermann, 1889)**

(Nombre común: gobio de Guaymas)

(Figura 2.86)

Gillichthys guaymasiae Jenkins & Evermann, 1889: p. 148 [Proceedings of the United States National Museum, 11 (698)]. Localidad tipo: Guaymas, Sonora, Pacífico de México.

Holotipo: USNM 39642. Paratipos: (19) USNM 39642 (1 of 2).

Quietula y-cauda (Jenkins & Evermann, 1889): Castro-Aguirre et al. 1999: p. 434

Quietula guaymasiae (Jenkins & Evermann, 1889): Thomson et al. 2000: p. 293; Ahnelt &

Göschl 2003: p. 187; Nelson et al. 2004: p. 173; Van Tassell 2011: p. 145; Palacios-Salgado et al. 2012a: p. 158; Palacios-Salgado et al. 2012b: p. 183; Page et al. 2013: p. 178; González-Acosta et al. 2018b: p. 728.

Material examinado: YPM ICH 3981 (1), mm?, gahía Georges, Sonora, golfo de California, México. YPM ICH 3982 (2), mm?, Georges, Sonora, golfo de California, México.

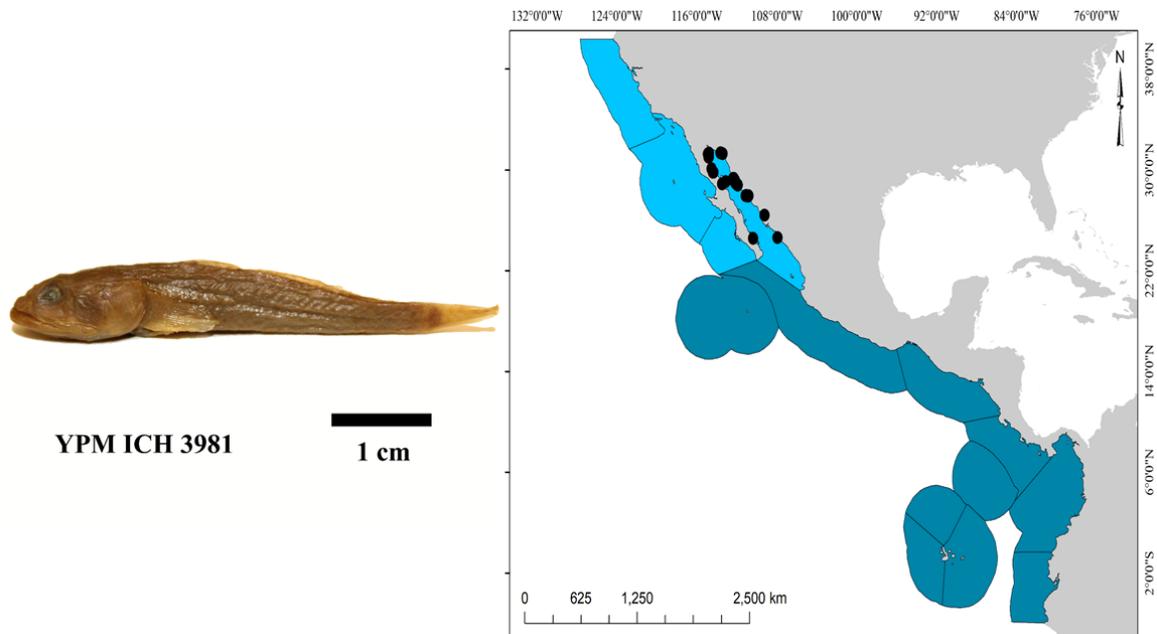


Figura 2.86 *Quietula guaymasiae* (Jenkins & Evermann, 1889) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, delgado, comprimido. Cabeza angosta al frente, y ancho en el opérculo. Hocico con protuberancia. Dorso con aproximadamente seis manchas pequeñas, blancas. Maxila alcanza la abertura branquial. Mancha blanca, pequeña, detrás del ojo. $D1=V$. $D2=I$, 14. $A=I$, 12-15. P = aproximadamente 23 radios. Aletas pélvicas fusionadas formando un disco.

Descripción: Cuerpo alargado, delgado, ligeramente comprimido. Cabeza ligeramente grande; estrecha, se reduce un poco a la altura de los ojos y mejillas. Prominente protuberancia sobre el hocico, en las narinas. Ojos sobre la cabeza y arriba de la línea media, un poco más chico que el hocico; espacio interorbital, estrecho. Maxilas muy alargadas, en algunos especímenes adultos alcanza la abertura branquial; hueso de la mandíbula superior se ensancha en la parte

media de la distancia y disminuye gradualmente hasta su vértice. Mandíbulas con dientes en series simples; los dientes frontales son alargados y ligeramente curvos, ningún canino; lengua redondeada a truncada. Segunda aleta dorsal con radios del mismo tamaño; pélvicas insertadas ligeramente detrás de las pectorales, ambas casi de la misma longitud. Cuerpo escamoso, escamas pequeñas embebidas; ~50 escamas en línea lateral. Color *in vivo* como en la descripción original; cuerpo gris moteado en la parte superior y blanco en la parte inferior; seis manchas blancas dobles sobre el lomo, alternado con áreas negruzcas tenues; una mancha blanca detrás de cada ojo sobre la cabeza, mejillas con dos bandas oscuras oblicuas hacia atrás del ojo; manchas negruzcas sobre el opérculo; creca de siete áreas negruzcas a lo largo del costado medio, es más oscuro hacia la base de la aleta caudal. Aletas dorsales manchadas con pequeños puntos negros; aleta caudal con 5 o 6 franjas verticales de finos puntos oscuros. *Alcohol*: Cuerpo uniformemente marrón sin manchas visibles. Una mancha negruzca tenue en la base de la aleta caudal; mejilla con mancha oscura.

Distribución: *Quietula guaymasiae* es una especie costera, de ambientes estuarinos; se encuentran en bocas de lagunas y ríos salobres. Se distribuye desde el Pacífico central de Sinaloa, México, incluyendo el golfo de California, excepto el Alto golfo de California, hasta La Paz, Baja California Sur, México.

Comentarios: La localidad tipo de *Quietula guaymasiae* y *Q. y-cauda* es Guayamas, Sonora, México (Jenkins & Evermann, 1889) y existe una controversia en el reconocimiento de ambas especies. *Q. y-cauda* se encuentra desde el centro del Pacífico de Sinaloa, incluyendo todo el golfo de California, Pacífico de Baja California Sur hasta California, USA; mientras que, *Q. guaymasiae* se conoce solo en el golfo de California. Pueden ocurrir simpátricamente en el golfo de California, pero solo *Q. y-cauda* habita fuera del golfo de California. *Quietula guaymasiae* difiere de *Q. y-cauda* en las siguientes características: (1) número de rayos de aleta, (2) número de escalas en series laterales y transversales, (3) número y (en parte) patrón de neuromastos del sistema de línea lateral y (iv) la forma de la marca oscura en el origen de la aleta caudal.

***Quietula y-cauda* (Jenkins & Evermann, 1889)**

(Nombre común: Gobio moteado)

(Figura 2.87)

Gillichthys y-cauda Jenkins & Evermann, 1889: p. 147 [Proceedings of the United States National Museum, 11 (698)]. Localidad tipo: Guaymas, Sonora, oeste de México. Holotipo: USNM 39637. Paratipos: CAS 56372 [ex IU 7771] (14), MCZ 36015 [ex USNM 39637] (1), CAS-SU 424 (now 2), USNM 39637 (7). Catalogo tipo: Böhlke 1953: p. 112.

Gillichthys guaymasiae Jenkins & Evermann, 1889: sinónimo de *Quietula y-cauda* (Jenkins & Evermann, 1889): Castro-Aguirre et al. 1999: p. 434 como *ycauda*.

Quietula y-cauda (Jenkins & Evermann, 1889): Eschmeyer & Herald 1983: p. 264; Abitia-Cárdenas et al. 1994: p. 174; Castro-Aguirre et al. 1999: p. 434 como *ycauda*, Ahnelt & Göschl 2003: p. 193; Nelson et al. 2004: p. 173; Minckley & Marsh 2009: p. 282; Van Tassell 2011: p. 145, Page et al. 2013: p. 178; Kells et al. 2016: p. 306.

Material examinado: CAS-SU 56372 (14), Paratipos, 24.9-27.99 mm, Guaymas, Sonora, México. CAS 100424 (2), Paratipos, 24.16-27.37 mm, cerca de la estación de tren, Guaymas, Sonora, México. MCZ 36015 (1), Paratipo, mm?, 24.3750 N, -110.3250 O, sur de isla Espíritu Santo, La Paz, Baja California Sur, México. UMMZ 63585 (2), 45-47 mm, 35.3693209 N, -120.859829 O, San Luis Obispo, California, USA. UMMZ 63587 (3), 21-27 mm, 32.650385 N, -117.153703 O, bahía San Diego, California, USA. UMMZ 86066 (1), 28 mm, 33.648629 N, -117.88112 O, Bahía View, Anaheim, Slough, Orange, California, USA.

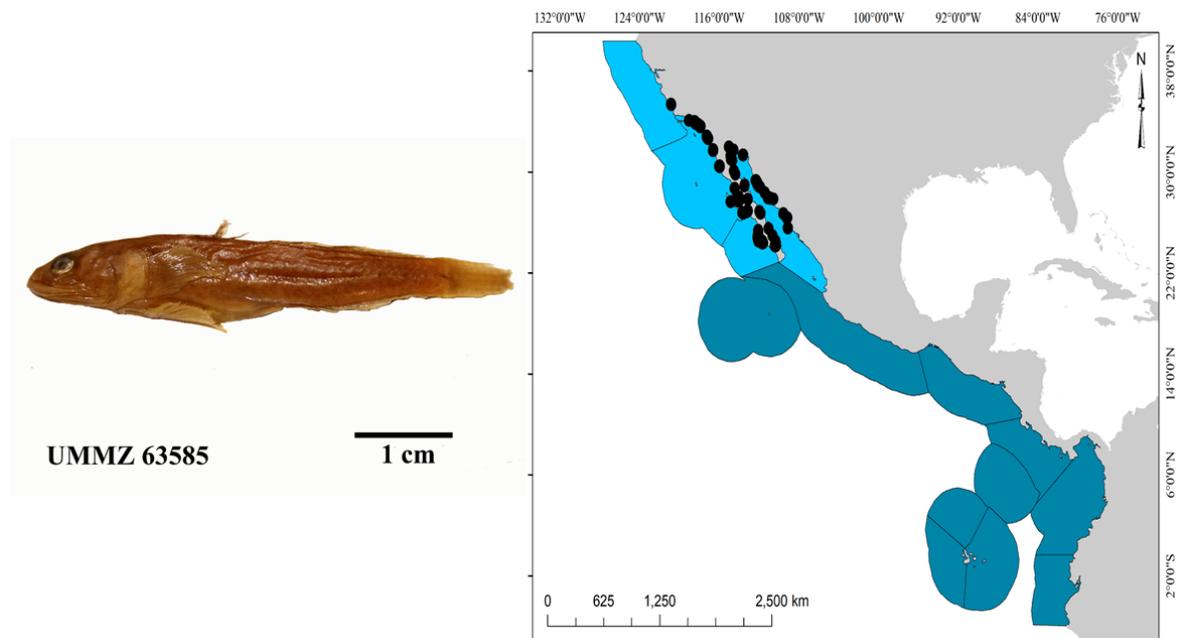


Figura 2.87 *Quietula y-cauda* (Jenkins & Evermann, 1889) (izquierda) y su distribución a lo largo del Pacífico oriental tropical (derecha).

Diagnosis: Cuerpo alargado, delgado, más o menos comprimido. Cabeza grande, deprimida; de perfil redondeado con hocico en forma de punta. Maxilas muy alargadas; maxila superior se extiende sobre el opérculo. Cuerpo con fila de manchas oscuras en el costado medio. Base de la aleta caudal con mancha en forma de Y. Machos con franja negra en la aleta caudal. D1= V espinas (raramente IV). D2= I, 13-14 (a veces I, 12; raramente I, 11). A= I, 12-13 (a veces I, 11 o I, 14). P= 20-22 radios (raramente 19 o 23). Aletas pélvicas fusionadas formando un disco relativamente corto; no llega al ano.

Descripción: Cuerpo moderadamente alargado, comprimido; cuerpo estrecho desde el opérculo hacia el pedúnculo de la aleta caudal. Cabeza ligeramente deprimida; hocico redondeado, corto, casi del mismo tamaño que el diámetro del ojo; espacio interorbital estrecho, no mayor que la mitad del diámetro del ojo. Hocico bastante largo; maxila de tamaño variable, a veces alcanza el opérculo. Dientes en series simples, al frente ligeramente largos y curvos; punta de la lengua redondeada. Cuerpo escamoso, escamas pequeñas, lisas, incrustadas y cicloideas; aproximadamente 50 escamas en la línea media. Color *in vivo* como en Robertson & Allen (2015); cuerpo de color variable, oscuro en el dorso y claro en el vientre; filas de manchas oscuras a franjas cortas formando una fila en el costado medio; sobre

el dorso, algunas manchas difusas; cabeza, nuca y cuerpo, con puntos pequeños, oscuros. Base de la aleta caudal con prominente mancha negra en forma de Y; además, con 6-7 franjas delgadas, oblicuas. Aleta dorsal espinosa, con parches oscuros pequeños. Machos con una banda negra ancha a lo largo de la parte media de la aleta anal. *Alcohol*: Color uniforme, marrón claro. Cabeza, nuca y cuerpo con numerosos puntos pequeños, negros; costado medio con diversas manchas a franjas cortas, oscuras; dorso con varias manchas a franjas cortas oscuras, a veces en forma de montura; base de la aleta caudal con prominente mancha oscura en forma de Y. Aleta caudal con varias franjas oscuras/claras onduladas, delgadas. Aleta dorsal con líneas oblicuas oscuras. Aleta anal con mancha negra cerca del borde, borde claro.

Distribución: *Quietula y-cauda* es una especie estuarina que habita planicies fangosas de lagos y ríos, a veces en tubos de gusanos o camarones. Se distribuye desde el sur de California, USA hasta el centro del Pacífico de Sinaloa, México, incluyendo todo el golfo de California.

Comentarios: *Quietula y-cauda* es a veces confundida con *Q. guaymasiae*; sin embargo, *Q. y-cauda* presenta una fila de manchas pequeñas en el costado medio, base de la aleta caudal con mancha en forma de Y, y con una maxila larga que se extiende hasta el opérculo.

2.4 Discusión

La familia Gobiidae ha sido comúnmente dividida en cinco subfamilias: Amblyopinae (12 géneros mundiales), Gobiinae (160), Gobionellinae (56), Oxudercinae (11), Sicydiinae (7) (Fricke et al. 2019; WoRMS 2019; **Anexo 2**). Miembros de las subfamilias Amblyopinae y Oxudercinae están ausente de América (Van Tassell 2011), Gobiinae y Gobionellinae se incluyen en este capítulo, mientras que, Sicydiinae está representado por especies dulceacuícolas con presencia en América, pero se excluyen de este trabajo. Gobiinae tribu Gobiosomatini es endémico de América y está representado por más de 130 especies en América (55% de los gobios americanos), de las cuales, 67 especies descritas aquí, tienen distribución restringida al Pacífico oriental tropical, que representan el 77% del total de las especies de peces gobios del Pacífico oriental tropical.

Gobiidae tienen un amplio dominio circumtropical y es considerada una de las familias más

exitosa en término de colonización de hábitats, producto de una amplia radiación adaptativa (Tornabene et al. 2016a). Actualmente, se reconocen como válidas más de 1, 900 especies (Fricke et al. 2019), y los números documentados continúan creciendo rápidamente como resultado del descubrimiento y la descripción de especies nuevas, especialmente gobios de la zona mesofótica (Tornabene et al. 2016a), con una tasa promedio de ≈ 32 especies por año a nivel mundial (ver Fricke et al. 2019). Los *hotspots* de biodiversidad están concentrados en el Indo-Pacífico Central (Ahmadia et al. 2012; Fricke et al. 2014); Indo-Pacífico Oeste, que incluye el Mar Rojo (Herler 2007; Dirnwoeber & Herler 2007; Herler et al. 2013), Madagascar (Fricke et al. 2017), y oeste de la India (Daly et al. 2018); Atlántico del Norte (Thacker 2013) y el Gran Caribe (Tornabene et al. 2016a, b, c).

Por otra parte, los gobios del Pacífico oriental tropical están representados únicamente por 87 especies, y su riqueza apenas alcanza el 4.6% del total de las especies válidas, repartidos en tan solo 28 géneros de los 255 géneros existentes, que corresponden al 11% del total mundial. Si bien el número de especies es relativamente bajo, esto podría ser consecuencia de un esfuerzo de muestreo altamente variable y enfocados a ciertas áreas/regiones del Pacífico oriental tropical (Valencia-Méndez et al. 2018a). La evaluación de la riqueza espacial de gobios del POT, es compleja, sin embargo, es posible identificar *hotspots* o áreas con alto número de especies. De la riqueza de peces gobios del POT, 33 especies (38%) tienen amplia distribución, ya sea de forma continua (e.g. *Bathygobius ramosus*, *Coryphopterus urospilus*) o en parches (e.g. *Evermannia zosterura*, *Lythrypnus dalli*) a lo largo del POT. Además, 13 especies (15%) son endémicas del golfo de California, 13 (15%) de islas oceánicas, 10 (12%) de América Central, desde el norte de Guatemala hasta sur de Panamá, 10 (12%) tienen distribución desde América Central hasta el norte de Perú, cuatro especies (4.5%) se distribuyen desde Punta Tomales, California hasta Sinaloa, México, incluyendo parcialmente al golfo de California. Asimismo, tres especies (3.5%) son autóctonas del Atlántico y mantienen poblaciones “estables” en la vertiente del Pacífico, cuyas larvas/juveniles han atravesado el canal de Panamá.

Futuros retos

La identificación de los géneros *Gobiosoma*, *Bollmannia*, *Tigrigobius*, *Gobionellus*,

Microgobius, y en menor grado *Ctenogobius*, *Quietulla* y *Gobulus*, es desafiante y altamente confusa, como resultado de la limitada variación morfológica de las especies, la superposición de características merísticas y otras características morfológicas, sumando la pobre variación en color *in vivo*. Por consiguiente, no es sorprendente que haya existido confusión a lo largo de los años en diversas especies (e.g. *Awaous banana*). Por lo tanto, sería ideal basar la revisión de las especies en la integración entre la genética y la morfología, que debería ser menos ambigua. Para el POT, solamente existe un trabajo basado en análisis moleculares (Sandoval-Huerta et al. 2018). No obstante, algunos trabajos genéticos realizados en el Caribe, han incluido especies del POT (Taylor & Hellberg 2005) que han permitido clarificar algunos géneros como *Tigrigobius* y *Elacatinus*; sin embargo, las especies de los géneros inicialmente mencionados, deben aclararse mediante marcadores genéticos de ADN, tanto mitocondrial como nuclear. El campo naciente de la genómica se está acelerando y debería proporcionar una visión más profunda de las relaciones evolutivas de la familia y los géneros de los peces gobios del POT.

Paralelamente, un ecosistema nuevo no prospectado en el POT son los arrecifes mesofóticos, que se extienden desde los 30-40 m hasta los 150 m de profundidad (Rocha et al. 2018), y están constituidos por una amplia diversidad biológica y potencialmente divergente respecto a los arrecifes someros (Semmler et al. 2018). Tornabene et al. (2016a, b) han demostrado que, en el Caribe, existe un complejo de especies de peces gobios únicos, cuyos géneros se restringen a estas profundidades (e.g. *Carrigobius*, *Cryptopsilotris*, *Paedovaricus*, *Pinnichthys*), lo que ha permitido la descripción de numerosas especies (Tornabene et al. 2016a). Para el Pacífico, varias expediciones en Isla del Coco, Costa Rica y algunas para Galápagos utilizando ROV's (*remote-operated vehicles*) y sumergibles, han facilitado la descripción de nuevas especies (Bussing 1990, 1997). Sin embargo, el POT alberga una vasta área geográfica con un alto potencial para la utilización de ROV's y buceo SCUBA de circuito cerrado (*rebreather*) para la exploración de arrecifes mesofóticos (e.g. Archipiélago de Revillagigedo, islas Marías), que evidentemente elevarán el número de especies.

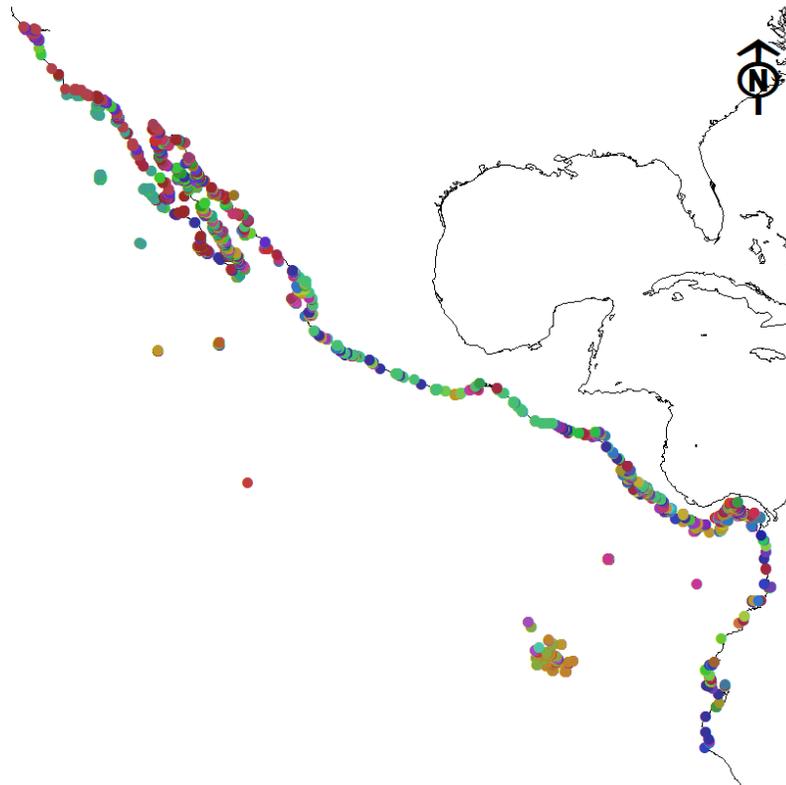


Figura 2.88 Mapeo de los 8,485 registros de peces gobios marinos y costeros del Pacífico oriental; cada color representa una especie.

El POT engloba una amplia diversidad de ambientes costeros y oceánicos (Robertson & Allen 2015), y los esfuerzos de muestreo a lo largo de esta área, han sido discontinuos espacial y temporalmente. Del complejo insular Revillagigedo y Clipperton han sido poco estudiados comparados con Isla del Coco, Gorgona-Malpelo, Archipiélago de Galápagos. Respecto a la zona costera, las áreas poco estudiadas incluyen la parte del Pacífico norte de México, la brecha de Sinaloa (México), y desde el sur de Jalisco (México) hasta el golfo de Papagayo (norte de Costa Rica), con excepción de expediciones realizadas en Sonsonate (El Salvador) y golfo de Fonseca (El Salvador y Honduras); en la franja costera de Colombia, Ecuador y norte de Perú se ha realizado un menor esfuerzo de muestreo que en los anteriores. Contrariamente, las áreas mejor estudiadas incluyen el golfo de California, la franja costera de Costa Rica y Panamá, así como el Archipiélago de Galápagos, Ecuador (**Figura 2.88**).

Este estudio representa la primera revisión global de la familia Gobiidae del Pacífico oriental

tropical, la cual demuestra que la fauna de peces gobios está constituida por 87 especies marinas y costeras, y cumple su objetivo de utilizar la mejor información morfológica, métrica y geográfica disponible para proporcionar una descripción detallada de todas las especies de peces gobios del POT actualmente válidas, incluyendo valoraciones moleculares de estudios previos. El reconocimiento de las especies se realizó bajo una estricta revisión, con el objetivo de considerar características morfológicas diagnósticas claras y/o métricas divergentes con respecto a sus congéneres, la mayoría de las especies (excepto *Awaous transandeanus*), son reconocidas como válidas en esta revisión, y cumplen con todos los criterios mencionados anteriormente. No obstante, en algunos géneros y especies, se presenta información cautelosa como en el género *Awaous*. Si bien la presente revisión representa hasta la actualidad, la mejor evaluación de la situación actual con respecto a la taxonomía de los gobios, es muy probable que esto mejore cuando se incorporen elementos genéticos y cuando se incorporen nuevas áreas de prospección en el Pacífico oriental tropical para la familia Gobiidae.

CAPÍTULO 3 Partición aditiva y multiplicativa de la diversidad- γ y descomposición de la diversidad- β en sus componentes, reemplazo y pérdida/ganancia de especies de los peces gobios del Pacífico oriental tropical²

Resumen

Se utilizaron delimitaciones de ecorregiones marinas para analizar los componentes aditivos y multiplicativos de la diversidad- γ del Pacífico oriental tropical (POT), así como el reemplazo y pérdida/ganancia de especies en un diseño anidado jerárquico de cuatro escalas espaciales: unidades de muestreo, ecorregiones, provincias y reinos. Los datos provienen de tres fuentes: (i) Recolección de peces gobios a lo largo del POT; (ii) Revisión, validación y corroboración de las especies de colecciones biológicas; (iii) Registros de base de datos de dominio público (GBIF) y literatura primaria (artículos científicos). La riqueza de peces gobios del POT está conformada por 87 especies, que representa el 93% de la riqueza total esperada de especies. A lo largo de un gradiente latitudinal/longitudinal, la diversidad- γ es explicada por la diversidad- β tanto en ecorregiones como en provincias. Por lo tanto, β es más importante a estos niveles. La partición de beta, a nivel global, demuestra que el reemplazo de especies es más importante (0.813) que el anidamiento (0.115). El reemplazo de especies es alto al norte (ecorregión Corteziana) y al sur (Ensenada de Panamá), mientras que, en un gradiente longitudinal, entre ecorregiones insulares y costeras. A nivel de provincia, la influencia del reemplazo de especies es alta (0.527); sin embargo, se mantiene un bajo (aunque significativo) valor de anidamiento de especies (0.322), que indica el flujo de genes/especies entre provincias. A nivel de ecorregiones, factores históricos y filogenéticos, han influido en los “hotspots” de peces gobios, particularmente de las ecorregiones Corteziana, Ensenada de Panamá e Isla del Coco, en donde el recambio de especies es alto tanto en un gradiente latitudinal, como longitudinal. A nivel de provincias, la fragmentación de especies y las barreras físicas y geográficas, posiblemente juegan un papel importante en el reemplazo de especies. Estos resultados resaltan la importancia y la inclusión exitosa de un componente criptobentónico de peces en estudios ecológicos y biogeográficos.

² Valencia-Méndez O, Rodríguez-Zaragoza FA, Calderon-Aguilera LE, Domínguez-Domínguez O & A López-Pérez. 2018. Gamma-diversity partitioning of gobiid fishes (Teleostei: Gobiidae) ensemble along of Eastern Tropical Pacific: Biological inventory, latitudinal variation and species turnover. PloS one, 13(8), e0202863.

3.1 Introducción

Fauna críptica y su importancia ecológica

Los arrecifes de coral son considerados ecosistemas biológicos altamente diversos, aunque en la actualidad, están experimentando un rápido y elevado aumento de perturbaciones naturales y antropogénicas, que generan disminución de la diversidad biológica (Sunday et al. 2016; Hillebrand et al. 2017). La mayoría de los estudios sobre perturbaciones en estos ecosistemas, no incluyen especies de peces crípticos (e.g. familias Tripterygiidae, Blenniidae, Gobiidae), a pesar de que este grupo puede llegar a representar entre el 50-80% de la biodiversidad (Depczynski & Bellwood 2003; Ackerman et al. 2004; Alzate et al. 2014), pasando por alto una señal íctica importante.

Los peces criptobénticos son un grupo diverso que se caracterizan por su tamaño pequeño (<10cm), por habitar grietas y hendiduras, o por presentar una coloración similar al sustrato (Depczynski & Bellwood, 2003; Goatley & Brandl 2017); son de rápido crecimiento, periodo de vida corto, y se consideran un grupo fundamental en las redes tróficas (Depczynski et al. 2007), debido a su alto dinamismo trófico. Están representados por un elevado número de familias (ver Alzate et al. 2014; Troyer et al. 2018), dentro de las cuales, la familia Gobiidae es la más importante. Por su naturaleza, ofrecen una perspectiva única sobre el efecto de los gradientes ambientales, funcionalidad de los ecosistemas y estructuración béntica; además, se ha observado que son responsables de la partición de la diversidad a nivel de microhábitats dentro de los arrecifes (Herler et al. 2011; Ahmadi et al. 2012a, b; Tornabene et al. 2013), pero los patrones a escalas biogeográficas más amplias, aun no son conocidos.

Gobiidae del Pacífico oriental tropical

Gobiidae *sensu* Gill & Mooi (2012), es la familia de peces marinos más diversas en el mundo, con 1,894 especies válidas (Fricke et al. 2018), distribuidos en 255 géneros (WORMS 2018), apenas superado en número por los peces de la familia Cyprinidae (3,148 especies), que engloba principalmente especies dulceacuícolas (Fricke et al. 2018). Para el Pacífico oriental tropical (POT), los peces gobios están representados por 87 especies *sensu* Robertson & Allen (2015), de las cuales, tres especies del Atlántico se han establecido en el Pacífico cruzando el

Canal de Panamá, y entre 3-5 especies cuyos holotipos deteriorados son únicos y generan incertidumbre [ver Capítulo 2 – Discusiones]. Adicionalmente, existen seis especies que no han sido descritas (Robertson & Allen 2015).

Los peces gobios marinos y costeros del POT, están representados por las subfamilias Gobionellinae y Gobiinae. Gobiinae, tribu *Gobiosomatini* [Gobiosomini por Birdsong (1975) – *Gobiosomatini* la ortografía correcta reconocida por Smith & Baldwin (1999)], conocido como “los gobios de américa de siete-espinas”, es un clado diverso que comprende más de 130 especies en 27 géneros endémicos del Atlántico occidental y del Pacífico oriental (Van Tassell 2011; Tornabene & Van Tassell 2014). Actualmente, el conocimiento de los peces gobios del POT aún mantiene vacíos de información en algunos géneros, y escasa o nula información en una vasta área geográfica del POT; por lo tanto, además de ser una familia de peces altamente diversa, es una familia poco estudiada, y esto lo convierte en un grupo de estudio interesante.

Partición de la diversidad gamma

Uno de los tópicos centrales en ecología es comprender los patrones biogeográficos de las especies (Gaston 2000), y determinar los forzamientos que determinan la variación de la biodiversidad a diferentes escalas espaciales (Kraft et al. 2011; Qian et al. 2013). Esto permite entender la importancia ecológica de las especies para diferenciar, caracterizar y preservar las comunidades naturales (Crist et al. 2003; Whittaker et al. 2005). En peces arrecifales, los patrones de diversidad de especies pueden diferir y ser influenciados por diferentes forzamientos a diferentes escalas espaciales y temporales (Acosta-González et al. 2013), los cuales pueden tener un efecto inmediato en la estructuración de los diferentes ensamblajes de peces a escala local, regional o de paisaje.

La partición de la diversidad de especies *sensu* Crist et al. (2003), es uno de los métodos más efectivos para evaluar la variación en la diversidad de peces (Rodríguez-Zaragoza et al. 2011), lo que permite estimar la diversidad a escala local (diversidad α), determinar el recambio de especies (diversidad β) y el aporte de α y β a la diversidad del paisaje (diversidad γ). El significado ecológico de la diversidad β depende del enfoque de partición de la biodiversidad. En la partición aditiva ($[\beta_{add}]$, $\gamma = \bar{\alpha} + \beta$), la diversidad β cuantifica el incremento de la

diversidad entre la escala local y regional (Chao et al. 2012), mientras que en la partición multiplicativa ($[\beta_{\text{mult}}]$, $\gamma = \bar{\alpha} \times \beta$), la diversidad β representa el número efectivo de comunidades distintas (*sensu* Veech et al. 2002), estimando, la diferencia en la composición de especies en las diferentes escalas espaciales (Chao et al. 2012). Por lo tanto, la partición de la diversidad- γ permite cuantificar la contribución relativa de la diversidad- α (escala local) y la diversidad- β (varias escalas) a la diversidad- γ (enfoque aditivo), así como la diferenciación efectiva de la comunidad en cada escala espacial (enfoque multiplicativo) (Crist et al. 2003). Independientemente de los procesos que afectan la diversidad beta, el resultado puede deberse ya sea al reemplazo de especies o a la pérdida/ganancia de especies (Baselga 2010). En este sentido, la partición aditiva de la diversidad- β es utilizada para estimar la contribución relativa de componentes anidados (B_{JNE}) y de reemplazo (B_{JTU}) de especies (Baselga 2010; Baselga et al. 2012).

En este capítulo, se evaluó la partición de la diversidad- γ de los peces gobios a lo largo de un gradiente latitudinal (norte-sur) y longitudinal (islas-continente) en el Pacífico oriental tropical. Para lo anterior, se generó una base de datos de organismos recolectados, organismos revisados de museos y colecciones ictiológicas, especies descritas en literatura primaria [Capítulo2], y registros de especies de bases de datos de libre acceso como GBIF [descritos en el apartado de Material y Métodos]. A partir de la base de datos generada, y empleando las delimitaciones de las ecorregiones, provincias y reinos *sensu* Spalding et al. (2007), se analizaron (1) los patrones de diversidad α and β a diferentes escalas espaciales para estimar (i) la contribución relativa de la diversidad α y β a la diversidad- γ ($\gamma = \bar{\alpha} + \beta$), y (ii) el número de comunidades distintas o diferenciación de la comunidad a diferentes escalas espaciales ($\gamma = \bar{\alpha} \times \beta$). Finalmente, (2) se determinó el reemplazo (β_{JTU}) y la pérdida/ganancia de especies (β_{JNE}) a diferentes escalas espaciales basados en los resultados de la diferenciación de la comunidad.

3.2 Material y métodos

Área de estudio

Comprende la totalidad del Pacífico oriental tropical siguiendo los criterios de Robertson & Cramer (2009) y Robertson & Allen (2015), que se extiende desde bahía Magdalena, México (~24 N, -112W) hasta el norte de Perú (~4S, -81W), e incluye islas oceánicas y complejos de islas como el golfo de California, Archipiélago de Revillagigedo, Isla del Coco, Malpelo, Gorgona y Archipiélago de Galápagos, región delimitada exclusivamente para la fauna íctica [ver Capítulo 2 – Área de estudio]. Sin embargo, con el fin de eliminar el efecto de borde del análisis de la distribución espacial de las especies, se incluyó la distribución completa de las especies con presencia al norte (hasta Tomales Point, California; ~38.2 N, -122.9W) y al sur del Pacífico oriental tropical (**Figura 3.1**).

Para analizar la variación de la diversidad a lo largo de un gradiente latitudinal/longitudinal, se utilizó la delimitación de ecorregiones marinas del mundo de Spalding et al. (2007), que incluye la totalidad de los reinos Pacífico oriental tropical (TEP) y parcialmente el Pacífico templado norte (TNP), 14 ecorregiones y 159 unidades de muestreo (ver Análisis de datos). Los límites del POT *sensu* Robertson & Cramer (2009) y Robertson & Allen (2015), están delimitados por los giros de las corrientes oceánicas frías, la proporción de endemismos y el recambio de fauna al norte y al sur de los límites señalados (Kulbicki et al. 2013; Costello et al. 2017). Esta área incluye una compleja diversidad de ambientes costeros, islas oceánicas y accidentes insulares, con variaciones ambientales importantes (Fiedler & Lavín 2006), desde muy seco en el golfo de California y sur de Ecuador, así como en la mayoría de las islas oceánicas, hasta muy húmedo desde Costa Rica hasta el norte del Ecuador, incluyendo Isla del Coco (Amador et al. 2016).

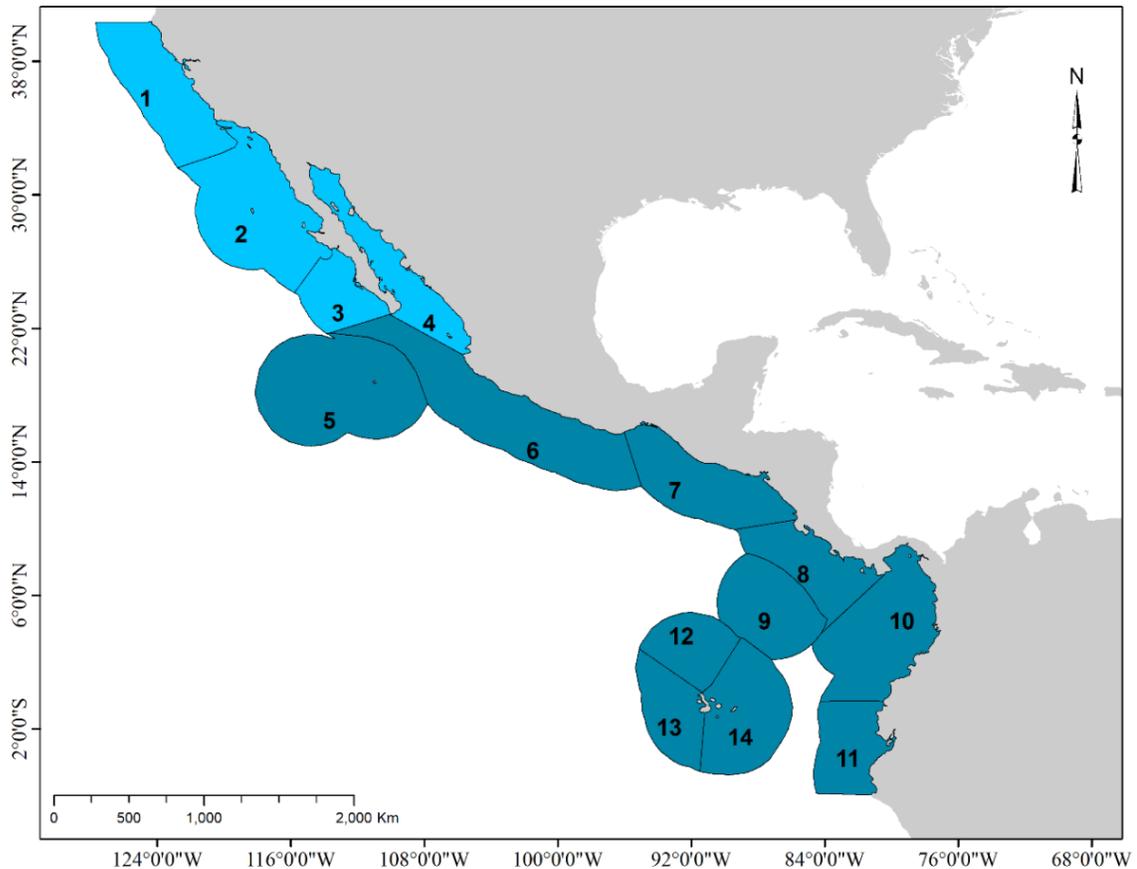


Figura 3.1 Reinos Pacífico templado norte (TNP; azul claro) y Pacífico oriental tropical (TEP; azul oscuro) sensu Spalding et al. (2007). Ecorregiones 1= Norte de California (NCa), 2= Ensenada Sur de California (SCB), 3= Transición de Magdalena (MaT), 4= Corteziana (Cor), 5= Revillagigedo (Rev), 6= Pacífico tropical mexicano (MTP), 7= Chiapas-Nicaragua (CNi), 8= Nicoya (Nic), 9= Isla del Coco (CI), 10= Ensenada de Panamá (PaB), 11= Guayaquil (Gua), 12= islas del norte de Galápagos (NGI), 13= islas del oeste de Galápagos (WGI), 14= islas del este de Galápagos (EGI).

Las condiciones oceanográficas dentro del POT varían estacionalmente, anualmente y en escalas de tiempo más amplias, influenciado principalmente por tres masas de agua: (i) Superficial subtropical ($T < 25^{\circ}\text{C}$, $S > 35$) ubicadas en los giros centrales del Pacífico Norte y Sur del POT; (ii) Superficial tropical ($T > 25^{\circ}\text{C}$, $S < 34$) al norte del ecuador; (iii) Agua superficial ecuatorial ($T < 25^{\circ}\text{C}$, $S > 34$) a lo largo del ecuador (Fiedler & Lavín 2017). Por su parte, el Pacífico Templado del Norte está dominado por las condiciones oceanográficas de la Corriente costera de California ($T < 15^{\circ}\text{C}$, $S < 34$) (Bograd et al. 2015).

Fuente de datos

Se compiló un base de datos provenientes de tres fuentes: (i) Se recolectaron peces gobios a lo largo del POT, desde marzo de 2015 hasta septiembre de 2017; (ii) Se realizó la revisión, identificación, validación y corroboración de material biológico depositado en diversas colecciones biológicas y museos; (iii) Finalmente se obtuvo información de registros de peces gobios del POT de literatura primaria, artículos científicos principalmente, y bases de datos de libre acceso de GBIF [<https://www.gbif.org/>]. Una descripción amplia sobre este apartado puede consultarse en el Capítulo 2 – Material y Métodos y en Valencia-Méndez et al. (2018).

Análisis de datos

Todos los datos compilados, enunciados en el párrafo anterior, fueron mapeados en ArcGis y el área completa (**Figura 3.1**) fue cuadrículada en 1°latitud x 1°longitud; las especies presentes en cada cuadrícula (presencia/ausencia) fueron consideradas para los análisis subsecuentes. Se realizó un análisis multi-escala de la riqueza y composición de especies con un diseño jerárquico anidado no balanceado con cuatro escalas espaciales. El primer nivel espacial estuvo conformado por 159 unidades muestrales (SU) que correspondieron a celdas de 1° de latitud x 1° de longitud. Esta SU fueron agrupadas en 14 ecorregiones (2do nivel), cuatro provincias biogeográficas (3er nivel) y dos reinos (4to nivel), que corresponde a la clasificación de Spalding et al. (2007) (**Figura 3.2**).

Para evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo e inventario biológico registrado, se construyeron curvas de rarefacción basadas en la riqueza observada (S_{obs}) considerando las unidades de muestreo (SU), mientras que la riqueza esperada se calculó con estimadores no-paramétricos como Chao 1, Jackknife 1, Jackknife 2 y el estimador de cobertura basado en incidencia (ICE). Las curvas fueron construidas con 10, 000 aleatorizaciones sin reemplazo en EstimateS 9.1 (Colwell 2013).

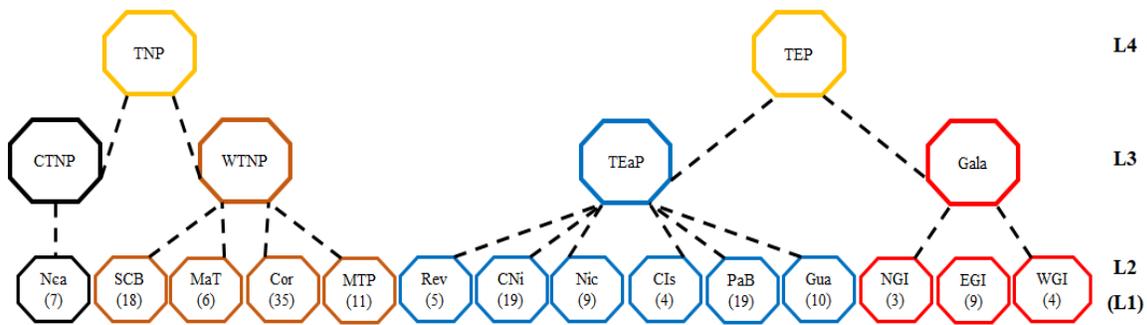


Figura 3.2 Diseño jerárquico anidado no balanceado. L1= unidades muestrales, L2= ecorregiones, L3= provincias y L4= reinos sensu Spalding et al. (2007). Abreviaciones se muestra en la Figura 3.1.

Para analizar la afinidad espacial de la composición del ensamblaje de peces gobios a través de las ecorregiones analizadas, se realizó un Análisis de Coordenadas Principales (PCO) utilizando una matriz de similitud de Jaccard. Posteriormente, se analizó la importancia relativa de las diversidades α , β y γ a diferentes escalas espaciales. Para ello se estimó: (i) La partición aditiva de la diversidad (Veech et al. 2002) para estimar el número de especies que contribuyen a la diversidad α y β hacia la diversidad γ ; (ii) La partición multiplicativa de la diversidad (Jost 2007), para identificar el número efectivo de comunidades completamente distintas (e.g. tasa de recambio de especies de la comunidad) a cada escala espacial; (iii) Se realizaron varias particiones de la diversidad beta *sensu* Baselga (2010), para evaluar si los patrones de diversidad beta son resultado de un componente de recambio/reemplazo de especies o anidamiento de especies (e.g. pérdida/ganancia de especies) a través de las diferentes escalas espaciales (ver **Figura 3.2**).

Los análisis de particiones se realizaron utilizando una matriz de incidencia (e.g. presencia/ausencia) de especies. En la partición aditiva de la diversidad, se estimó la contribución relativa de la diversidad- α y diversidad- β con respecto a la diversidad- γ , se consideró la riqueza de especies promedio de peces gobios por unidad de muestreo como la diversidad local (diversidad- $\bar{\alpha}$), así como el recambio de especies (diversidad- β) entre unidades de muestreo (β_{add1}), entre ecorregiones (β_{add2}), entre provincias (β_{add3}) y entre reinos (β_{add4}). Este diseño de variación espacial se hizo de acuerdo con el trabajo de Veech et al. (2002). Por lo tanto, el diseño empleado fue:

$$\gamma\text{-diversity} = \bar{\alpha}_{(SU)} + \beta_{\text{add1}(SU)} + \beta_{\text{add2}(\text{ecoregions})} + \beta_{\text{add3}(\text{provinces})} + \beta_{\text{add4}(\text{realms})} \quad (1)$$

La partición multiplicativa de la diversidad (β_{mult}) determina el número efectivo de comunidades completamente distintas en términos de composición de especies a cada nivel. Por lo tanto, el valor de β es la unidad (1) cuando todas las comunidades son idénticas en su composición de especies, y N (número de comunidades) cuando todas las comunidades son completamente distintas entre sí en términos de especies compartidas (Chao et al. 2012). De esta manera, a escala local β_{mult1} (1/159) podría variar entre 1-159, a nivel de ecorregiones β_{mult2} (1/14) podría variar entre 1-14, a nivel de provincias el valor de β_{mult3} (1/4) podría variar entre 1-4, mientras que en reinos β_{mult4} (1/2) podría variar entre 1-2 respectivamente. Por lo tanto, el diseño empleado fue:

$$\gamma\text{-diversity} = \bar{\alpha}_{(SU)} \times \beta_{\text{mult1}(SU)} \times \beta_{\text{mult2}(\text{ecoregions})} \times \beta_{\text{mult3}(\text{provinces})} \times \beta_{\text{add4}(\text{realms})} \quad (2)$$

Las particiones aditivas y multiplicativas fueron construidas basados en muestras, con unidades de muestreo no ponderadas, utilizando un diseño no-balanceado. Se utilizó un modelo no restringido aleatorio basado en muestras, debido a la naturaleza de los datos (incidencia). Usamos el número de Hill de orden $q = 0$, que expresa el número efectivo de elementos distintos e igualmente sensibles a especies raras y comunes (Jost 2007). Se construyeron modelos nulos con 10,000 aleatorizaciones por nivel espacial para evaluar la significancia estadística de cada componente de diversidad α y β observada *vs.* esperada. Sin embargo, al utilizar los datos de incidencia y el re-muestreo basado en muestras, no es posible estimar los valores esperados y evaluar la significancia estadística del nivel espacial más bajo (Veech & Crist 2009), esto es por las unidades de muestreo que involucran a las diversidades $\bar{\alpha}_{(SU)}$, β_{add1} y β_{mult1} .

La partición de la diversidad beta de Baselga (2010), considera la diversidad beta total (e.g. disimilaridad de Jaccard), que se puede dividir aditivamente en dos componentes, que representan el reemplazo en la composición de especies (“turnover species”; β_{JTU}) y la

variación en la composición de especies debido al anidamiento de especies (“Nestedness species”; β_{INE}). En este sentido, se realizaron múltiples particiones de la diversidad beta para los niveles espaciales en los que las diversidades β_{mult} observadas fueron significativamente diferentes. Para complementar este análisis y evidenciar cuáles especies contribuyeron más al recambio de especies (β_{mult}), se identificaron las especies compartidas y no compartidas para estas escalas espaciales; se consideró como *especies no compartidas* a las especies únicas (“uniques”; que inciden en una sola muestra) y duplicadas (“duplicates”; que se registraron en dos muestras), mientras que las *especies compartidas* fueron aquellas que se encontraron en tres o más muestras.

Finalmente, las curvas de rarefacción basadas en muestras se construyeron utilizando el software ESTIMATES v9.1 (Colwell 2013). El PCO se construyó en PRIMER 6.1 & PERMANOVA + v.1.0.6 (Clarke & Gorley, 2006; Anderson et al. 2008). Los análisis de partición aditiva y multiplicativa de la diversidad, se llevaron a cabo en el software PARTITION 3.0 (Veech & Crist 2009); mientras que, la partición de la diversidad- β (usando la disimilitud de Jaccard) se realizó utilizando el paquete 'betapart' (Baselga & Orme 2012) en el software R-project (R Development Core Team 2016).

3.3 Resultados

La riqueza de peces gobios del POT está conformada por 87 especies válidas; sin embargo, únicamente se utilizó la distribución de 86 especies y se excluyó de todos los análisis a *Awaous transandeanus* (Günther, 1861) debido a las fuertes inconsistencias biogeográficas entre *A. transandeanus* y *A. banana* (Valenciennes, 1837), discutido en el Capítulo 3 – Discusiones.

Las curvas de rarefacción basadas en muestras, mostraron que la riqueza observada (86 especies), tuvo una tendencia hacia la asíntota con una representatividad del 93% con respecto al valor promedio esperado de los estimadores no paramétricos (Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2 e ICE). La estimación más alta de la riqueza esperada estuvo representada por Jackknife 2 con 96 especies, mientras que las más bajas fueron estimadas por ICE y Chao 2

con 90 especies cada una. Estos resultados denotan una adecuada representatividad del inventario biológico de la fauna de peces gobios del POT (**Figure 3.3**), aunque es claro que el inventario aún no está completo.

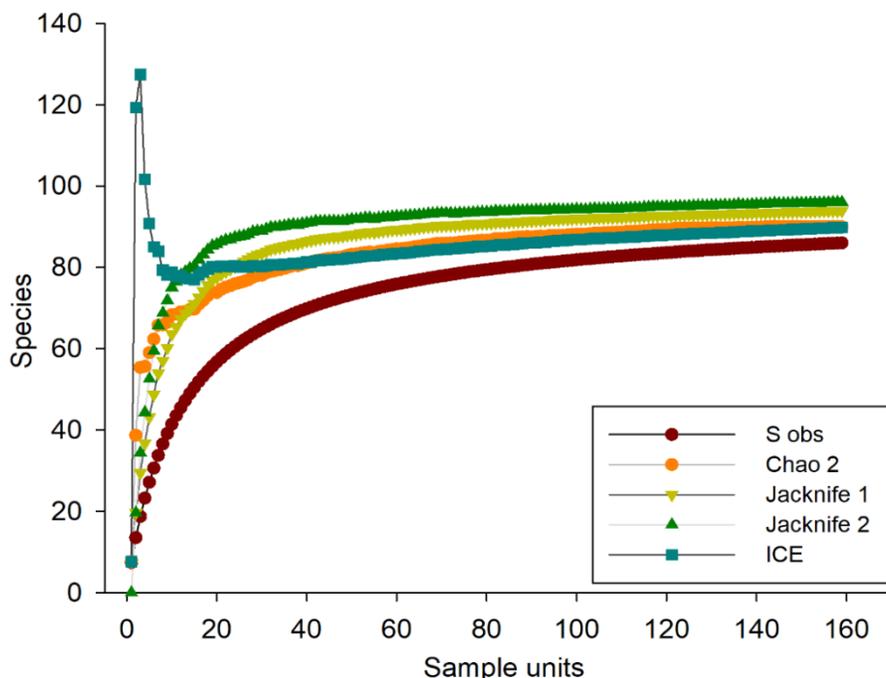


Figura 3.3 Curva de rarefacción basada en muestras. Riqueza observada= S obs. Riqueza esperada= Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2 e ICE. Las curvas fueron construidas con 10,000 aleatorizaciones sin reemplazo.

En general, se registró un total de 8,525 registros de peces gobios provenientes de recolectas, revisión de especímenes depositados en museos y colecciones ictiológicas, registros de bases de datos de acceso abierto y literatura. De acuerdo a la información obtenida, la fauna de peces gobios del POT está constituida por 87 especies válidas, que se agrupan en 27 géneros y dos subfamilias (**Anexo 1**). La tribu Gobiosomatini estuvo constituida por 22 géneros y 67 especies, que representan el 77 % del total de las especies. Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Lythrypnus* (10 especies), *Gobiosoma* y *Microgobius* (9 especies cada una). Las especies mejor representadas fueron el gobio de pozas de marea *Bathygobius ramosus* Ginsburg, 1947 (12.50% del total de los registros), el gobio de fondos arenosos *Coryphopterus*

urospilus Ginsburg, 1938b (9.24%), el gobio fangoso *Quietula y-cauda* (Jenkins & Evermann, 1889) (8.61%) y el gobio de arrecifes rocosos *Elacatinus puncticulatus* (Ginsburg, 1938a) (8.2%), que en conjunto conformaron el 38.5% del total de los registros de este estudio.

El PCO estuvo conformado por dos componentes ortogonales que explican el 53.69% de la variación total. El primer componente ortogonal (PCO1= 33.07%) explicó la variación de la composición de especies entre ecorregiones costeras y las ecorregiones insulares, mientras que el segundo componente (PCO2= 20.61%) se relacionó con el cambio de la composición de especies a lo largo del gradiente latitudinal (**Figura 3.4**). En ambos componentes ortogonales, la variación del ensamblaje de peces gobios resultó de las fuertes diferencias a través de los gradientes latitudinales y longitudinales entre ecorregiones.

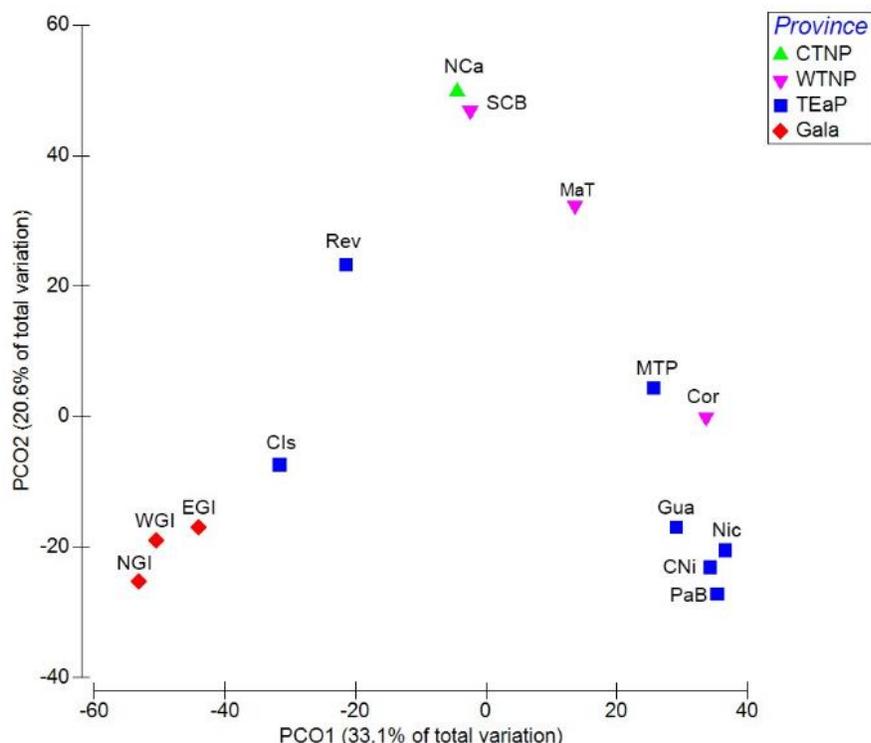


Figura 3.4 PCO basados en la variación de la composición de peces gobios del POT. Todas las ecorregiones marinas y provincias fueron agrupadas siguiendo los criterios de Spalding et al. (2007). Se utilizó una matriz de similitud de Jaccard. Las abreviaciones se muestran en la Figura 3.1.

En la partición aditiva de la diversidad de peces gobios, las diversidad- β entre ecorregiones

(β_{add2}) y provincias (β_{add3}), fueron los únicos componentes aditivos significativamente distintos a lo estimado por los modelos nulos, mientras que la β_{add4} entre reinos no presentó diferencias significativas. A nivel de paisaje, $\bar{\alpha}_{SU}$ contribuyó con 7 especies (8.14% de la riqueza total), β_{add1} con 14 especies (16.28%), β_{add2} con 14 especies (16.28), β_{add3} con 27 especies (31.39%) y β_{add4} con 24 especies (27.91%) (**Tabla 3.1**). Por su parte, la partición multiplicativa evidenció que la diversidad- β entre ecorregiones (β_{mult2}) y provincias (β_{mult3}) fue estadísticamente significativa con respecto a los modelos nulos. Por lo tanto, en estos niveles existe un recambio de especies efectivo de la comunidad de peces gobios (**Tabla 3.1**). Al nivel más bajo (β_{mult1}), solamente existen tres comunidades distintas de peces gobios, considerando que el número probable es de 159 comunidades (esperado). A nivel de ecorregiones (β_{mult2}), existen dos comunidades distintas de 14 probables. Entre provincias (β_{mult3}), existen dos comunidades de cuatro comunidades probables. A nivel de paisaje (β_{mult4}), existen una comunidad de dos comunidades probables.

Tabla 3.1 Partición aditiva y multiplicativa de la diversidad de peces gobios. Valores promedios, mínimos y máximos obtenidos por una distribución esperada de los componentes de diversidad, a partir de los cuales se obtienen valores de p en modelos nulos construidos con 10,000 aleatorizaciones. *= valores significativos ($p \leq 0.001$).

	Nivel	Observado	Esperado	
			Media	Intervalos
Partición aditiva				
	$\bar{\alpha}$	7.4	<i>sd</i>	<i>sd</i>
	β_{add1}	13.6	<i>sd</i>	<i>sd</i>
	β_{add2}	13.5*	5.68	2.57-9.5
	β_{add3}	27.5*	18.32	13.75-27.5
	β_{add4}	24	31.46	24-46.5
Partición multiplicativa				
	$\bar{\alpha}$	7.4	<i>sd</i>	<i>sd</i>
	B_{mult1}	2.84	<i>sd</i>	<i>sd</i>
	β_{mult2}	1.64*	1.2	1.08-1.38
	B_{mult3}	1.8*	1.43	1.28-1.8
	B_{mult4}	1.39	1.56	1.39-1.9

Notas: **sd**= sin dato. Al nivel más bajo (L1= SU), no se puede aplicar el modelo aleatorio basado en muestras, debido al uso de una matriz de incidencia (p/a); por lo tanto, no se puede estimar una distribución nula estadística a este nivel, ni un valor de probabilidad.

La partición de la diversidad beta (β_{mult}) demostró que, a nivel de ecorregiones y provincias

(L2 y L3), existieron diferencias estadísticamente significativas. Contrastando ambos niveles, utilizando la partición de beta, se observó qué parte de esta diferenciación de la comunidad es debido al reemplazo de especies ($B_{JTU} = 0.813$) y a la pérdida/ganancia de especies ($B_{JNE} = 0.115$) (**Tabla 3.2**).

Al considerar únicamente las ecorregiones costeras en un gradiente latitudinal de norte a sur (**Figura 3.5A**), el anidamiento es sensiblemente mayor ($B_{JNE} = 0.297$) al reemplazo de especies ($B_{JTU} = 0.274$). No obstante, las comparaciones pareadas mostraron que el reemplazo de especies juega un papel preponderante, al norte (entre Norte de California “NCa”-Ensenada Sur de California “SCB” [$B_{JTU} = 0.5$; $B_{JNE} = 0.136$], SCB-Transición de Magdalena “MaT” [$B_{JTU} = 0.364$; $B_{JNE} = 0.303$]) y al sur (entre Chiapas-Nicaragua “CNi”-Nicoya “Nic” [$B_{JTU} = 0.31$; $B_{JNE} = 0.04$], Nic-Ensenada de Panamá “PaB” [$B_{JTU} = 0.32$; $B_{JNE} = 0.10$]) del área de estudio (**Tabla 3.2**). Además, se obtuvo que la riqueza de especies de las ecorregiones costeras analizadas en un gradiente latitudinal de norte a sur, no provienen de una proporción similar ($\chi^2 = 78.29$, $df = 8$, $p < 0.0001$).

Tabla 3.2 Partición de la diversidad beta en sus componentes, reemplazo de especies y anidamiento de especies entre ecorregiones. Se muestra el valor global del análisis, así como los valores de las comparaciones pareadas y el promedio de cada ecorregión marina vs. el resto de las ecorregiones.

	Comparaciones pareadas	Reemplazo de especies	Anidamiento de especies	Valores promedios del recambio de especies	Valores promedios del anidamiento de especies
Valor global		0.813	0.115		
Ecorregiones costeras, gradiente latitudinal de norte a sur	NCa-SCB	0.500	0.136	0.274	0.297
	SCB-MaT	0.364	0.303		
	MaT-Cor	0.100	0.547		
	Cor-MTP	0.100	0.547		
	MTP-CNi	0.417	0.258		
	CNi-Nic	0.311	0.043		
	Nic-PaB	0.327	0.105		
	PaB-Gua	0.074	0.436		

Revillagigedo vs. todas las ecorregiones	Rev-NCa	0.800	0.000	0.715	0.159
	Rev-SCB	0.800	0.046		
	Rev-MaT	0.500	0.310		
	Rev-Cor	0.500	0.423		
	Rev-MTP	0.667	0.197		
	Rev-CNi	0.500	0.400		
	Rev-Nic	0.667	0.265		
	Rev-PaB	0.800	0.163		
	Rev-Gua	0.800	0.133		
	Rev-CIs	0.800	0.057		
	Rev-NGI	0.909	0.000		
	Rev-WGI	0.750	0.028		
	Rev-EGI	0.800	0.046		
Isla del Coco vs. todas las ecorregiones	CIs-NCa	0.909	0.024	0.866	0.056
	CIs-SCB	1.000	0.000		
	CIs-MaT	0.947	0.017		
	CIs-Cor	0.889	0.077		
	CIs-MTP	0.947	0.017		
	CIs-CNi	0.824	0.110		
	CIs-Nic	0.889	0.070		
	CIs-PaB	0.824	0.124		
	CIs-Gua	0.947	0.024		
	CIs-NGI	0.667	0.103		
	CIs-WGI	0.750	0.096		
	CIs-EGI	0.800	0.013		
	Islas del norte de Galápagos vs. Todas las ecorregiones	NGI-NCa	1.000	0.000	0.841
NGI-SCB		1.000	0.000		
NGI-MaT		1.000	0.000		
NGI-Cor		1.000	0.000		
NGI-MTP		1.000	0.000		

	NGI-CNi	0.909	0.068		
	NGI-Nic	0.909	0.069		
	NGI-PaB	0.909	0.073		
	NGI-Gua	0.909	0.059		
	NGI-WGI	0.333	0.095		
	NGI-EGI	0.286	0.214		
Islas del oeste de Galápagos vs. todas las ecorregiones	WGI-NCa	1.000	0.000	0.756	0.151
	WGI-SCB	0.889	0.034		
	WGI-MaT	0.889	0.068		
	WGI-Cor	0.889	0.093		
	WGI-MTP	0.889	0.068		
	WGI-CNi	0.750	0.201		
	WGI-Nic	0.750	0.205		
	WGI-PaB	0.750	0.212		
	WGI-Gua	0.750	0.181		
	WGI-EGI	0.000	0.444		
Islas del este de Galápagos vs. todas las ecorregiones	EGI-NCa	0.909	0.019	0.795	0.119
	EGI-SCB	0.875	0.000		
	EGI-MaT	0.875	0.048		
	EGI-Cor	0.800	0.146		
	EGI-MTP	0.941	0.022		
	EGI-CNi	0.714	0.193		
	EGI-Nic	0.615	0.274		
	EGI-PaB	0.714	0.213		
	EGI-Gua	0.714	0.157		

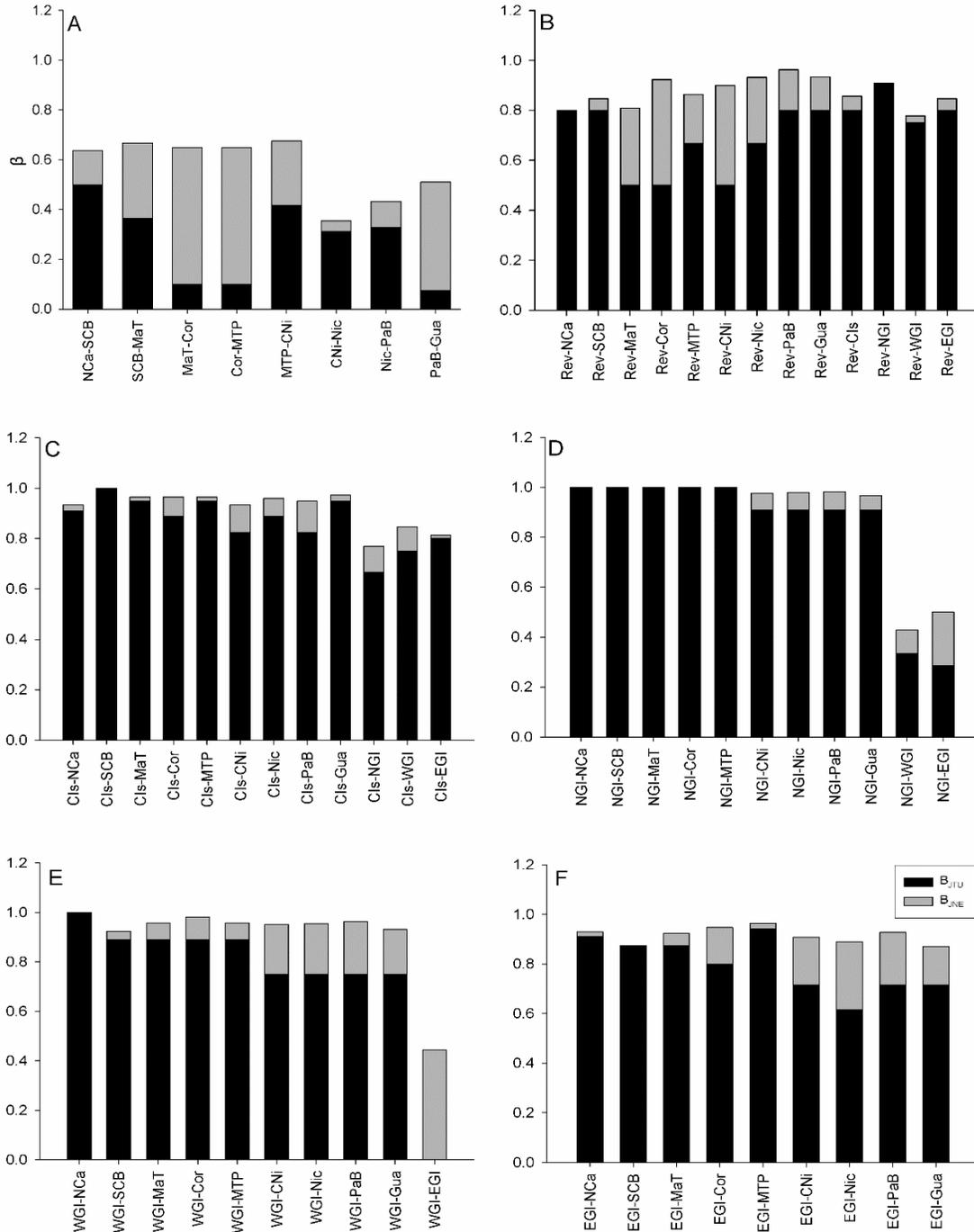


Figura 3.5 Evaluación de la partición de la diversidad beta, en sus componentes espaciales, reemplazo de especies (B_{JTU}) y anidamiento de especies (B_{JNE}) a lo largo de un gradiente latitudinal (A) y longitudinal (B-F). Revillagigedo (B), Isla del Coco (C), islas del norte de Galápagos (D), islas del oeste de Galápagos (E) e islas del este de Galápagos (F). Las abreviaciones se muestran en la Figura 3.1.

Al analizar las ecorregiones insulares *versus* el resto de las ecorregiones, manteniendo tanto el gradiente latitudinal como longitudinal, el reemplazo de especies en general, es muy alto (**Tabla 3.2**). Isla del Coco mantiene en promedio, un elevado reemplazo de especies ($B_{JTU} = 0.866$, $B_{JNE} = 0.056$), aunque se estimaron valores bajos de anidamiento de especies con ecorregiones adyacentes (e.g. CNi, Nic, PaB), lo que implica que existe un flujo de genes/especies entre estas ecorregiones marinas (**Figura 3.5C**).

Las ecorregiones marinas del Archipiélago de Galápagos mantienen valores promedio altos de reemplazo de especies (islas del norte de Galápagos “NGI”, [$B_{JTU} = 0.841$, $B_{JNE} = 0.053$]; islas del oeste de Galápagos “WGI” [$B_{JTU} = 0.84$, $B_{JNE} = 0.118$]; islas del este de Galápagos “EGI” [$B_{JTU} = 0.802$, $B_{JNE} = 0.114$]), principalmente con las ecorregiones norteñas (NCa, SCB, MaT, Corteziana “Cor”, Pacífico Tropical Mexicano “MTP” y Revillagigedo “Rev”); y valores bajos de anidamiento, con las ecorregiones marinas sureñas (CNi, Nic, PaB, Guayaquil “Gua” e Isla del Coco “CIs”), pero estos valores incrementan con las ecorregiones marinas contiguas (**Figura 3.5D-F**). Revillagigedo, por su parte, mantiene un recambio de especies alto con las ecorregiones marinas al norte y sur (**Figure 3.5B**), y en promedio, es mayor al anidamiento ($B_{JTU} = 0.715$, $B_{JNE} = 0.159$); además, mantiene un reemplazo relativamente bajo con ecorregiones continentales próximas (e.g. MaT, Cor, MTP, CNi). En todos los casos, los valores de reemplazo relativamente bajos pudieran sugerir la existencia de fronteras relativamente más permeables al movimiento de especies entre estas ecorregiones marinas. En este caso, la riqueza de especies en las ecorregiones insulares, mantienen una proporción similar entre sí ($\chi^2 = 2.61$, $df = 4$, $p < 0.624$).

El número de especies no compartidas a nivel de ecorregiones fue alto y constituye el 40.69% (únicas = 26 especies, duplicadas = 9 especies) del total de las especies. Las ecorregiones con mayor número de especies no compartidas fueron la Corteziana (14 especies), Ensenada de Panamá (13), Isla del Coco (5) y Nicoya (4) (**Tabla 3.3**).

Tabla 3.3 Especies compartidas (S) y no compartidas (U/D) de peces gobios por ecorregión y provincia del Pacífico oriental tropical.

Especies	ECORREGIONES			PROVINCIAS		
	S	U/D	ecorregiones	S	U/D	provincias
<i>Aboma etheostoma</i> Jordan & Starks, 1895	4		Cor, CNi, Nic, PaB	2		WTNP, TEaP
<i>Akko brevis</i> (Günther, 1864)	3		CNi, PaB, Gua	1		TEaP
<i>Akko rossi</i> Van Tassell & Baldwin 2004		1	CNi	1		TEaP
<i>Aruma histrio</i> (Jordan, 1884)		1	Cor	1		WTNP
<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)		1	PaB	1		TEaP
<i>Barbulifer mexicanus</i> Hoese & Larson, 1985	3		MaT, Cor, MTP	2		WTNP, TEaP
<i>Barbulifer pantherinus</i> (Pellegrin, 1901)		1	Cor	1		WTNP
<i>Bathygobius andrei</i> (Sauvage, 1880)	5		MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	1		TEaP
<i>Bathygobius lineatus</i> (Jenyns, 1842)	5		Nic, PaB, NGL, EGI, WGI	2		TEaP, Gal
<i>Bathygobius ramosus</i> Ginsburg, 1947	11		NCa, SCB, MaT, Cor, MTP, Rev, CNi, Nic, CIs, PaB, Gua	3		CTNP, WTNP, TEaP
<i>Bollmannia chlamydes</i> Jordan, 1890	5		Cor, CNi, Nic, PaB, Gua	2		WTNP, TEaP
<i>Bollmannia macropoma</i> Gilbert, 1892	4		Cor, CNi, Nic, PaB	2		WTNP, TEaP
<i>Bollmannia marginalis</i> Ginsburg, 1939	5		Cor, MTP, Nic, PaB, Gua	2		WTNP, TEaP
<i>Bollmannia ocellata</i> Gilbert, 1892	6		Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	2		WTNP, TEaP
<i>Bollmannia stigmatura</i> Gilbert, 1892	5		Cor, MTP, Nic, PaB, Gua	2		WTNP, TEaP
<i>Bollmannia umbrosa</i> Ginsburg, 1939	6		Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	2		WTNP, TEaP
<i>Chriolepis atrimelum</i> Bussing, 1997		1	CIs	1		TEaP
<i>Chriolepis cuneata</i> Bussing, 1990	3		Cor, CNi, Nic	2		WTNP, TEaP
<i>Chriolepis dialepta</i> Bussing, 1990		1	CIs	1		TEaP
<i>Chriolepis lepidota</i> Findley, 1975		1	PaB	1		TEaP
<i>Chriolepis minutilla</i> Gilbert 1892		1	Cor	1		WTNP
<i>Chriolepis semisquamata</i> (Rutter, 1904)		1	Cor	1		WTNP
<i>Chriolepis tagus</i> Ginsburg, 1953		1	WGI	1		Gal
<i>Chriolepis zebra</i> Ginsburg, 1938b		2	Cor, MTP	2		WTNP, TEaP
<i>Coryphopterus urospilus</i> Ginsburg, 1938b	11		SCB, MaT, Cor, MTP, Rev, CNi, Nic, PaB, Gua, EGI, WGI	3		WTNP, TEaP, Gal

<i>Ctenogobius manglicola</i> (Jordan & Starks in Jordan, 1895)	5	Cor, MTP, CNi, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Ctenogobius sagittula</i> (Günther, 1862)	8	SCB, MaT, Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Elacatinus puncticulatus</i> (Ginsburg, 1938a)	7	SCB, Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Eleotrica cableae</i> Ginsburg, 1933	3	NGI, EGI, WGI	1	Gal
<i>Evermannia erici</i> Bussing, 1983	1	Nic	1	TEaP
<i>Evermannia longipinnis</i> (Steindachner, 1879)	2	SCB, Cor	1	WTNP
<i>Evermannia panamensis</i> Gilbert & Starks, 1904	3	CNi, Nic, PaB	1	TEaP
<i>Evermannia zosterura</i> (Jordan & Gilbert, 1882b)	4	Cor, Gua, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Evorthodus minutus</i> Meek & Hildebrand, 1928	6	Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Gillichthys detrusus</i> Gilbert & Scofield, 1898	1	Cor	1	WTNP
<i>Gillichthys mirabilis</i> Cooper, 1864	4	NCa, SCB, MaT, Cor	2	CTNP, WTNP
<i>Gillichthys seta</i> (Ginsburg, 1938b)	1	Cor	1	WTNP
<i>Gobioides peruanus</i> (Steindachner, 1880)	3	CNi, PaB, Gua	1	TEaP
<i>Gobionellus daguae</i> (Eigenmann, 1918)	1	PaB	1	TEaP
<i>Gobionellus liolepis</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	4	CNi, Nic, PaB, Gua	1	TEaP
<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	6	Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Gobiosoma aceras</i> Ginsburg, 1939	2	CNi, PaB	1	TEaP
<i>Gobiosoma chiquita</i> (Jenkins & Evermann, 1889)	2	Cor, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Gobiosoma hildebrandi</i> (Ginsburg 1939)	1	PaB	1	TEaP
<i>Gobiosoma homochroma</i> (Ginsburg, 1939)	1	PaB	1	TEaP
<i>Gobiosoma nudum</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	6	Cor, CNi, Nic, PaB, Gua, EGI	3	WTNP, TEaP, Gal
<i>Gobiosoma paradoxum</i> (Günther, 1861)	7	NCa, Cor, MTP, CNi, Nic, PaB, Gua	3	CTNP, WTNP, TEaP
<i>Gobiosoma seminudum</i> (Günther, 1861)	4	Cor, CNi, Nic, PaB		WTNP, TEaP
<i>Gobulus birdsongi</i> Hoese & Reader, 2001	1	PaB	1	TEaP
<i>Gobulus crescentalis</i> (Gilbert, 1892)	5	MaT, Cor, CNi, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Gobulus hancocki</i> Ginsburg, 1938b	5	Cor, CNi, Nic, CIs, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Gymneleotris seminuda</i> (Günther, 1864)	6	MaT, Cor, TEP, CNi, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Ilypnus gilberti</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	4	NCa, SCB, MaT, Cor	2	CTNP, WTNP
<i>Ilypnus luculentus</i> (Ginsburg, 1938b)	2	MaT, Cor	1	WTNP

<i>Lophogobius cristulatus</i> Ginsburg, 1939	2	MaT, Nic	2	WTNP, TEaP
<i>Lophogobius cyprinoides</i> (Pallas, 1770)	1	PaB	1	TEaP
<i>Lythrypnus alphigena</i> Bussing, 1990	1	CIs	1	TEaP
<i>Lythrypnus cobalus</i> Bussing, 1990	2	CIs, PaB	1	TEaP
<i>Lythrypnus dalli</i> (Gilbert, 1890)	7	Cor, Gua, MaT, NCa, PaB, SCB, EGI	4	CTNP, WTNP, TEaP, Gal
<i>Lythrypnus gilberti</i> (Heller & Snodgrass, 1903)	4	CIs, NGI, EGI, WGI	2	TEaP, Gal
<i>Lythrypnus insularis</i> Bussing, 1990	1	Rev	1	TEaP
<i>Lythrypnus lavenbergi</i> Bussing, 1990	1	CIs	1	TEaP
<i>Lythrypnus pulchellus</i> Ginsburg, 1938b	6	MaT, Cor, Rev, CNi, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Lythrypnus rhizophora</i> (Heller & Snodgrass, 1903)	6	Rev, CNi, CIs, NGI, EGI, WGI	2	TEaP, Gal
<i>Lythrypnus solanensis</i> Acero, 1981	1	PaB	1	TEaP
<i>Lythrypnus zebra</i> (Gilbert, 1890)	6	NCa, SCB, MaT, Cor, MTP, Rev	4	CTNP, WTNP, TEaP
<i>Microgobius brevispinis</i> Ginsburg, 1939	5	MaT, Cor, CNi, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Microgobius crocatus</i> Birdsong, 1968	4	CNi, Nic, PaB, Gua	1	TEaP
<i>Microgobius curtus</i> Ginsburg, 1939	4	CNi, Nic, PaB, Gua	1	TEaP
<i>Microgobius cyclolepis</i> Gilbert, 1890	4	MaT, Cor, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Microgobius emblematicus</i> (Jordan & Gilbert, 1882a)	5	MaT, Cor, CNi, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Microgobius erectus</i> Ginsburg, 1938b	5	MaT, Cor, MTP, CNi, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Microgobius miraflorensis</i> Gilbert & Starks, 1904	5	Cor, MTP, CNi, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Microgobius tabogensis</i> Meek & Hildebrand, 1928	6	MaT, Cor, CNi, Nic, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Microgobius urraca</i> Tornabene, van Tassell & Robertson 2012	1	Nic	1	TEaP
<i>Parrella fusca</i> Ginsburg, 1939	1	PaB	1	TEaP
<i>Parrella ginsburgi</i> Wade, 1946	3	Cor, Nic, PaB	2	WTNP, TEaP
<i>Parrella lucretiae</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	2	CNi, PaB	1	TEaP
<i>Parrella maxillaris</i> Ginsburg, 1938b	3	Cor, PaB, Gua	2	WTNP, TEaP
<i>Quietula guaymasiae</i> (Jenkins & Evermann, 1889)	1	Cor	1	WTNP
<i>Quietula y-cauda</i> (Jenkins & Evermann, 1889)	4	NCa, SCB, MaT, Cor	1	WTNP

<i>Tigrigobius digueti</i> (Pellegrin, 1901)	2	MTP, Cor	2	WTNP, TEaP
<i>Tigrigobius inornatus</i> Bussing, 1990	4	Cni, Nic, PaB, EGI	2	TEaP, Gal
<i>Tigrigobius janssi</i> Bussing, 1981	3	CNi, Nic, PaB	1	TEaP
<i>Tigrigobius limbaughi</i> Hoese & Reader, 2001	1	Cor	1	WTNP
<i>Tigrigobius nesiototes</i> Bussing, 1990	3	CIs, NGI, EGI	2	TEaP, Gal

A nivel de provincias, el análisis global demostró que el reemplazo de especies ($B_{JTU} = 0.527$) fue mayor que al anidamiento de especies ($B_{JNE} = 0.322$) (**Tabla 3.4**). En el gradiente latitudinal entre las provincias Templado Frío del Pacífico Noreste (CTNP) vs. Templado Cálido del Pacífico Noreste (WTNP) el anidamiento fue del 100% ($B_{JNE} = 0.882$), pero entre la provincia WTNP vs TEaP (Pacífico oriental tropical) el recambio de especies ($B_{JTU} = 0.406$) fue mayor que el anidamiento ($B_{JNE} = 0.141$), mientras que, entre el TEaP vs Gala (Archipiélago de Galápagos), existió un mayor anidamiento de especies ($B_{JTU} = 0.333$, $B_{JNE} = 0.557$) (**Figura 3.6**). A nivel de provincias, el número de especies no compartidas fue del 93.02% del total de las especies (únicas = 41 especies, duplicadas = 39 especies). Las especies compartidas estuvieron conformadas por seis especies (**Tabla 3.3**). Sin embargo, la riqueza de especies entre provincias no mantiene una proporción similar entre ellas ($\chi^2 = 87.45$, $df = 3$, $p < 0.0001$).

Tabla 3.4 Partición de la diversidad beta; comparaciones pareadas para estimar el reemplazo de especies y el anidamiento de especies entre las provincias biogeográficas. CTNP= Templado Frío del Pacífico Noreste. WTNP= Templado Cálido del Pacífico Noreste. TEaP= Pacífico oriental tropical. Gal= Archipiélago de Galápagos.

	Comparaciones pareadas	Recambio de especies	Anidamiento de especies
Valor global		0.527	0.322
Entre provincias, pruebas pareadas	CTNP-WTNP	0.000	0.882
	WTNP-TEaP	0.406	0.141
	TEaP-Gal	0.333	0.557

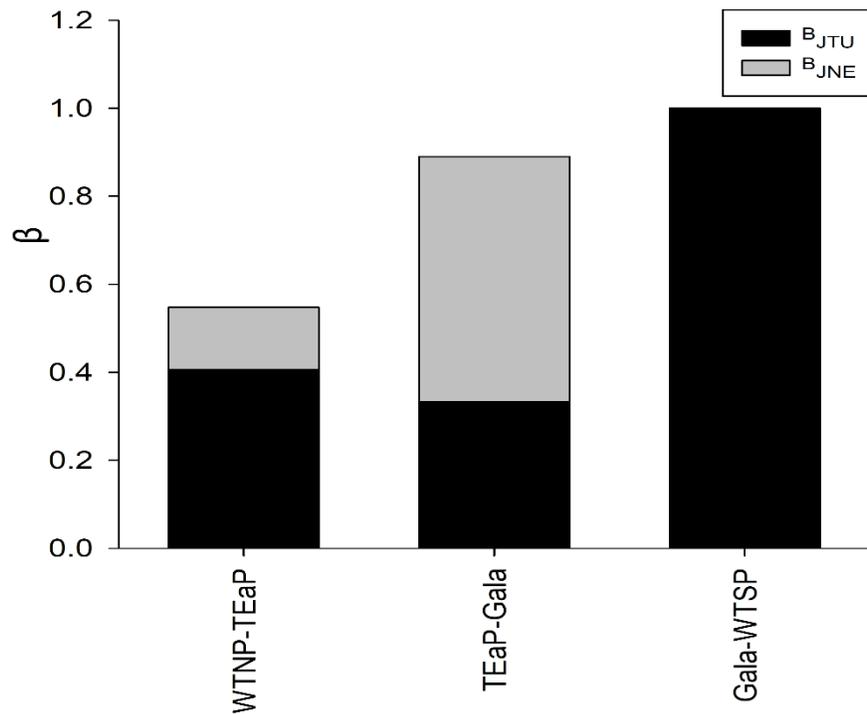


Figura 3.6 Partición de la diversidad- β en sus componentes, recambio de especies (B_{JTU}) y anidamiento de especies (B_{JNE}) a lo largo de un gradiente latitudinal entre provincias biogeográficas. Las abreviaciones se muestran en la Tabla 3.4.

3.4 Discusión

Se presenta un listado taxonómico de 86 especies válidas, así como una especie incierta (*Awaous transandeanus* (Günther, 1861)) de peces gobios marinos y costeros del POT. *A. transandeanus* (Günther, 1861) se incluye al listado con cautela, pero se excluyó de los análisis de diversidad, debido a las graves inconsistencias taxonómicas entre *A. transandeanus* y *A. banana* (Valenciennes, 1837) (Lasso-Alcalá & Lasso 2008) que impactan en la delimitación de sus patrones de distribución geográfica y no permiten diferenciar con precisión la distribución de cada especie. Por otra parte, en el listado se incluye separadamente a los géneros *Elacatinus* y *Tigrigobius sensu stricto* Rüber et al. (2003) y Tornabene & Van Tassell (2014). En el género *Tigrigobius*, se considera como especies válidas a *Tigrigobius digueti* (Pellegrin, 1901), *T. inornatus* Bussing, 1990 y *T. nesiotis* (Bussing 1990) basados en el trabajo de Tayler & Hellberg (2005) y Robertson & Allen (2015) (**Figura 3.7**). Además, se

incluyen con cautela a otras cuatro especies, las cuales se discuten ampliamente en el Capítulo 2 – Discusiones.

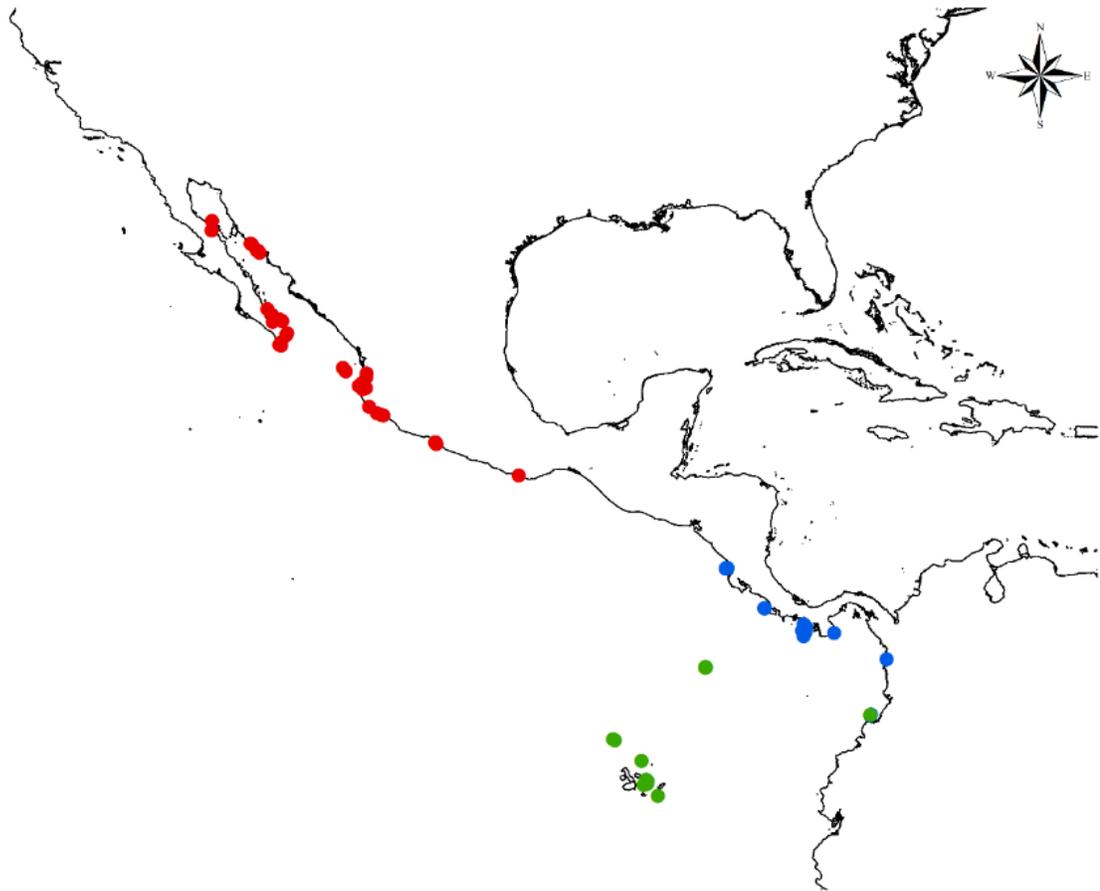


Figura 3.7 Distribución de *Tigrigobius digueti* (rojo), *Tigrigobius inornatus* (azul) y *Tigrigobius nesiotus* (verde) en el Pacífico oriental tropical.

De acuerdo con la curva de acumulación de especies, las 87 especies de gobios validas registradas en la zona de estudio, representan un inventario altamente confiable (93%) de la diversidad de especies del grupo en la región (**Figura 3.3**). La riqueza relativamente alta de especies registrada, resultó de la conjunción de distintas fuentes de información (e.g. trabajo de campo, revisión de especímenes depositados en colecciones biológicas, bases de datos de acceso libre y literatura). No obstante, aún existen amplias zonas y distintos ambientes en el POT que deben ser prospectadas de forma adecuada y sistemáticamente, para contar con inventarios biológicos más completos. En términos de ecosistemas, hace falta realizar

prospecciones intensivas en ambientes estuarinos-lagunares en el noroeste de México (e.g. Sinaloa), así como en toda la franja costera de América Central, Colombia y Ecuador (Hastings 2000). Además, áreas remotas como el Archipiélago de Revillagigedo y algunas islas del Pacífico central mexicano (e.g. Islas Mariás, Islas Marietas, Isla Isabel), necesitan ser meticulosamente muestreadas (Erisman et al. 2011; Fourriére et al. 2016), debido a su alto número de especies endémicas, nuevos registros, y potencialmente, especies nuevas para la ciencia.

Partición de la diversidad- γ

Los análisis de partición de la diversidad- γ de peces gobios del POT, demuestran que la diversidad- β , tanto en la aproximación aditiva como multiplicativa, es el componente más importante para la determinación de diversidad- γ . Las particiones aditivas y multiplicativas, sugieren que a nivel de unidades de muestreo (diversidad- α , β_{add1} y β_{mult1}), la diversidad es homogénea y no existe diferenciación de la comunidad; a nivel de reinos (β_{add4} y β_{mult4}), la contribución de β es importante pero no significativa; la variación más importante se obtuvo a nivel de ecorregiones (β_{add2} y β_{mult2}) y provincias (β_{add3} y β_{mult3}), sugiriendo que, a estos niveles, la diversidad- β explicó la mayor variación de la diversidad y estructuración del ensamble de peces de peces gobios del POT (**Tabla 3.1**).

A nivel de ecorregiones, la diversidad- β puede estar influenciada por la historia de vida de los peces gobios (peces criptobénticos en general). Por ejemplo, varias especies son especialistas y presentan requerimientos de microhábitats específicos (Munday et al. 1997; Herler et al. 2011; Ahmadi et al. 2018) o viven en asociación obligada con hospederos como esponjas (Rocha et al. 2000; Taylor & Hellberg 2005), hidrozoos, corales y octocorales (Munday et al. 1997; Herler, 2007) y camarones alfeidos (Thacker et al. 2011; Kohda et al. 2017). Goatley et al. (2016) y Coker et al. (2018) sugieren que el ensamble de peces criptobénticos (incluyendo peces gobios), por las características del grupo, muestran una clara partición espacial a escala fina, determinados por patrones y procesos locales como la dependencia a un sustrato, alto endemismo y especiación –producto de una intrincada y compleja historia evolutiva- que se acentúa a nivel regional. En el ensamblaje de peces arrecifales, Rodríguez-Zaragoza et al.

(2011) en el Pacífico central mexicano, y Acosta-González et al. (2013) y Francisco-Ramos & Arias-González (2013) en el Mar Caribe, demuestran que la variación más importante en la estructuración de las comunidades bentónicas a escala local-regional, es debido a la diversidad- β , la cual es explicada por la asociación de especies-sustrato, las características del hábitat (geomorfología), la influencia de variables ambientales, y por la rareza de especies. Lo anterior concuerda con este estudio, en donde la rareza de especies estuvo representada por un porcentaje alto de especies no compartidas (41.86%; únicas= 26 especies, duplicadas= 9 especies), principalmente de las ecorregiones Corteziana, Ensenada de Panamá e Isla del Coco. Asimismo, las especies únicas/duplicadas representan a las especies difíciles de registrar o endémicas (Coddington et al. 2009), los cuales juegan un papel preponderante en la estructuración de los ensamblajes locales y regionales (Leitão et al. 2016; Chapman et al 2018). Violle et al. (2017) consideran a las especies raras como “atípicas ecológicas” por su escasez taxonómica a escala local, y por su exclusividad funcional y restricción taxonómica a escala regional. Dentro del POT, la rareza de especies en ecorregiones marinas está relacionada con un endemismo alto en sitios o áreas geográficas particulares; ejemplo de lo anterior es *Gillichthys detrusus* Gilbert & Scofield, 1898 endémica del delta río Colorado, *Lophogobius* spp. se restringen a la ecorregión Ensenada de Panamá, y *Lythrypnus alphigena* Bussing, 1990, *L. lavenbergi* Bussing, 1990 y *L. cobalus* Bussing, 1990 son endémicas de Isla del Coco.

A nivel de provincias, ambos componentes β_{add3} y β_{mult3} , aditivo y multiplicativo, poseen la mayor contribución a la diversidad- γ (**Tabla 3.1**). Por lo tanto, este es el nivel especial más importante para explicar los patrones de variación de la composición, diversidad, distribución e historia de vida (biogeografía) de los peces gobios del POT. La partición aditiva contribuye con el 32% de la diversidad- γ , mientras que la participación multiplicativa muestra una diferenciación alta de la comunidad (1.8/4) (**Tabla 3.1**). Francisco-Ramos & Arias-González (2013) sugieren que en escalas geográficas más amplias (e.g. provincias biogeográficas), la contribución de la diversidad- β no sólo está influenciada por la conectividad actual de especies, sino que también existen importantes componentes biogeográficos e históricos (e.g. asilamiento, barreras físicas) que operan a múltiples escalas espaciales, tanto evolutivas como

ecológicas, así como por procesos oceanográficos y tectónicos a escala regional, que limitan la dispersión de genes y promueven la diferenciación de especies entre regiones (Robertson & Cramer 2009; López-Pérez et al. 2015). Rodríguez-Zaragoza et al. (2011) añade que los elementos estructurales del hábitat, también influyen en procesos a mesoescala, y, en consecuencia, esto aumenta la disponibilidad de nichos ecológicos, y con ellos incrementa, la riqueza y rareza de especies. En este sentido, el número de especies no compartidas a nivel de provincias biogeográficas es alto en el POT (93%; únicas= 41 especies, duplicadas= 39 especies), lo que sugiere un alto número de endemismos o especies de distribución restringida, y una baja pero efectiva permeabilidad o conectividad de genes/especies entre provincias.

Partición de la diversidad- β

La partición de la diversidad beta de las ecorregiones marinas costeras demostró que existe un recambio de especies alto en la porción norte (NCa, SCB) y sur (CNI, Nic, PaB y Gua) del área de estudio, así como un anidamiento de especies alto en las ecorregiones centrales (MaT, Cor y MTP), indicando que la fauna de peces gobios costeros, es distinta a lo largo del gradiente latitudinal (**Figura 3.5A**). Diversas clasificaciones biogeográficas del Pacífico oriental (e.g. Briggs 1974, Hastings 2000, Spalding et al. 2007, Robertson & Cramer 2009), han demostrado que la composición de peces varía latitudinalmente, producto de una intrincada historia geológica y biogeográfica del Pacífico oriental (Mora & Robertson 2005a, b), promoviendo áreas de alto endemismo como el golfo de California, Ensenada de Panamá e islas oceánicas. Los resultados de este estudio corroboran que en la franja costera del POT existen dos áreas de endemismo alto de peces gobios: la Corteziana con 14 especies, y Ensenada de Panamá con 13 especies (**Tabla 3.3**). Nuestros resultados concuerdan parcialmente con Hastings (2000), quien determinó dos áreas de alto endemismo peces Chaenopsidae, Corteziana y Panámica, separadas por las brechas pelágicas de Sinaloa al norte y América central al sur *sensu* Briggs (1974), que limita la dispersión de especies, debido a la gran extensión de costas de fondos arenosos.

Por otra parte, la diversidad- β de las ecorregiones insulares respecto a las ecorregiones continentales, indican que existe elevado reemplazo de especies; esto confirma que el

ensamble de peces gobios costeros e insulares, son distintos y preservan un endemismo alto (**Figura 3.5B-F**). Hastings (2000) sugiere que la alta diferenciación en la riqueza y composición de Chaenopsidae insulares y costeros del POT, es debido al cierre del Istmo de Panamá y la fragmentación genética de las especies insulares y costeras por alopatría (Rüber et al. 2000; Lessios 2008). Lo que permitió el aislamiento de la fauna de peces de arrecife del Mar Caribe y del Pacífico oriental durante los últimos 3.2 millones de años (Bermingham et al. 1997; Knowlton & Weigt 1998). Esta fauna se mantiene aislada del Pacífico Central por cerca de 5,000 km de océano abierto (Glynn & Ault 2000), que ha derivado en una especiación alta, en especial en peces criptobénticos (Goatley & Brandl 2017; Kohda et al. 2017; Ahmadi et al. 2018) de los géneros *Bathigobius* (Rubinoff & Rubinoff 1971) y *Tigrigobius* (Taylor & Helberg 2005) en el Pacífico oriental. Contrario al patrón de diferenciación entre el ensamblaje de gobios costeros e insulares, se observan valores relativamente bajos de anidamiento de especies entre algunas ecorregiones insulares con respecto a ecorregiones continentales próximas (e.g. Rev con MaT, Cor y MTP, CIs con Nic y PaB). Esto sugiere que podrían existir fronteras permeables al intercambio de especies entre ecorregiones, probablemente asociado a los patrones de las corrientes oceanográficas imperantes (Romero-Torres et al. 2016; Lessios & Baums 2017). Ejemplo de lo anterior es el caso de Rev respecto a MaT y Cor, y que previamente ha sido considerado como ruta crítica para conectar el Archipiélago de Revillagigedo con la entrada del golfo de California y el Pacífico central mexicano (López-Pérez et al. 2015).

A nivel de provincias, existe una marcada diferenciación en el recambio y anidamiento de especies en un gradiente latitudinal. Nuestros resultados sugieren que el ensamble de peces gobios de la provincia CTNP se encuentra anidado totalmente, en un 100%, con la provincia WTNP, mientras que el ensamble de gobios del WTNP presenta un alto recambio de especies con respecto al TEaP. En contraste, el TEaP y Gala presentan valores de anidamiento altos y un considerable porcentaje de especies de reemplazo (**Figura 3.6**). Lo anterior, indica que la fauna de las provincias WTNP, TEaP y Gala presenta ensamblajes de peces gobios propios de cada provincia, aunque también mantienen un flujo de especies importante entre provincias. Estos resultados coinciden con la propuesta Hastings (2000) y Robertson & Cramer (2009),

quienes identificaron tres provincias para el ETP: Corteziana, Panámica e Islas Oceánicas; las cuales fueron delimitadas con base en el endemismo del ensamblaje de peces del POT, asumiendo, que existen flujos importantes de especies entre ellas. En nuestro estudio –que analizó el recambio de especies de peces gobios a lo largo del POT– las provincias de Robertson & Cramer (2009) corresponderían a WTNP≈Corteziana, TEaP≈Panámica, y Galápagos + Isla del Coco≈islas oceánicas.

Este estudio muestra que el total de la diversidad- γ posee una considerable contribución de los componentes de la diversidad- β a nivel espacial, provincias y ecorregiones. En ambos casos, la diversidad- β está posiblemente determinada en su mayoría por la rareza de especies y la historia de vida de las especies interactuantes (historia biogeográfica y especiación), y en menor grado, por las condiciones oceanográficas y las barreras físicas del POT. Lessios & Baums (2017) y Romero-Torres et al. (2018) demuestran que el flujo continuo de genes, y potencialmente de especies, entre áreas costeras e insulares del POT es viable (e.g. peces arrecifales, corales, equinodermos), para los cuales el éxito del asentamiento larval y de la conectividad, depende de la duración de la larval pelágica (PLD) en la columna de agua y de la ontogenia de las especies. Sin embargo, se ha documentado que numerosas especies de gobios poseen PLD cortos y sus propágulos no alcanzan a poblar otras áreas, o viven en estricta asociación con otras especies (e.g. género *Gobiodon*), lo que genera un alto número de endemismos, y da como resultado un alto recambio de especies. Esta condición está expuesta a eventos rápidos de extinción local (Munday, 2004a, b; Tornabene et al. 2015), y algunas especies de peces crípticos –incluyendo peces gobios– pudieran estar entre los peces de arrecife más amenazados (Herler et al. 2011).

Los resultados globales de este estudio demuestran que la diversidad- γ de los peces gobios del POT, es resultado de la contribución de los componentes de la diversidad- β a nivel de ecorregiones y provincias, y dependiendo de la escala espacial, posición latitudinal y el tipo de ambiente (e.g. costero u oceánico), el recambio y anidamiento de especies, varían en contribución hacia la diversidad- β total. La gran variabilidad ambiental y oceanográfica costeras e insulares-oceánicas (Mora & Robertson 2005a, b), así como procesos

paleontológicos y biogeográficos (Briggs 1974), y filogenéticos y evolutivos (Hastings 2000; Taylor & Hellberg 2005; Rocha & Bowen 2008) han moldeado el ensamble de los peces gobios del POT, lo que permitió detectar un patrón de distribución particular a cada escala espacial estudiada, en especial dentro y entre las ecorregiones Corteziana, Ensenada de Panamá, Isla del Coco y Galápagos.

Finalmente, la inclusión del ensamble de peces criptobénticos, –como es el caso de los gobios – debido a su naturaleza criptica y utilización de un nicho ecológico particular, provee patrones ecológicos-biogeográficos relevantes, y pudieran ser considerados potencialmente como un excelente grupo indicador para reflejar la variación global de la biodiversidad marina dentro y a lo largo del POT. Lo anterior debido a que los peces gobios tienen una asociación alta a los micro-hábitats con un importante recambio de especies, que es diferente y dependiente de la escala espacial. En este sentido, su estudio hace más robustos los análisis multiescala de la partición de la diversidad biológica, ya que mejora la resolución en los resultados obtenidos. De esta forma, los resultados de este tipo de análisis pueden favorecer las propuestas de manejo de la biodiversidad, dando distinto énfasis u enfoque a las estrategias de conservación, dependiendo de la escala espacial analizada.

REFERENCIAS

- Abitia-Cardenas LA, Rodríguez-Romero J, Galván-Magaña F, de la Cruz-Agüero J & H Chávez-Ramos. 1994. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de la Paz, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*, 20(2): 159-181.
- Ackerman JL, Bellwood DR & JH Brown. 2004. The contribution of small individuals to density-body size relationships: examination of energetic equivalence in reef fishes. *Oecologia*, 139(4):568–71. <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-004-1536-0>
- Acosta-González G, Rodríguez-Zaragoza FA, Hernández-Landa RC, Arias-González JE. 2013. Additive Diversity Partitioning of Fish in a Caribbean Coral Reef Undergoing Shift Transition. *PLoS ONE*, 8(6): e65665. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0065665>
- Ahmadia GN, Pezold FL, Smith DJ. 2012a. Cryptobenthic fish biodiversity and microhabitat use in healthy and degraded coral reefs in SE Sulawesi, Indonesia. *Marine Biodiversity*. Springer Nature; 42(4): 433-442. <http://dx.doi.org/10.1007/s12526-012-0118-3>
- Ahmadia G, Sheard L, Pezold F, Smith D. 2012b. Cryptobenthic fish assemblages across the coral reef –seagrass continuum in SE Sulawesi, Indonesia. *Aquatic Biology*; 16(2): 125–35. <http://dx.doi.org/10.3354/ab00440>
- Ahmadia GN, Tornabene L, Smith DJ, Pezold FL. 2018. The relative importance of regional, local, and evolutionary factors structuring cryptobenthic coral-reef assemblages. *Coral Reefs*, 37(1): 279–93. <http://dx.doi.org/10.1007/s00338-018-1657-2>
- Ahmadia GN, Pezold FL & DJ Smith. 2012. Cryptobenthic fish biodiversity and microhabitat use in healthy and degraded coral reefs in SE Sulawesi, Indonesia. *Marine Biodiversity*, 42(4): 433-442.
- Ahnelt H & J Göschl. 2003. Morphological differences between the eastern Pacific gobiid fishes *Quietula guaymasiae* and *Quietula y-cauda* (Teleostei: Gobiidae) with emphasis on the topography of the lateral line system. *Cybium*, 27 (3): 185-197.
- Ahnelt H & V Bohacek. 2004. The lateral line system of two sympatric eastern Pacific gobiid fishes of the genus *Lythrypnus* (Teleostei: Gobiidae). *Bulletin of Marine Science*, 74(1): 31-51.
- Akihito, P. 1963. On the scapula of gobioid fishes. *Japanese Journal of Ichthyology* 11: 1-26.
- Akihito, P. 1967. On four species of gobiid fishes of the genus *Eleotris* found in Japan. *Japanese Journal of Ichthyology* 14: 135-166.
- Akihito IA, Kobayashi T, Ikeo K, Imanishi T, Ono H, Umehara Y, Hamamatsu C, Sugiyama K, Ikeda Y, Sakamoto K, Fumihito A, Ohno S & T Gojobori. 2000. Evolutionary aspects of gobioid fishes based upon a phylogenetic analysis of mitochondrial cytochrome b genes. *Gene* 259: 5–15.
- Allen GR & DR Robertson. 1994. *Fishes of the tropical eastern Pacific*. Crawford House Press, Bathurst. i-xx + 1-332.
- Alzate A, Muñoz CG, Zapata FA & A Giraldo. 2012. New records of cryptobenthic fishes in coral reef habitats of Gorgona Island, Colombia, Tropical Eastern Pacific. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR*, 41(1): 229-235.
- Alzate A, Zapata FA & A Giraldo. 2014. A comparison of visual and collection-based methods for assessing community structure of coral reef fishes in the Tropical Eastern Pacific. *Revista de Biología Tropical*, 62: 359-371.
- Amador JA, Alfaro EJ, Lizano OG & VO Magaña. 2006. Atmospheric forcing of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*. Elsevier BV; 69(2-4): 101–42.

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2006.03.007>
- Angulo A, Garita-Alvarado CA, Bussing WA & MI López. 2013. Annotated checklist of the freshwater fishes of continental and insular Costa Rica: additions and nomenclatural revisions. *Check List*, 9 (5): 987-1019.
- Angulo A, Arias-Godínez G, López M & W Bussing. 2015. Catálogo de material tipo depositado en la colección ictiológica del museo de zoología de la Universidad de Costa Rica. En: Del Moral-Flores LF, Ramírez-Villalobos AJ, Martínez-Pérez JA, Gonzalez-Acosta AF & J Franco-López (Eds.) Colecciones Ictiológicas de Latinoamérica; pp. 365-386.
- Ayala-Bocos A, Fernández Rivera-Melo FJ & H Reyes-Bonilla. 2018. Listado actualizado de peces del arrecife de Cabo Pulmo, golfo de California, México. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*: 9-29.
- Baldwin CC, Tornabene L & DR Robertson. 2018. Below the Mesophotic. *Sci. Reports*, 8: 4920.
- Bauchot ML, Desoutter M, Hoese DF & HK Larson. 1991. Catalogue critique des types de Poissons du Muséum national d'Histoire naturelle. (Suite) Sous-ordre des Gobioides. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Série 4: Section A: Zoologie, Biologie et Écologie Animales*, 13(1-2): 1-82.
- Barriga B. 2012. Lista de Peces de Agua dulce e Intermareales del Ecuador. *Politécnica*, 30 (3): 83-119.
- Barlow GW. 1961. Gobies of the genus *Gillichthys*, with comments on the sensory canals as a taxonomic tool. *Copeia*, 1961(4): 423-437.
- Baselga A. 2009. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 19(1): 134–143. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-8238.2009.00490.x>
- Baselga A, Orme CDL. 2012. betapart: an R package for the study of beta diversity. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(5): 808–812. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2041-210x.2012.00224.x>
- Beáñez P. 1996. Lista de los peces marinos del Ecuador continental. *Revista de Biología Tropical*, 44(2): 731-741.
- Beáñez P, Bujard JT & R Campoverde. 2008. Description of four small reef fishes from Ecuador: *Oxycirrhites typus* (Cirrhitidae), *Acanthemblemaria balanorum* (Chaeopsidae), *Arcos decoris* (Gobiesocidae) and *Lythrypnus dalli* (Gobiidae). *Cybium*, 31(4): 477-479.
- Betancur-RR, Wiley EO, Arratia G, Acero A, Bailly N, Miya M, Lecointre G, Ortí G. 2017. Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology* 17: 162.
- Betancur RR, Broughton RE, Wiley EO, Carpenter K, López JA, Li C, Holcroft NI, Arcila D, Sanciangco M, Cureton II JC, Zhang F, Buser T, Campbell CA, Ballesteros JA, Roa-Varon A, Willis S, Borden WC, Rowley T, Reneau PC, Hough DJ, Lu G, Grande T, Arratia G, Ortí G. 2013. The tree of life and a new classification of bony fishes. *PLOS Currents Tree of Life*. 2013 Apr 18. Edition 1.
- Bermingham E, McCafferty SS & AP Martin. 1997. Fish Biogeography and Molecular Clocks: Perspectives from the Panamanian Isthmus. *Molecular Systematics of Fishes*. Elsevier, 113–128. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-012417540-2/50009-9>
- Birdsong RS. 1968. *Microgobius crocatus*, a new gobiid fish from Pacific Panama. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 81: 191-196.
- Birdsong RS. 1981. A review of the gobiid fish genus *Microgobius* Poey. *Bulletin of Marine Science*, 31(2): 267-306.
- Birdsong RS. 1975. The osteology of *Microgobius signatus* Poey (Pisces: Gobiidae), with

- comments on other gobiid fishes. Bulletin of the Florida Museum of Natural History, 19: 134-186.
- Birdsong R, Murdy E & F Pezold. 1988. A study of the vertebral column and median fin osteology in gobioid fishes with comments on gobioid relationships. Bull Mar Sci. 42: 174-214.
- Birdsong RS & CR Robins. 1995. New genus and species of seven-spined goby (Gobiidae: Gobiosomini) from the offing of the Amazona River, Brazil. Copeia, 1995(3): 676-683.
- Bleeker P. 1878. Quatrième mémoire sur la faune ichthyologique de la Nouvelle-Guinée. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, 13: 35-66, Pls. 2-3.
- Bograd SJ, Buil MP, Lorenzo ED, Castro CG, Schroeder ID, Goericke R, Anderson CR, Benitez-Nelson C & FA Whitney. 2015. Changes in source waters to the Southern California Bight. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 112: 42-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2014.04.009>
- Böhlke JE & CR Robins. 1960. A revision of the gobioid fish genus *Coryphopterus*. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 112: 103-128, Pls. 1-2.
- Böhlke JE & CR Robins. 1968. Western Atlantic seven-spined gobies, with descriptions of ten new species and a new genus, and comments on Pacific relatives. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 120(3): 45-174.
- Böhlke JE & CR Robins. 1969. Western Atlantic sponge-dwelling gobies of the genus *Evermannichthys*: their taxonomy, habits and relationships. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1-24.
- Böhlke JE. 1953. A catalogue of the type specimens of Recent fishes in the Natural History Museum of Stanford University. Stanford Ichthyological Bulletin, 5(1): 1-168.
- Böhlke EB. 1984. Catalog of type specimens in the ichthyological collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Special Publication, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 14: i-viii + 1-216.
- Boulenger GA. 1899. Viaggio del Dott. Enrico Festa nel Darien e regioni vicine. Poissons de l'Amérique Centrale. Teleostei. Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Università di Torino, 14 (346): 1-4.
- Brandl SJ, Goatley CHR, Bellwood DR & L Tornabene. 2018. The hidden half: ecology and evolution of cryptobenthic fishes on coral reefs. Biological Reviews, 93(4): 1846-1873.
- Breder CM. 1932. An annotated list of fishes from Lake Forsyth, Andros Island, Bahamas, with the descriptions of three new forms. Amer. Mus. Novitates, 551: 1-8.
- Briggs JC. 1974. Marine zoogeography. McGraw-Hill, New York.
- Brokovich E, Einbinder S, Shashar N, Kiflawi M & S Kark. 2008. Descending to the twilight-zone: changes in coral reef fish assemblages along a depth gradient down to 65 m. Marine Ecology Progress Series, 371: b253-262.
- Bussing WA. 1981. *Elacatinus janssi*, a new gobiid fish from Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 29(2): 251-256.
- Bussing WA. 1983. *Evermannia erici*, a new burrowing gobiid fish from the Pacific coast of Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 31 (1): 125-131.
- Bussing WA. 1987. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. 1-271.
- Bussing WA. 1990. New species of gobiid fishes of the genera *Lythrypnus*, *Elacatinus* and *Chriolepis* from the eastern tropical Pacific. Revista de Biología Tropical, 38(1): 99-118.
- Bussing WA. 1997. *Chriolepis atrimelum* (Gobiidae) a new species of gobiid fish from Isla

- del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 45(4): 1547-1552.
- Bussing WA. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 46 (Suppl. 2): 1-468.
- Bussing WA & MI López. 1994. Demersal and pelagic inshore fishes of the Pacific coast of lower central America. An illustrated guide. *Revista de Biología Tropical Special Publication*: 1-164.
- Bussing WA & MI López. 2005. Fishes of Cocos Island and reef fishes of the Pacific coast of lower Central America. Editorial Universidad de Costa Rica.
- Carlton JT. 1985. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 23: 313-371.
- Castellanos-Galindo GA, Giraldo A & EA Rubio. 2005. Community structure of an assemblage of tidepool fishes on a tropical eastern Pacific rocky shore, Colombia. *Journal of Fish Biology*, 67(2): 392-408.
- Castellanos-Galindo GA, Caicedo-Pantoja JA, Mejía-Ladino LM & EAR Rincón. 2006. Peces marinos y estuarinos de Bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico colombiano. *Biota colombiana*, 7(2): 263-282.
- Castro-Aguirre JL, Espinosa-Pérez H & JJ Schmitter-Soto. 1999. Ictiofauna estuarino-Lagunar y vicaria de México. Colección Textos Politécnicos. Serie Biotecnologías. 1-711.
- Chao A, Chiu CH & TC Hsieh. 2012. Proposing a resolution to debates on diversity partitioning. *Ecology*, 93: 2037-2051. <https://doi.org/10.1890/11-1817.1>
- Chapman ASA, Tunnicliffe V & AE Bates. 2018. Both rare and common species make unique contributions to functional diversity in an ecosystem unaffected by human activities. *Diversity and Distributions*, 24(5): 568-578. <http://dx.doi.org/10.1111/ddi.12712>
- Chirichigno FN & J Vélez. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (Segunda edición, revidada y actualizada). Instituto del Mar del Perú, Publicación especial. 1-496, 4 pls.
- Clark HW. 1936. New and noteworthy fishes. The Templeton Crocker expedition of the California Academy of Sciences, 1932. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, serie 4, 21(29): 383-396.
- Coddington JA, Agnarsson I, Miller JA, Kuntner M & G Hormiga. 2009. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. *Journal of Animal Ecology*, 78(3):573–584. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01525.x>
- Cohen AN. 2006. Chapter III: Species introductions and the Panama Canal. En: Gollasch S, Galil BS & A.N. Cohen (Eds.) *Bridging Divides – Maritime Canals as Invasion Corridors*. Springer, Dordrecht, 83; pp. 127–206.
- Coker DJ, DiBattista JD, Sinclair-Taylor TH & ML Berumen. 2017. Spatial patterns of cryptobenthic coral-reef fishes in the Red Sea. *Coral Reefs*, 37(1): 193–199. <http://dx.doi.org/10.1007/s00338-017-1647-9>
- Cooper JG. 1864. On new genera and species of Californian fishes - No. III. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, v.3 (7-8): 108-114.
- Cortés J. 2017. Marine biodiversity baseline for Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica: published records. *ZooKeys* 652: 129-179.
- Costello MJ, Tsai P, Wong PS, Cheung AKL, Basher Z & C Chaudhary. 2017. Marine biogeographic realms and species endemism. *Nature Communications*, 8(1): 1057. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-017-01121-2>

- Crist TO, Veech JA, Gering JC & KS Summerville. 2003. Partitioning Species Diversity across Landscapes and Regions: A Hierarchical Analysis of α , β , and γ Diversity. *The American Naturalist*, 162(6): 734–43. <http://dx.doi.org/10.1086/378901>
- Daly R, Stevens G & CK Daly. 2018. Rapid marine biodiversity assessment records 16 new marine fish species for Seychelles, West Indian Ocean. *Marine Biodiversity Records*, 11(1): 6.
- Dawson CE. 1969. A new seven-spined goby, *Gobiosoma (Austrogobius) polyporosum*, from the Pacific Coast of Panamá. *Copeia* 1969 (3): 510-514.
- Dawson CE. 1972. A redescription of *Lophogobius cristulatus* Ginsburg (Pisces: Gobiidae) with notes on *L. cyprinoides* (Pallas). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 84(44): 371-384.
- Depczynski M & DR Bellwood. 2003. The role of cryptobenthic reef fishes in coral reef trophodynamics. *Marine Ecology Progress Series*, 256: 183–191. <http://dx.doi.org/10.3354/meps256183>
- Depczynski M, Fulton CJ, Marnane MJ & DR Bellwood. 2007. Life history patterns shape energy allocation among fishes on coral reefs. *Oecologia*, 153(1): 111–120. <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-007-0714-2>
- Dirnwoeber M & J Herler. 2007. Microhabitat specialisation and ecological consequences for coral gobies of the genus *Gobiodon* in the Gulf of Aqaba, northern Red Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 342: 265–275.
- De La Cruz Agüero J, Martínez MA, Gómez VMC & G. De La Cruz Agüero. 1997. Catálogo de los peces marinos de Baja California Sur. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, 1-346.
- De La Cruz-Agüero J & VM Cota-Gómez. 1998. Ictiofauna de la laguna de San Ignacio, Baja California Sur, México: nuevos registros y ampliaciones de ámbito. *Ciencias Marinas*, 24 (3): 353-358.
- De Moura RL, De Figueiredo JL & NA Menezes. 2003. Gobiidae. En: Menezes NA, Buckup PA, De Figueiredo JL & RL De Moura (Eds.) Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. Museu de Zoologia de Universidade de São Paulo; pp. 97-100.
- Del Moral-Flores LF, González-Acosta AF, Espinosa-Pérez H, Ruiz-Campos G & JL Castro-Aguirre. 2013. Lista anotada de la ictiofauna de las islas del golfo de California, con comentarios sobre sus afinidades zoogeográficas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1): 184-214.
- Del Moral-Flores LF, Gracian-Negrete JM & AF Guzmán-Camacho. 2016a. Peces del Archipiélago de las islas Revillagigedo: una actualización sistemática biogeográfica. *BIOCYT, Biología, Ciencia y Tecnología*, 9(34): 596-619.
- Del Moral-Flores LF, Anislado-Tolentino V, Martínez-Ramírez E, de León-García PP, Ramírez-Antonio E & G González-Medina. 2016b. Marine ichthyofauna from Oaxaca, Mexico: systematic checklist and zoogeographic affinities. *Acta Universitaria*, 27(1): 3-25.
- Dos Santos JPT. 2016. Revisão taxonômica e anatomia de *Awaous tajasica* (Lichtenstein, 1822) (Gobiiformes: Gobiidae). Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo.
- Eigenmann CH. 1918. Eighteen new species of fishes from northwestern South America. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 56 (7): 673-689.
- Eigenmann CH & RS Eigenmann. 1888. A list of the American species of Gobiidae and Callionymidae, with notes on the specimens contained in the Museum of Comparative Zoölogy, at Cambridge, Massachusetts. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, (1): 51-78.
- Eigenmann CH & RS Eigenmann. 1889. Notes on some California fishes, with descriptions

- of two new species. *Proceedings of the United States National Museum*, 11(742): 463-466.
- Eigenman CH, Fordice MW & CH Eigenmann. 1885. A review of the American Eleotridinae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 37: 66-80.
- Erisman BE, Galland GR, Mascarenas I, Moxley J, Walker HJ, Aburto-Oropeza O & E. Ezcurra. 2011. List of coastal fishes of Islas Mariás archipelago, Mexico, with comments on taxonomic composition, biogeography, and abundance. *Zootaxa*, 2985: 26-40.
- Eschmeyer WN & ES Herald. 1983. A field guide to Pacific Coast fishes of North America from the Gulf of Alaska to Baja California. *Peterson Field Guide Series*. No. 28. Houghton-Mifflin Co., Boston. i-xii + 1-336, Pls. 1-48.
- Eschmeyer WN, (Ed.). 2013. *Catalog of Fishes*. California Academy of Sciences <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> .
- Espinosa Pérez H, Gaspar Dillanes MT & P Fuentes-Mata. 1993. Listados faunísticos de México. III. Los peces dulceacuícolas Mexicanos. Universidad Nacional Autónoma de México. 1-98 + map.
- Evermann BW. 1898. Notes on fishes collected by E. W. Nelson on the Tres Marias islands and in Sinaloa and Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 12: 1-3.
- Fiedler PC & LD Talley. 2006. Hydrography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69(2-4): 143–180. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2006.03.008>
- Fiedler PC & MF Lavín. 2017. Oceanographic Conditions of the Eastern Tropical Pacific. En: Glynn PW, Manzello DP, Enochs IC, editors. *Coral reefs of the eastern tropical Pacific: persistence and loss in a dynamic environment*. *Coral Reefs of the World*; 59–83. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-7499-4_3
- Findley LT. 1975. A new species of goby from Malpelo Island (Teleostei: Gobiidae: *Chriolepis*). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 176: 94-98.
- Fischer W, F Krupp, W Schneider, C Sommer, KE Carpenter & VH Niem. 1995. Guía FAO para la identificación para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados -- Parte 1: 647-1200.
- Fourriére M, Alvarado JJ, Bocos AA & J Cortés. 2017. Updated checklist and analysis of completeness of the marine fish fauna of Isla del Coco, Pacific of Costa Rica. *Marine Biodiversity*, 47(3): 813-821.
- Fourriére M, Reyes-Bonilla H, Ayala-Bocos A, Ketchum J & JC Chávez-Comparan. 2016. Checklist and analysis of completeness of the reef fish fauna of the Revillagigedo Archipelago, Mexico. *Zootaxa*, 4150(4): 436-466.
- Fowler HW. 1944. Results of the fifth George Vanderbilt expedition (1941) (Bahamas, Caribbean Sea, Panama, Galápagos Archipelago and Mexican Pacific islands). *The Fishes*. *Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 6: 57-529, Pls. 1-20.
- Francisco-Ramos V & JE Arias-González. 2013. Additive Partitioning of Coral Reef Fish Diversity across Hierarchical Spatial Scales throughout the Caribbean. *PLoS ONE*, 8(10): e78761. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0078761>
- Fricke R, Allen GR, Andréfouët S, Chen WJ, Hamel MA, Laboute P, Mana R, Hui TH & D Uyeno. 2014. Checklist of the marine and estuarine fishes of Madang District, Papua New Guinea, western Pacific Ocean, with 820 new records. *Zootaxa*, 3832(1): 1-247.
- Fricke R, Mahafina J, Behivoke F, Jaonalison H, Léopold M & D Ponton. 2017. Annotated

- checklist of the fishes of Madagascar, southwestern Indian Ocean, with 158 new records. *FishTaxa*, 3(1): 1-432.
- Fricke R, Eschmeyer WN, Fong JD. 2018. Species by family/subfamily in the Catalog of Fishes. [Electronic version]. San Francisco (CA): California Academy of Sciences; 2018. [cited 2018 Sep 6]. Available from: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- Fricke R, Eschmeyer WN & R Van der Laan. 2019. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>) . Electronic version accessed 10 Feb 2019.
- Fuller PL, Nico LG & JD Williams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *American Fisheries Society, Special Publication 27*: i-x + 1-613.
- Galván-Villa CM, Ríos-Jara E, Bastida-Izaguirre D, Hastings PA & EF Balart. 2016. Annotated checklist of marine fishes from the Sanctuary of Bahía Chamela, Mexico with occurrence and biogeographic data. *ZooKeys*, 554: 139-157.
- García-Ramírez ME & MDL Lozano-Vilano. 1992. Lista revisada de los peces marinos costeros de Nayarit, México. *Publicaciones biológicas*, 6(2), 124-132.
- Garman S. 1899. A species of goby from the shores of Clipperton Island. *Proceedings of the New England Zoölogical Club*, 1: 63-64.
- Gaston KJ. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature*; 405(6783): 220–227. <http://dx.doi.org/10.1038/35012228>
- Gilbert CH & NB Scofield. 1898. Notes on a collection of fishes from the Colorado Basin in Arizona. *Proceedings of the United States National Museum*, 20 (1131): 487-499, Pls. 36-39.
- Gilbert CR & JE Randall. 1979. Two new western Atlantic species of the gobiid fish genus *Gobionellus*, with remarks on characteristics of the genus. *Northeast Gulf Sci.*, 3:27–47.
- Gilbert CH & EC Starks. 1904. The fishes of Panama Bay. *Memoirs of the California Academy of Sciences*, 4: 1-304.
- Gilbert CH. 1890. A preliminary report on the fishes collected by the steamer Albatross on the Pacific coast of North America during the year 1889, with descriptions of twelve new genera and ninety-two new species. *Proceedings of the United States National Museum*, 13(797): 49-126.
- Gilbert CH. 1891. A supplementary list of fishes collected at the Galapagos Islands and Panama, with descriptions of one new genus and three new species. In: *Scientific results of explorations by the U. S. Fish Commission steamer Albatross*. *Proceedings of the United States National Museum*, 13 (840): 449-455.
- Gilbert CH. 1892. Descriptions of thirty-four new species of fishes collected in 1888 and 1889, principally among the Santa Barbara Islands and in the Gulf of California. In: *Scientific results of explorations by the U. S. Fish Commission Steamer Albatross*. *Proceedings of the United States National Museum*, 14 (880): 539-566.
- Gill TN. 1858. Synopsis of the fresh water fishes of the western portion of the island of Trinidad, W. I. *Annals of the Lyceum of Natural History of New York*, 6 (10-13, art. 38): 363-430.
- Gill TN. 1862. Remarks on the relations of the genera and other groups of Cuban fishes. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* v. 14: 235-242.
- Gill TN. 1863. Descriptions of the gobioid genera of the western coast of temperate North

- America. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 15: 262-267.
- Gill TN. 1877. Notes on fishes from the Isthmus of Panama, collected by Dr. J. F. Bransford, U. S. N. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 28: 335-339.
- Gill AC & Mooi. 2012. Thalasseleotrididae, new family of marine gobioid fishes from New Zealand and temperate Australia, with a revised definition of its sister taxon, the Gobiidae (Teleostei: Acanthomorpha). *Zootaxa*, 3266: 41–52.
- Ginsburg I. 1932. A revision of the genus *Gobionellus* (family Gobiidae). *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection Yale University*, 4 (2): 1-51.
- Ginsburg I. 1933a. Descriptions of new and imperfectly known species and genera of gobioid and pleuronectid fishes in the United States National Museum. *Proceedings of the United States National Museum*, 82(2961): 1-23.
- Ginsburg I. 1938a. Two new gobioid fishes of the genus *Gobiosoma* from Lower California. *Stanford Ichthyological Bulletin*, 1 (2): 57-59.
- Ginsburg I. 1938b. Eight new species of gobioid fishes from the American Pacific coast. *Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40, Los Angeles*, 2 (7): 109-121.
- Ginsburg I. 1939. Twenty-one new American gobies. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 29 (2): 51-63.
- Ginsburg I. 1947. American species and subspecies of *Bathygobius*, with a demonstration of a suggested modified system of nomenclature. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 37(8): 275-284.
- Ginsburg I. 1953. Ten new American gobioid fishes in the United States National Museum, including additions to a revision of *Gobionellus*. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 43(1): 18-26.
- Girard CF. 1858. Notes upon various new genera and new species of fishes, in the museum of the Smithsonian Institution, and collected in connection with the United States and Mexican boundary survey: Major William Emory, Commissioner. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 10: 167-171.
- Glynn PW & JS Ault. 2000. A biogeographic analysis and review of the far eastern Pacific coral reef region. *Coral Reefs*; 19(1): 1–23. <http://dx.doi.org/10.1007/s003380050220>
- Glynn PW, Alvarado JJ, Banks S, Cortés J, Feingold JS, Jiménez C, et al. 2017. Eastern Pacific Coral Reef Provinces, Coral Community Structure and Composition: An Overview. En: Glynn PW, Manzello DP & IC Enochs (Eds.) *Coral reefs of the eastern tropical Pacific: persistence and loss in a dynamic environment*. *Coral Reefs of the World*. Springer Netherlands; pp. 107–176. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-7499-4_5
- Goatley CH & SJ Brandl. 2017. Cryptobenthic reef fishes. *Current Biology*, 27(11), R452-R454.
- Goatley C, González-Cabello A & D Bellwood. 2016. Reef-scale partitioning of cryptobenthic fish assemblages across the Great Barrier Reef, Australia. *Marine Ecology Progress Series*. Inter-Research Science Center, 544: 271–80. <http://dx.doi.org/10.3354/meps11614>
- Gómez-González AE, Velázquez-Velázquez E, Rodiles-Hernández R, González-Díaz AA, González-Acosta AF & JL Castro-Aguirre. 2012. Lista sistemática de la ictiofauna en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3): 674-686.
- González-Acosta AF, Rodiles-Hernández R & AA González-Díaz. 2018a. Checklist of the marine and estuarine fishes of Chiapas, Mexico. *Marine Biodiversity* 48: 1439–1454.

- González-Acosta AF, Balart EF, Ruiz-Campos G, Espinosa- Pérez H, Cruz-Escalona VH & A Hernández-López. 2018b. Diversity and conservation of fishes from La Paz Bay, Baja California Sur, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89: 705-740.
- González-Díaz AA & M Soria-Barreto. 2013. Lista sistemática preliminar de los peces del estado de Nayarit, Mexico. *Revista Bio Ciencias* 2(3): 200-215.
- González-Díaz AA, Soria-Barreto M, Martínez-Cardenas L & M Blanco. 2015. Fishes in the lower San Pedro Mezquital River, Nayarit, Mexico. *Check List*, 11(6): 1-7.
- González-Murcia S, Marín-Martínez C & A Ayala-Bocos. 2012. Intertidal rockpool ichthyofauna of El Pital, La Libertad, El Salvador. *Check List*, 8(6): 1216-1220.
- Gonzalez-Murcia S, Alvarez-Calderon FS, Alvarado-Larios R, Marin-Martinez CM & A Angulo. 2019. The ichthyology collection at the Natural History Museum of El Salvador (MUHNES): Species checklist and new country records. *Zootaxa*, 4559(2): 281-313.
- Gorman GC, Kim YJ & R Rubinoff. 1976. Genetic relationships of three species of *Bathygobius* from the Atlantic and Pacific sides of Panama. *Copeia*, 361-364.
- Greenwood PH, Rosen DE, Weitzman SH & GS Myers. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bulletin of the AMNH*; v. 131, article 4.
- Grove JS & RJ Lavenberg. 1997. The fishes of the Galápagos Islands. Stanford University Press, Stanford. i-xliv + 1-863, 32 pls.
- Günther A. 1861. Catalogue of the fishes in the British Museum. Catalogue of the acanthopterygian fishes in the collection of the British Museum. Gobiidae, Discoboli, Pediculati, Blenniidae, Labyrinthici, Mugilidae, Notacanthi. London, 3: i-xxv + 1-586 + i-x.
- Günther A. 1862. On a collection of fishes sent by Capt. Dow from the Pacific Coast of Central America. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1861 (parte 3): 370-376.
- Günther A. 1864a. Report of a collection of fishes made by Messrs. Dow, Godman, and Salvin in Guatemala. Part first. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1864(art. 3): 144-154.
- Günther A. 1864b. On some new species of Central-American fishes. *Proceedings of the Zoological Society of London*; 1864, 1(4): 23-27.
- Günther A. 1867. On the fishes of the states of Central America, founded upon specimens collected in fresh and marine waters of various parts of that country by Messrs. Salvin and Godman and Capt. J. M. Dow. *Proceedings of the Zoological Society of London*, (3): 600-604.
- Günther A. 1868. An account of the fishes of the states of Central America, based on collections made by Capt. J.M. Dow, F Godman, Esq., and O. Salvin, Esq. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, 6: 377-494.
- Harmer SF & AE Shipley. 1922. *The Cambridge Natural History* (Vol. 6). Macmillan and Company, limited.
- Hastings PA & LT Findley. 2013. *Chriolepis bilix*, a new species of goby (Teleostei: Gobiidae) from deep waters of the western Atlantic. *Zootaxa*, 3745(5), 596-600.
- Hastings PA & LT Findley. 2015. *Chriolepis prolata*, a new species of Atlantic goby (Teleostei: Gobiidae) from the North American continental shelf. *Zootaxa*, 3904(4): 589-595.
- Hastings PA. 2000. Biogeography of the tropical eastern Pacific: distribution and phylogeny of chaenopsid fishes. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 128(3): 319-335. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2000.tb00166.x>

- Herler J, Munday PL & V Hernaman. 2011. Gobies on coral reefs. En: Patzner RA, Tassell JL Van, Kovačić M & BG Kapoor (Eds.) The biology of gobies. Science Publishers, St Helier; pp. 493–529. <http://dx.doi.org/10.1201/b11397-27>
- Heller E & RE Snodgrass. 1903. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos expedition, 1898-1899. XV. New fishes. Proceedings of the Washington Academy of Science, 5: 189-229, Pls. 2-20.
- Henn AW. 1928. List of types of fishes in the collection of the Carnegie Museum on September 1, 1928. Annals of the Carnegie Museum, 19 (4): 51-99.
- Herler J. 2007. Microhabitats and ecomorphology of coral-and coral rock-associated gobiid fish (Teleostei: Gobiidae) in the northern Red Sea. Marine Ecology, 28: 82-94.
- Herler J, Bogorodsky SV & T Suzuki. 2013. Four new species of coral gobies (Teleostei: Gobiidae: *Gobiodon*), with comments on their relationships within the genus. Zootaxa, 3709(4), 301-329
- Herre AWCT. 1935. New fishes obtained by the Crane Pacific expedition. Field Museum of Natural History, Publications, Zoölogical Series, 18(12): 383-438.
- Hildebrand SF. 1939. The Panama Canal as a passageway for fishes, with lists and remarks on the fishes and invertebrates observed. Zoologica, 24: 15-45.
- Hillebrand H, Brey T, Gutt J, Hagen W, Metfies K, Meyer B & A Lewandowska. 2017. Climate Change: Warming Impacts on Marine Biodiversity. Handbook on Marine Environment Protection, 353–373. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60156-4_18
- Hoese DF. 1973. *Gobius lucretiae* referred to the gobiid fish genus *Parrella* with a review of the species. Copeia, 1973(4): 817-819.
- Hoese DF. 1976. Variation, synonymy and a redescription of the gobiid fish *Aruma histrio* and a discussion of the related genus *Ophiogobius*. Copeia, 1976(2): 295-305.
- Hoese DF. 1984. Gobioidae: relationships. En: Moser HG, Richards WJ, Cohen DM, Fahay MP, Kendall AW & SL Richardson (Eds.) Ontogeny and systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication; pp. 588-591.
- Hoese DF. 1995. Gobiidae. Gobios, chaquetas y guasetas. En: Fischer W, Krupp F, Schneider W, Sommer C, Carpenter KE & VH Niem (Eds.) Guía FAO para la Identificación de Especies para los fines de Pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. II. Roma, Italia; pp. 1129-1135.
- Hoese DF & AC Gill. 1993. Phylogenetic relationships of eleotrid fishes (Perciformes: Gobioidae). Bulletin of Marine Science, 52 (1): 415-440.
- Hoese DF & HK Larson. 1985. Revision of the Eastern Pacific species of the genus *Barbulifer* (Pisces: Gobiidae). Copeia 2: 333-339.
- Hoese DF & S Reader. 2001a. A preliminary review of the eastern Pacific species of *Elacatinus* (Perciformes: Gobiidae). Revista de Biología Tropical, 49: 157-167.
- Hoese DF & S Reader. 2001b. Revision of the eastern Pacific species of *Gobulus* (Perciformes: Gobiidae), with description of a new species. Revista de biología tropical, 2001b; 49:169-176.
- Hooker M. 2009. Nuevos registros de peces costeros tropicales para el Perú. Revista Peruana de Biología, 16(1): 33-41.
- Huang D & G Bernardi. 2001. Disjunct Sea of Cortez–Pacific Ocean *Gillichthys mirabilis* populations and the evolutionary origin of their Sea of Cortez endemic relative, *Gillichthys seta*. Marine Biology, 138(2): 421-428.
- Hubbs CL. 1921. Description of a new genus and species of goby from California with notes on related species. Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan, 99: 1-5.

- Humann P & N DeLoach. 2003. Reef Fish Identification: Galápagos. New World Publications, INC., 2nd edition, Jacksonville, Florida, USA. 226 pp.
- Humann P & N DeLoach. 2004. Reef fish identification. Baja to Panama. New World Publications: Jacksonville. 343 pp.
- Ibarra M & DJ Stewart. 1987. Catalogue of type specimens of Recent fishes in Field Museum of Natural History. Fieldiana Zoology 35: 1-112.
- Ifranja M & DJ Stewart. 1987. Catalogue of type specimens of Recent fishes in Field Museum of Natural History. Fieldiana Zoology, 35: 1-112.
- Jenkins OP & BW Evermann. 1889. Description of eighteen new species of fishes from the Gulf of California. Proceedings of the United States National Museum, 11 (698): 137-158.
- Jenyns L. 1840-42. Fish. En: C. Darwin (ed.) The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R.N., during the years 1832–1836. Smith, Elder & Co., London (4 partes): p. 1–32 (enero 1840); 33–64 (junio 1840); 65-96 (abril 1841); 97–172 (1842).
- Jiménez-Prado P, Aguirre W, Laaz-Moncayo E, Navarrete-Amaya R, Nugra-Salazar F, Rebolledo-Monsalve E, Zárate-Hugo E, Torres-Noboa A & J Valdiviezo-Rivera. 2015. Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad del Azuay y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad. Esmeraldas. Ecuador. 416 pp.
- Jordan DS. 1884. Notes on fishes collected at Guaymas, Mexico, by Mr. H. F. Emeric, with a description of *Gobiosoma histrio*, a new species. Proceedings of the United States National Museum, 7(433): 260-261.
- Jordan DS. 1896. Notes on fishes little known or new to science. Proceedings of the California Academy of Sciences, 2(6): 201–244, Pls. 20-43.
- Jordan DS. 1885a. A catalogue of the fishes known to inhabit the waters of North America, north of the Tropic of Cancer, with notes on species discovered in 1883 and 1884. United States Commission of Fish and Fisheries, Report of the Commissioner, 13(1885): 789-973.
- Jordan DS. 1885b. A list of the fishes known from the Pacific coast of tropical America, from the Tropic of Cancer to Panama. Proceedings of the United States National Museum, 8(526): 361-394.
- Jordan DS. 1895. The fishes of Sinaloa. Proceedings of the California Academy of Natural Sciences, 2: 377-514.
- Jordan DS. 1905. A guide to the study of fishes. Henry Holt and Company, New York. v. 2: i-xxii + errata +1-599
- Jordan DS. 1923. A classification of fishes including families and genera as far as known. Stanford University Publications, University Series, Biological Sciences, 3(2): 77-243 + i-x.
- Jordan DS & CH Bollman. 1890. Descriptions of new species collected at the Galapagos Islands and along the coast of the United States and Colombia. Proceedings of the United States National Museum, 12: 149–183.
- Jordan DS & CH Eigenmann. 1887. A review of the Gobiidae of North America. Proceedings of the United States National Museum, 9: 477–518.
- Jordan DS & BW Evermann. 1896a. A check-list of the fishes and fish-like vertebrates of North and Middle America. United States Commission of Fish and Fisheries, Report of the Commissioner, 21 (1895): 207-584.
- Jordan DS & BW Evermann. 1896b. The fishes of North and Middle America: a descriptive

- catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part I. Bulletin of the United States National Museum, 47: i-lx + 1-1240.
- Jordan DS & BW Evermann. 1898a. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part II. Bulletin of the United States National Museum, 47: i-xxx + 1241-2183.
- Jordan DS & BW Evermann. 1898b. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America north of the Isthmus of Panama. Part III. Bulletin of the United States National Museum, 47: i-xxiv + 2183a-3136.
- Jordan DS & BW Evermann. 1900. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part IV. Bulletin of the United States National Museum, 47: i-ci + 3137-3313, Pls. 1-392.
- Jordan DS & CH Gilbert. 1882a. Descriptions of nineteen new species of fishes from the Bay of Panama. Bulletin of the U. S. Fish Commission, 1 (1881): 306-335.
- Jordan DS & CH Gilbert. 1882b. Descriptions of thirty-three new species of fishes from Mazatlán, Mexico. Proceedings of the United States National Museum, 4:338–365.
- Jordan DS CH Gilbert. 1882c. List of fishes collected at Mazatlan, Mexico, by Charles H. Gilbert. Bulletin of the U. S. Fish Commission, 2 (1882): 105-108.
- Jordan DS CH Gilbert. 1882d. List of fishes collected at Panama by Captain John M. Dow, now in the United States National Museum. Proceedings of the United States National Museum, 5 (292): 373-378.
- Jordan DS & CH Gilbert. 1883. Synopsis of the fishes of North America. Bulletin of the United States National Museum, 16: i-liv + 1-1018.
- Jordan DS & CH Gilbert. 1884. Descriptions of ten new species of fishes from Key West, Florida. Proceedings of the United States National Museum, 7 (402): 24-32.
- Jordan DS & EC Starks. 1895. The fishes of Puget Sound. Proceedings of the California Academy of Sciences, (2) 5: 785-855, Pls. 76-104.
- Joyeux JC, Van Tassell JL & RM Macieira. 2009. *Barbulifer enigmaticus*, a new seven-spined goby (Pisces: Teleostei: Gobiidae) from the southwestern Atlantic. Zootaxa, 2022: 58-68.
- Kells V, Rocha LA & LG Allen. 2016. A field guide to coastal fishes from Alaska to California. Johns Hopkins University Press: 1-368.
- Kendall WC & L Radcliffe. 1912. The shore fishes. En: The shore fishes. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer “Albatross”, from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett, U.S.N., commanding; 35 (3): 75-171, Pls. 1-8.
- Knowlton N & Weigt. 1998. New dates and new rates for divergence across the Isthmus of Panama. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. The Royal Society, 265(1412): 2257–2263. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.1998.0568>
- Kohda M, Yamanouchi H, Hirata T, Satoh S & K Ota. 2017. A novel aspect of goby-shrimp symbiosis: gobies provide droppings in their burrows as vital food for their partner shrimps. Marine Biology, 164: 22.
- Koumans FP. 1940. Results of a reexamination of types and specimens of gobioid fishes, with notes on the fishfauna [sic] of the surroundings of Batavia. Zoologische Mededelingen, 22: 121-210.

- Kraft NJB, Comita LS, Chase JM, Sanders NJ, Swenson NG, Crist TO, et al. 2011. Disentangling the drivers of β diversity along latitudinal and elevational gradients. *Science*. American Association for the Advancement of Science (AAAS), 333(6050): 1755-1758. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1208584>
- Koumans FP. 1931. A preliminary revision of the genera of the gobioid fishes with united ventral fins. Proefschrift (Ph.D. Dissertation), Rijks-Universiteit Leiden. 1-174.
- Koumans FP. 1932. Notes on gobioid fishes. *Zoologische Mededelingen*, 15 (1-2): 1-16.
- Koumans FP. 1937. Notes on gobioid fishes. 9. Notes on the synonymy (continuation of Note 8). *Zoologische Mededelingen*, 20: 11-23.
- Kulbicki M, Parravicini V, Bellwood DR, Arias-González E, Chabanet P, Floeter SR, et al. 2013. Global Biogeography of Reef Fishes: A Hierarchical Quantitative Delineation of Regions. *PLoS ONE*, 8(12): e81847. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0081847>
- Lacepède BGE. 1800. *Histoire naturelle des poissons*. v. 2: i-lxiv + 1-632.
- Lasso-Alcalá OM & CA Lasso. 2008. Revisión taxonómica del género *Awaous* Valenciennes 1837 (Pisces: Perciformes, Gobiidae) en Venezuela, con notas sobre su distribución y hábitat. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 67: 117-114.
- Lea RN & RH Rosenblatt. 2000. Observations on fishes associated with the 1997-98 El Niño off California. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports* v. 41: 117-129.
- Lee DS, Gilbert CR, Hocutt CH, Jenkins RE, McAllister DE & JR Jr Stauffer. 1980. *Atlas of North American freshwater fishes*. Publication of the North Carolina Biological Survey. No. 1980-12: i-x + 1-867.
- Leitão RP, Zuanon J, Villéger S, Williams SE, Baraloto C, Fortunel C, Mendonca FP & D Mouillot. 2016. Rare species contribute disproportionately to the functional structure of species assemblages. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. The Royal Society, 283(1828): 20160084. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2016.0084>
- Lessios HA. 2008. The Great American Schism: Divergence of Marine Organisms After the Rise of the Central American Isthmus. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. *Annual Reviews*, 39(1): 63–91. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.38.091206.095815>
- Lessios HA & IB Baums. 2017. Gene Flow in Coral Reef Organisms of the Tropical Eastern Pacific. En: Glynn PW, Manzello DP & IC Enochs (Eds.) *Coral reefs of the eastern tropical Pacific: persistence and loss in a dynamic environment*. *Coral Reefs of the World*. Springer Netherlands; pp. 477–499. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-7499-4_16
- López MI, & WA Bussing. 1982. Lista provisional de los peces marinos de la costa Pacífica de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 30(1): 5-26.
- López-Pérez A, Cupul-Magaña A, Ahumada-Sempoal MA, Medina-Rosas P, Reyes-Bonilla H, Herrero-Pérezrul MD, Reyes-Hernández C & J Lara-Hernández. 2016. The coral communities of the Islas Marias archipelago, Mexico: structure and biogeographic relevance to the Eastern Pacific. *Marine Ecology*, 37(3), 679-690.
- López-Pérez A, Granja-Fernández R, Aparicio-Cid C, Zepeta-Vilchis RC, Torres-Huerta AM, Benítez-Villalobos F& O Valencia-Méndez. 2014. Corales pétreos, equinodermos y peces asociados a comunidades y arrecifes coralinos del Parque Nacional Huatulco, Pacífico sur mexicano. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(4): 1145-1159.
- Luque C. 2007. Estudio de la diversidad hidrobiológica en Tumbes, Perú. Reporte Anual del Instituto del Mar del Perú-IMARPE, Tumbes.

- Madrid-Vera J, Ruiz Luna A, & I Rosado Bravo. 1998. Peces de la plataforma continental de Michoacán y sus relaciones regionales en el Pacífico mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 46(2): 267-276.
- Martínez-Muñoz MA, Lloris D, Gracia A, Ramírez-Murillo R, Sarmiento-Nafáte S, Ramos-Cruz S & F Fernández. 2016. Biogeographical affinities of fish associated to the shrimp trawl fishery in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Revista de biología tropical*, 64(2): 683-700.
- Matamoros WA, Schaefer JF & BR Kreiser. 2009. Annotated checklist of the freshwater fishes of continental and insular Honduras. *Zootaxa*, 2307: 1-38.
- Meek SE & SF Hildebrand. 1928. The marine fishes of Panama. Part III. Field Museum of Natural History, Publications, Zoölogical Series, 15(249): xxv-xxxii + 709-1045, Pls. 72-102.
- McCosker JE & CE Dawson. 1975. Biotic passage through the Panama Canal, with particular reference to fishes. *Mar. Biol.* 30: 343-351.
- McCosker JE & RH Rosenblatt. 2010. The fishes of the Galápagos Archipelago: an update. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 61(11): 167-195.
- McMahan CD, Matamoros WA, Álvarez Calderón FS, Henríquez WY, Recinos HM, Chakrabarty P, Franjaza E & N Herrera. 2013. Checklist of the inland fishes of El Salvador. *Zootaxa*, 3608(6): 440-456.
- Miller PJ. 1963. Taxonomy and biology of the genus *Lebetus* (Teleostei-Gobioidea). *Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)* 10: 207-256.
- Miller PJ. 1973. The osteology and adaptive features of *Rhyacichthys aspro* (Teleostei: Gobioidei) and the classification of gobioid fishes. *Journal of Zoology* 171: 397-434.
- Miller RR. 2006. Freshwater fishes of México. Chicago (University of Chicago Press). xxvi + 1-490.
- Miller PJ & RM Smith. 1989. The West African species of *Bathygobius* (Teleostei: Gobiidae) and their affinities. *Journal of Zoology (London)*, 218(2): 277-318.
- Miller PJ & S Stefanni. 2001. The eastern Pacific species of *Bathygobius* (Perciformes: Gobiidae). *Revista de Biología Tropical*, 49(1): 141-156.
- Minckley WL & PC Marsh. 2009. Inland fishes of the Greater Southwest. *Chronicle of a Vanishing Biota*. The University of Arizona Press. xxxiv + 1-426.
- Moncayo EL & AT Noboa. 2014. Lista de peces continentales de la Cuenca del río Guayas. Disponible en: <http://condor.depaul.edu/waguirre/fishwestec/intro.html>
- Moncayo-Estrada R, Castro-Aguirre JL, & J De La Cruz Agüero. 2006. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de Banderas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 77(1): 67-80.
- Mora C & DR Robertson. 2005a. Factors shaping the range-size frequency distribution of the endemic fish fauna of the Tropical Eastern Pacific. *Journal of Biogeography*. Wiley, 32(2): 277–286. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2004.01155.x>
- Mora C & DR Robertson. 2005b. Causes of latitudinal gradients in species richness: a test with fishes of the Tropical Eastern Pacific. *Ecology*, 86(7): 1771–1782. <http://dx.doi.org/10.1890/04-0883>
- Moyle PB. 2002. Inland fishes of California, i-xv + 1-502.
- Moore JA & R Boardman. 1991. List of type specimens in the fish collection at the Yale Peabody Museum, with a brief history of ichthyology at Yale University, Postilla 206: 1-36.
- Munday PL. 2004. Habitat loss, resource specialization, and extinction on coral reefs. *Global Change Biology*, 10(10): 1642–1647. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2486.2004.00839.x>

- Munday P, Jones G & M Caley. 1997. Habitat specialisation and the distribution and abundance of coral-dwelling gobies. *Marine Ecology Progress Series*. Inter-Research Science Center, 152:227–239. <http://dx.doi.org/10.3354/meps152227>
- Murase A, Angulo A, Miyazaki Y, Bussing W & M López. 2014. Marine and estuarine fish diversity in the inner Gulf of Nicoya, Pacific coast of Costa Rica, Central America. *Check List*, 10(6): 1401-1413.
- Murdy EO. 1998. A review of the gobioid fish genus *Gobioides*. *Ichthyological Research*, 45 (2): 121-133.
- Murdy E & D Hoesel. 2003. Families Eleotridae. En: K. Carpenter (Eds.) *Living marine resources of the Western Central Atlantic*. Vol. 3, Bony Fishes, *FAO Species Identification Guides for fishery purposes*, FAO, Roma, Italia. Pp. 1778-1780.
- Nelson JS, Crossman EJ, Espinosa Pérez H, Findley LT, Gilbert CR, Lea RN & JD Williams. 2004. *Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and Mexico*. Sixth Edition. American Fisheries Society, Special Publication 29. Bethesda, Maryland. Sixth Ed.: i-ix + 1-386.
- Nelson JS. 2006. *Fishes of the World*. 4th edition. John Wiley & Sons, Hoboken, N. J. i-xix + 1-601
- Nelson JS, Grande TC & MV Wilson. 2016. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.
- Nichols J & R Murphy. 1944. A collection of fishes from the Panama Bight, Pacific Ocean. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 83(4): 217-260.
- Nichols JT. 1952. Four new gobies from the eastern and western Pacific. *American Museum Novitates*, 1594: 1-5.
- Ortega H & RP Vari. 1986. Annotated checklist of the freshwater fishes of Peru. *Smithsonian Contributions to Zoology* No. 437: iii + 25 p.
- Osburn RC & JT Nichols. 1916. Shore fishes collected by the 'Albatross' Expedition in Lower California with descriptions of new species. *Bulletin of the AMNH*; 35: 139-181.
- Page LM, Espinosa-Pérez H, Findley LD, Gilbert CR, Lea RN, Mandrak NE, Mayden RL & JS Nelson. 2013. *Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and Mexico*. Seventh Edition. American Fisheries Society, Special Publication 34. I + xii + 1-384.
- Page LM & BM Burr. 2011. *Peterson Field Guide to Freshwater Fishes of North America North of Mexico (Second Edition)*. *Freshwater Fishes of North America*.
- Palacios-Salgado DS, Burnes-Romo LA, Tavera JJ, & A. Ramirez-Valdez. 2012a. Endemic fishes of the Cortez biogeographic province (Eastern Pacific Ocean). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 42(3): 153–164.
- Palacios-Salgado DS, Moreno-Sanchez XG, Abitia-Cardenas LA, Gutierrez-Sanchez FJ & J Rodriguez-Romero. 2012b. Ichthyodiversity of San José, San Francisquito, and El Pardito Islands in the Southwestern Gulf of California, Mexico. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 42(3): 177-191.
- Palacios-Salgado DS, Ramírez-Valdez A, Rojas-Herrera AA, Amores JG, & MA Melo-García. 2014. Marine fishes of Acapulco, Mexico (Eastern Pacific Ocean). *Marine Biodiversity*, 44(4): 471-490.
- Pallas PS. 1770. *Spicilegia zoologica quibus novae imprimis et obscurae animalium species iconibus, descriptionibus atque commentariis illustrantur*. Berolini, Gottl. August. Lange, 1 (fasc. 8): 1-56, Pls. 1-5.
- Palmer G. 1952. VI.—Notes on the fishes of the genus *Gobioides* with the description of a new species. *Annals and Magazine of Natural History*, 5(49): 50-57.
- Patzner RA, Van Tassell JL, Kovacic M, Kapoor BG (Eds.). 2011. *The Biology of Gobies*. Science Publishers, Enfield, NH.

- Pellegrin J. 1901. Poissons recueillis par M. Léon Diguët dans le Golfe de Californie. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 7 (4): 160-167.
- Pezold FL. 1993. Evidence for a monophyletic Gobiinae. *Copeia* 1993: 634-643
- Pezold FL. 2004. Phylogenetic analysis of the genus *Gobionellus* (Teleostei: Gobiidae). *Copeia* 2004 (2): 260-280.
- Qian H, Chen S, Mao L & Z Ouyang. 2012. Drivers of β -diversity along latitudinal gradients revisited. *Global Ecology and Biogeography*, 22(6): 659–670.
<http://dx.doi.org/10.1111/geb.12020>
- Quimbayo JP, Mendes TC, Kulbicki M, Floeter SR & FA Zapata. 2017. Unusual reef fish biomass and functional richness at Malpelo, a remote island in the Tropical Eastern Pacific. *Environmental Biology of Fishes*, 100(2): 149-162.
- Randall JE. 1995. *Fusigobius* Whitley, a junior synonym of the gobiid fish genus *Coryphopterus*. *Bulletin of Marine Science*, 56(3): 795-798.
- Reis RE, Kullander SO & CJ Ferraris. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. CLOFFSCA. EDIPUCRS, Porto Alegre. 2003: i-xi + 1-729
- Robertson DR & GR Allen. 2015. Shorefishes of the Tropical Eastern Pacific: online information system; 2015 [citado en marzo de 2018]. Database: Smithsonian Tropical Research Institute. Disponible en: <http://biogeodb.stri.si.edu/sftep/es/pages>.
- Robertson D & K Cramer. 2009. Shore fishes and biogeographic subdivisions of the Tropical Eastern Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 380: 1–17.
<http://dx.doi.org/10.3354/meps07925>
- Robertson DR & WF Smith-Vaniz. 2008. Rotenone: an essential but demonized tool for assessing marine fish diversity. *Bioscience*, 58(2): 165-170.
- Robins CR & EA Lachner. 1966. The status of *Ctenogobius* Gill (Pisces: Gobiidae). *Copeia* 1966 (4): 867-869.
- Rocha LA, Pinheiro HT, Shepherd B, Papastamatiou YP, Luiz OJ, Pyle RL & P Bongaerts. 2018. Mesophotic coral ecosystems are threatened and ecologically distinct from shallow water reefs. *Science*, 361(6399): 281-284.
- Rocha LA, Rosa IL & B Feitoza. 2010. Sponge-dwelling fishes of northeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes*; 59(4): 453-458.
<https://doi.org/10.1023/A:1026584708092>
- Rocha LA & BW Bowen. 2008. Speciation in coral-reef fishes. *Journal of Fish Biology*; 2008;72: 1101-1121. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01770.x>
- Rodríguez-Rey GT, Carvalho-Filho A, De Araújo ME & AM. Solé-Cava. 2017. Evolutionary history of *Bathygobius* (Perciformes: Gobiidae) in the Atlantic biogeographic provinces: a new endemic species and old mitochondrial lineages. *Zoological Journal of the Linnean Society*: 1-25.
- Rodríguez-Zaragoza FA, Cupul-Magaña AL, Galván-Villa CM, Ríos-Jara E, Ortiz M, Robles-Jarero EG, Lopez-Uriarte E & JE Arias-González. 2011. Additive partitioning of reef fish diversity variation: a promising marine biodiversity management tool. *Biodiversity and Conservation*, 20(8): 1655–1675.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10531-011-0053-9>
- Romero-Bermy EI, Velázquez-Velázquez E, Anzueto-Calvo MJ, Urbina-Trejo E & JJ Schmitter-Soto. 2018. The fish fauna of three lagoon-estuarine systems in the northeastern Gulf of Tehuantepec, Mexican south Pacific. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89: 84-98.
- Romero-Torres M, Acosta A & EA Trembl. 2016. The regional structure of spawning phenology and the potential consequences for connectivity of coral assemblages across the Eastern Tropical Pacific. *ICES Journal of Marine Science: Journal du*

- Conseil, 74(3): 613-624.. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsw218>
- Romero-Torres M, Treml EA, Acosta A, Paz-García DA. 2018. The Eastern Tropical Pacific coral population connectivity and the role of the Eastern Pacific Barrier. *Scientific reports*, 8(1): 9354.
- Rosenblatt RH. 1959. A revisionary study of the blennioid fish family Tripterygiidae. Ph.D. diss., University of California, Los Angeles. 376 pp.
- Rüber L, Van Tassell JL & R Zardoya. 2003. Rapid speciation and ecological divergence in the American seven-spined gobies (Gobiidae, Gobiiosomatini) inferred from molecular phylogeny. *Evolution* 57: 1584-1598.
- Rubio E. 1984. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de Bahía Málaga (Pacífico colombiano). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín* 14:157-173.
- Rubinoff RW & I Rubinoff. 1968. Interoceanic colonization of a marine goby through the Panama Canal. *Nature* 217: 476-478.
- Rubinoff RW & I Rubinoff. 1969. Observations on the migration of a marine goby through the Panama Canal. *Copeia* 2: 395-397.
- Rubinoff RW & I Rubinoff. 1971. Geographic and Reproductive Isolation in Atlantic and Pacific Populations of Panamanian Bathygobius. *Evolution*, 25(1): 88-97. <http://dx.doi.org/10.2307/2406501>
- Ruiz-Campos G, JL Castro-Aguirre, S González-Guzmán & S Sánchez-González. 1999. First Records of Two Tropical Gobies, *Awaous tajasica* and *Ctenogobius sagittula* (Pisces: Gobiidae), in the Continental waters of Baja California, México. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 98 (3): 131-136.
- Ruiz-Campos G, Contreras-Balderas S, Lozano-Vilano M. de L, González-Guzmán S & J Alaníz-García. 2000. Ecological and distributional status of continental fishes of northwestern Baja California, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 99 (2): 59-90.
- Ruiz-Campos G, González-Guzmán S, Ramírez-Valdéz A, González-Acosta AF, Castro-Aguirre JL & J De La Cruz-Agüero. 2010. Composition, density and biogeographic affinities of the rocky intertidal fishes on the western coast of the Baja California peninsula, Mexico. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations*, 51: 210-220.
- Rutter CL. 1904. Notes on fishes from the Gulf of California, with the description of a new genus and species. *Proceedings of the California Academy of Sciences (Serie 3)*, 3(8): 251-254, Pl. 24.
- Sadeghi R, Esmaili HR, Fricke R & HK Larson. 2017. New geographical record and morphological features of the Indo-Pacific tropical sand goby, *Favonigobius reichei* (Bleeker, 1854) from Iranian coast of the Makran Sea (Teleostei: Gobiidae). *Check List* 13 (5): 641–645.
- Salas E, Sánchez-Godínez C & A Montero-Cordero. 2015. Peces marinos de la Reserva Biológica Isla del Caño: Estructura de las comunidades de peces de arrecife y lista taxonómica actualizada de los peces costeros. *Revista de Biología Tropical*, 63(1): 97-116.
- Sánchez-González S, Ruiz-Campos G, Herrera-Flores A, de Lourdes Lozano-Vilano M, González-Acosta AF & HM Inzunza-Beltrán. 2018. Composición taxonómica y abundancia espacio-temporal de la ictiofauna del Río Presidio, Sinaloa, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(2): 848-862.
- Sandoval-Huerta ER, Beltrán-López RG, del Rocío Pedraza-Marrón C, Paz-Velásquez MA, Angulo A, Robertson R, Espinosa E & O Domínguez-Domínguez. 2018. The

- evolutionary history of the goby *Elacatinus puncticulatus* in the tropical eastern pacific: effects of habitat discontinuities and local environmental variability. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 130: 269–285.
- Sauvage HE. 1880. Description des Gobioides nouveaux ou peu connus de la collection du Muséum d'histoire naturelle. *Bulletin de la Société philomathique de Paris (7th Série)* 4: 40-58.
- Semmler RF, Hoot WC & ML Reaka. 2017. Are mesophotic coral ecosystems distinct communities and can they serve as refugia for shallow reefs?. *Coral Reefs*, 36(2): 433-444.
- Schliewen UK. 2011. Diversity and distribution of marine, euryhaline and amphidromous gobies from western, central and southern Africa. En: Patzner RA, Tassell JL Van, Kovačić M & BG Kapoor (Eds.) *The Biology of Gobies*. CRC Press, Science Publishers, pp. 207-234.
- Schmitt WL & LP Schultz. 1940. List of the fishes taken on the Presidential cruise of 1938. *Smithsonian Misc. Coll.* 98(25): 1-10.
- Shervette VR, Aguirre WE, Blacio E, Cevallos R, Gonzalez M, Pozo F & F Gelwick. 2007. Fish communities of a disturbed mangrove wetland and an adjacent tidal river in Palmar, Ecuador. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72(1-2): 115-128.
- Smith DG & CC Baldwin. 1999. *Psilotris amblyrhynchus*, a new seven-spined goby (Teleostei: Gobiidae) from Belize, with notes on settlement-stage larvae. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 112: 433-442.
- Smith DG. 2018. Fishes collected by Captain John M. Dow mainly on the Pacific coast of Central America (1861–1865) and deposited in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 131(1): 65-89.
- Smith CL, Tyler JC, Davis WP, Jones RS, Smith DG & CC Baldwin. 2003. Fishes of the Pelican Cays, Belize. *Atoll Research Bulletin*, 497: ii + 1-88.
- Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Ferdaña ZA, Finlayson M, et al. 2007. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *BioScience*, 57(7): 573–83. <http://dx.doi.org/10.1641/b570707>
- Springer VG. 1983. *Tyson belos*, new genus and species of Western Pacific fish (Gobiidae, Xenisthminae): with discussions of gobioid osteology and classification. *Smithson. Contrib. Zool.*, 390: 1-40
- Steindachner F. 1880. Zur Fisch-Fauna des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, 42: 55-104, Pls. 1-9.
- Steindachner F. 1879. Ichthyologische Beiträge (VIII). *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe V.* 80 (1-2): 119-191, Pls. 1-3.
- Sunday JM, Fabricius KE, Kroeker KJ, Anderson KM, Brown NE, Barry JP, Connell SD, Dupont S, Gaylord B, Hall-Spencer JM, Klinger T, Milazzo M, Munday PL, Russell BD, Sanford E, Thiyagarajan V, Vaughan MLH, Widdicombe S & CDG Harley. 2016. Ocean acidification can mediate biodiversity shifts by changing biogenic habitat. *Nature Climate Change*, 7(1): 81–85. <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate3161>
- Swift CC, Findley LT, Ellingson RA, Flessa KW & DK Jacobs. 2011. The Delta Mudsucker, *Gillichthys detrusus*, a valid species (Teleostei: Gobiidae) endemic to the Colorado River Delta, northernmost Gulf of California, Mexico. *Copeia* 2011(1): 93-102.
- Takagi K. 1957. Descriptions of some new gobioid fishes of Japan with a proposition on the sensory line system as a taxonomic character. *Journal of the Tokyo University of*

- Fisheries, 43, V-VI.
- Tapia-García M & R Mendoza-Rodríguez. 2005. Composición y abundancia de la ictiofauna de las lagunas Superior e Inferior, Oaxaca, México. *Actualidades Biológicas*, 27(82): 57-65.
- Tavera J & S Rojas-Vélez. 2017. Seeing the invisible: *Chriolepis lepidota* (Gobiidae), literally as never seen before. *Marine Biodiversity Records*, 10(1): 23.
- Taylor MS & ME Hellberg. 2005. Marine radiations at small geographic scales: speciation in neotropical reef gobies (*Elacatinus*). *Evolution*, 59(2), 374-385.
- Thacker CE & KS Cole. 2002. Phylogeny and evolution of the gobiid genus *Coryphopterus*. *Bulletin of Marine Science*, 70(3): 837-850.
- Thacker CE & MA Hardman. 2005. Rhyacichthyidae, Odontobutidae, Xenisthmidae, Eleotridae (Teleostei: Perciformes: Gobioidae). *Molecular phylogenetics and evolution*, 37(3): 858-871.
- Thacker CE & DM Roje. 2011. Phylogeny of Gobiidae and identification of gobiid lineages. *Syst Biodivers*. 9:329–347.
- Thacker CE. 2003. Molecular phylogeny of the gobioid fishes (Teleostei: Perciformes: Gobioidae). *Mol. Phylogenet. Evol.* 26, 354–368.
- Thacker CE. 2009. Phylogeny of Gobioidae and placement within Acanthomorpha, with a new classification and investigation of diversification and character evolution. *Copeia* 2009, 93–104.
- Thacker C. 2011. Systematics of Gobiidae. En: Patzner RA, Tassell JL Van, Kovačić M & BG Kapoor (Eds.) *The biology of gobies*. Science Publishers, St Helier; pp. 129–136. <http://dx.doi.org/10.1201/b11397-12>
- Thacker CE. 2013. Phylogenetic placement of the European sand gobies in Gobionellidae and characterization of gobionellid lineages (Gobiiformes: Gobioidae). *Zootaxa*, 3619(3), 369-382.
- Thacker CE. 2014. Species and shape diversification are inversely correlated among gobies and cardinalfishes (Teleostei: Gobiiformes). *Organisms Diversity & Evolution*, 14(4): 419-436.
- Thacker CE, Satoh TP, Katayama E, Harrington RC, Eytan RI, Near TJ. 2015. Molecular phylogeny of Percomorpha resolves Trichonotus as the sister lineage to Gobioidae (Teleostei: Gobiiformes) and confirms the polyphyly of Trachinoidei. *Mol Phylogenet Evolution* 93:72–9.
- Thomson DA, Findley LT & AN Kerstitch. 2000. Reef fishes of the Sea of Cortez: the rocky-shore fishes of the Gulf of California. I-xx + 1-353.
- Tornabene L., Van Tassell JL & DR Robertson. 2012. *Microgobius urraca* (Teleostei: Gobiidae), a new species of goby from the tropical eastern Pacific. *Zootaxa*, 3447, 41-55.
- Tornabene L, Ahmadi GN, Berumen ML, Smith DJ, Jompa J & F Pezold. 2013a. Evolution of microhabitat association and morphology in a diverse group of cryptobenthic coral reef fishes (Teleostei: Gobiidae: Eviota). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 66(1): 391-400. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2012.10.014>
- Tornabene L, Chen Y & F Pezold. 2013b. Gobies are deeply divided: phylogenetic evidence from nuclear DNA (Teleostei: Gobioidae: Gobiidae). *Systematics and Biodiversity*, 11(3): 345-361.
- Tornabene L & JL Van Tassell. 2014. Redescription of the goby genus *Gobiosoma* (Teleostei: Gobiidae: Gobiosomatini), with the synonymy of the genus *Enypnias*. *Journal of Natural History*, 48 (23-24): 1413-1437.
- Tornabene L, Valdez S, Erdmann M & Pezold. 2015. Support for a “Center of Origin” in the

- Coral Triangle: Cryptic diversity, recent speciation, and local endemism in a diverse lineage of reef fishes (Gobiidae: Eviota). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 82:200–210. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2014.09.012>
- Tornabene L, Van Tassell JL, Gilmore RG, Robertson DR, Young F & CC Baldwin. 2016a. Molecular phylogeny, analysis of character evolution, and submersible collections enable a new classification of a diverse group of gobies (Teleostei: Gobiidae: Nes subgroup), including nine new species and four new genera. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 177(4): 764-812.
- Tornabene L, Van Tassell JL, Robertson DR & CC Baldwin. 2016b. Repeated invasions into the twilight zone: evolutionary origins of a novel assemblage of fishes from deep Caribbean reefs. *Molecular ecology*, 25(15), 3662-3682.
- Tornabene L, Robertson DR & CC Baldwin. 2016c. *Varicus lacerta*, a new species of goby (Teleostei, Gobiidae, Gobiosomatini, Nes subgroup) from a mesophotic reef in the southern Caribbean. *ZooKeys*, (596): 143-156.
- Tornabene L & CC Baldwin. 2017. A new mesophotic goby, *Palatogobius incendius* (Teleostei: Gobiidae), and the first record of invasive lionfish preying on undescribed biodiversity. *PloS one*, 12(5), e0177179.
- Torres-Hernández E, Palacios-Morales G, Romero-Gallardo S, Salazar-Araujo P, García-Meraz A, Madrigal-Guridi X, Del Moral-Flores LF & O Dominguez-Domínguez. 2016. Annotated checklist of the coastal ichthyofauna from Michoacán State, Mexico. *ZooKeys*, (606): 99-126.
- Troyer EM, Coker DJ & ML Berumen. 2018. Comparison of cryptobenthic reef fish communities among microhabitats in the Red Sea. *PeerJ*. *PeerJ*, 6: e5014. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.5014>
- Valencia-Méndez O, Rodríguez-Zaragoza FA, Calderon-Aguilera LE, Domínguez-Domínguez O & A. López-Pérez. 2018a. Gamma-diversity partitioning of gobiid fishes (Teleostei: Gobiidae) ensemble along of Eastern Tropical Pacific: Biological inventory, latitudinal variation and species turnover. *PloS one*, 13(8): e0202863.
- Valencia-Méndez O, Catania D & López-Pérez. 2018b. The Red-fin Goby, *Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928: a new record from Santa Cruz Island, Galapagos Archipelago. *Check List* 00 (0): 000–000.
- Valenciennes A. 1837. Histoire naturelle des poissons. Tome douzième. Suite du livre quatorzième. Gobioides. Livre quinzième. Acanthoptérygiens à pectorales pédiculées, 12: 344-368.
- Van der Heiden AM & LT Findley. 1988. Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM 15: 209-224.
- Van Der Laan R, Eschmeyer WN & R Fricke. 2014. Family-group names of recent fishes. *Zootaxa*, 3882(1): 1-230.
- Van Tassell JL. 2011. Gobiiformes of the Americas. En: Patzner RA, Tassell JL Van, Kovačić M & BG Kapoor (Eds.) *The Biology of Gobies*. CRC Press, Science Publishers; pp.139–176. doi: 10.1201/b11397-14.
- Van Tassell JL. 2012. http://gobiidae.com/Pacific_keys_new.htm.
- Van Tassell JL & CC Baldwin. 2004. A review of the gobiid genus Akko (Teleostei: Gobiidae) with description of a new species. *Zootaxa*, 462: 1-15.
- Van Tassell JL, Joyeux JC, Macieira RM & L. Tornabene. 2015. Status of *Gobiosoma* (Teleostei: Gobiidae) from Brazil: description of a new species, redescription of *G. hemigymnum*, molecular phylogeny of the genus, and key to Atlantic species. *Zootaxa* 4007 (no. 4): 451-480.
- Veech JA, Summerville KS, Crist TO & JC Gering. 2002. The additive partitioning of

- species diversity: recent revival of an old idea. *Oikos*, 99(1): 3–9.
<http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0706.2002.990101.x>
- Velázquez-Velázquez E, López-Vila JM, Gómez-González AE, Romero-Berny EI, Lievano-Trujillo JL & WA Matamoros. 2016. Checklist of the continental fishes of the state of Chiapas, Mexico, and their distribution. *ZooKeys*, 632: 99–120.
- Whittaker RJ, Araújo MB, Jepson P, Ladle RJ, Watson JEM & KJ Willis. 2005. Conservation Biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions*, 11(1): 3–23. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1366-9516.2005.00143.x>
- Villarreal-Cavazos A, Reyes-Bonilla H, Bermúdez-Almada B, & O Arizpe-Covarrubias. 2000. Los peces del arrecife de Cabo Pulmo, golfo de California, México: Lista sistemática y aspectos de abundancia y biogeografía. *Revista de Biología Tropical*, 48(2-3): 413-424.
- Violle C, Thuiller W, Mouquet N, Munoz F, Kraft NJB, Cadotte MW, et al. 2017. Functional Rarity: The Ecology of Outliers. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(5): 356–67.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2017.02.002>
- Wade CB. 1946. New fishes in the collections of the Allan Hancock Foundation. *Allan Hancock Pacific Expedition 1932-40*, Los Angeles, 9(8): 215-228.
- Wang H-Y, Tsai M-P, Dean J, Lee S-C. 2001. Molecular phylogeny of gobioid fishes (Perciformes: Gobioidae) based on mitochondrial 12S rRNA sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* 20: 390–408.
- Watson RE & H Horsthemke. 1995. Revision of *Euctenogobius*, a monotypic subgenus of *Awaous*, with discussion of its natural history (Teleostei: Gobiidae). *Revue française d'aquariologie*, 22(3-4): 83-92.
- Wiley JW. 1976. Life histories and systematics of the western North American gobies *Lythrypnus dalli* (Gilbert) and *Lythrypnus zebra* (Gilbert). *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 18(10): 169-183.
- Winterbottom R, Alofs KM & A. Marseu. 2011. Life span, growth and mortality in the western Pacific goby *Trimma benjamini*, and comparisons with *T. nasa*. *Environmental biology of fishes*, 91(3): 295-301.
- WoRMS Editorial Board. World Register of Marine Species. 2018. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. 2018. Accesado 25Junio2018.
<http://dx.doi.org/10.14284/170>

ANEXOS

Anexo 1. Lista actualizada de especies de peces gobios del Pacífico oriental tropical; se incluyen sinónimos. Hábitat; m= marino, e= estuario, fw= agua dulce, br = salobre. Fuente, * especies revisadas de especímenes recolectados o de museos y colecciones de peces **, obtenidos de GBIF o literatura. Literatura: 1= Abbott (1989); 2= Alzate et al. (2012); 3= Alzate et al. (2014), 4= Béarez, P. (1996), 5= Béarez et al. (2007), 6= Castellanos-Galindo et al. (2005); 7= Castellanos-Galindo & Krumme (2013); 8= Castellanos-Galindo et al. (2014); 9= Cortés (2012); 10= De la Cruz-Agüero et al. (1994); 11= Del Moral-Flores et al. (2013); 12= Del Moral-Flores et al. (2016); 13= Del Moral Flores et al. (2017); 14= Díaz-Ruiz et al. (2004); 15= Erisman et al. (2011); 16= Fourriere et al. (2016); 17= Fourriere et al. (2017); 18= Galván-Villa et al. (2016); 19= González-Murcia et al. (2012); 20= Graham (1975); 21= Hooker (2009); 22= López & Bussing (1982); 23= Martínez-Muñoz et al. (2016); 24= Murase et al. (2014); 25= Palacios-Salgado et al. (2012); 26= Palacios-Salgado et al. (2014); 27= Salas et al. (2015); 28= Shervette et al. (2007); 29= Tavera & Rojas-Vélez (2017); 30= Torres-Hernández et al. (2016); 31= Tornabene et al. (2012); 32= Van der Heiden & Findley (1988); 33= Villareal-Cavazos et al. (2000).

Familia	Subfamilia	Tribu	Grupo	Género	Especies	Sinónimos	Hábitat	Fuente	Literatura
Gobiidae Cuvier, 1816									
Gobiinae Cuvier, 1816									
<i>Bathygobius</i> Bleeker, 1878									
					<i>Bathygobius andrei</i> (Sauvage, 1880)		m	*	4, 7, 8, 22, 24, 30
					<i>Bathygobius andrei heteropoma</i> Ginsburg, 1947				
					<i>Bathygobius lineatus</i> (Jenyns, 1842)		m	*	17, 28
					<i>Gobius lineatus</i> Jenyns, 1841				
					<i>Gobius arundelii</i> Garman, 1899				
					<i>Bathygobius lineatus lupinus</i> Ginsburg, 1947				
					<i>Bathygobius ramosus</i> Ginsburg, 1947		m	*	4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 22, 25, 26, 27, 30, 32, 33
					<i>Gobius arundelii</i> Garman, 1899				

<i>Bathygobius ramosus curticeps</i> Ginsburg, 1947			
<i>Bathygobius ramosus longipinnis</i> Ginsburg, 1947			
<i>Bathygobius ramosus micromma</i> Ginsburg, 1947			
<i>Bathygobius ramosus ramosus</i> Ginsburg, 1947			
<i>Coryphopterus</i> Gill, 1863			
<i>Coryphopterus urospilus</i> Ginsburg, 1938b	m	*	3, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 30, 32, 33
<i>Evermannia</i> Jordan, 1895			
<i>Evermannia erici</i> Bussing, 1983	m	*	
<i>Evermannia longipinnis</i> (Steindachner, 1879)	m	**	11
<i>Gobiosoma longipinne</i> Steindachner, 1879			
<i>Evermannia panamensis</i> Gilbert & Starks, 1904	m	*	22,24
<i>Evermannia zosterura</i> (Jordan & Gilbert, 1882b)	m	*	4, 13, 22, 32
<i>Gobiosoma zosterurum</i> Jordan & Gilbert, 1882b			
<i>Lophogobius</i> Günther, 1873			
<i>Lophogobius cristulatus</i> Ginsburg, 1939	m	*	22, 24
<i>Lophogobius cyprinoides</i> (Pallas, 1770)	m, e, fw	**	
<i>Gobius cyprinoides</i> Pallas, 1770			
<i>Gobius cristagalli</i> Valenciennes, 1837			
<i>Lophogobius androsensis</i> Breder, 1932			
<i>Lythrypnus</i> Jordan & Evermann, 1896			
<i>Lythrypnus alphigena</i> Bussing, 1990	m	**	9, 16, 17
<i>Lythrypnus cobalus</i> Bussing, 1990	m	*	9, 16, 17
<i>Lythrypnus dalli</i> (Gilbert, 1890)	m	*	5, 11, 16, 17, 21, 25, 32, 33
<i>Gobius dalli</i> Gilbert, 1890			
<i>Lythrypnus crinitus</i> Ginsburg, 1939			
<i>Lythrypnus latifascia</i> Ginsburg, 1939			

	<i>Microgobius cinctus</i> Nichols, 1952			
	<i>Lythrypnus gilberti</i> (Heller & Snodgrass, 1903)	m	*	
	<i>Gobius gilberti</i> Heller & Snodgrass, 1903			
	<i>Lythrypnus insularis</i> Bussing, 1990	m	*	12
	<i>Lythrypnus lavenbergi</i> Bussing, 1990	m	**	9, 16, 17
	<i>Lythrypnus pulchellus</i> Ginsburg, 1938b	m	*	11, 12, 15, 25, 32, 33
	<i>Lythrypnus rhizophora</i> (Heller & Snodgrass, 1903)	m	*	9, 16, 17, 22, 27
	<i>Gobius rhizophora</i> Heller & Snodgrass, 1903			
	<i>Lythrypnus solanensis</i> Acero, 1981	m	**	
	<i>Lythrypnus zebra</i> (Gilbert, 1890)	m	**	12
	<i>Gobius zebra</i> Gilbert, 1890			
Gobiosomatini	Birdsong, 1975			
Gobiosoma				
	<i>Aboma</i> Jordan & Starks, 1895			
	<i>Aboma etheostoma</i> Jordan & Starks, 1895	m, e	*	13, 14, 22, 32,
	<i>Aruma</i> Ginsburg, 1933			
	<i>Aruma histrio</i> (Jordan, 1884)	m, e	*	25, 32, 33
	<i>Gobiosoma histrio</i> Jordan, 1884			
	<i>Gobiosoma occidentale</i> Ginsburg, 1933			
	<i>Barbulifer</i> Eigenmann & Eigenmann, 1888			
	<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	m	*	
	<i>Gobiosoma ceuthoecum</i> Jordan & Gilbert, 1884			
	<i>Barbulifer papillosus</i> Eigenmann & Eigenmann, 1888			
	<i>Barbulifer mexicanus</i> Hoese & Larson, 1985	m	**	13, 15, 30, 33
	<i>Barbulifer pantherinus</i> (Pellegrin, 1901)	m	*	11, 25, 33
	<i>Gobiosoma pantherinum</i> Pellegrin, 1901			
	<i>Gobiosoma spiritisancti</i> Wade, 1946			
	<i>Chriolepis</i> Gilbert, 1892			

<i>Chriolepis atrimelum</i> Bussing, 1997	m	**	9, 16, 17
<i>Chriolepis cuneata</i> Bussing, 1990	m	*	2, 11, 13, 25, 27, 29
<i>Chriolepis dialepta</i> Bussing, 1990	m	*	9, 16, 17
<i>Chriolepis lepidota</i> Findley, 1975	m	**	20
<i>Chriolepis minutilla</i> Gilbert 1892	m	**	11
<i>Chriolepis semisquamata</i> (Rutter, 1904)	m	**	11, 25
<i>Pycnomma semisquamatum</i> Rutter, 1904			
<i>Chriolepis tagus</i> Ginsburg, 1953	m	**	
<i>Chriolepis zebra</i> Ginsburg, 1938b	m	*	11, 25, 32, 33
<i>Gobiosoma</i> Girard, 1858			
<i>Gobiosoma aceras</i> Ginsburg, 1939	m	*	22
<i>Gobiosoma chiquita</i> (Jenkins & Evermann, 1889)	m, e	*	11, 25, 33
<i>Gobius chiquita</i> Jenkins & Evermann, 1889			
<i>Gobiosoma hildebrandi</i> (Ginsburg 1939)	m, e	**	22
<i>Garmannia hildebrandi</i> Ginsburg, 1939			
<i>Gobiosoma homochroma</i> (Ginsburg, 1939)	m, e	**	22
<i>Garmannia homochroma</i> Ginsburg, 1939			
<i>Gobiosoma nudum</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	m, br	*	11, 22, 32, 33
<i>Gerhardinus nudus</i> Meek & Hildebrand, 1928			
<i>Gobiosoma paradoxum</i> (Günther, 1861)	m, br	*	4, 11, 22, 26, 32
<i>Gobius paradoxus</i> Günther, 1861			
<i>Gobiosoma seminudum</i> (Günther, 1861)	m	*	22, 25, 32
<i>Gobius seminudus</i> Günther, 1861			
<i>Elacatinus</i> Jordan, 1904			
<i>Elacatinus puncticulatus</i> (Ginsburg, 1938a)	m	*	3, 11, 13, 15, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 30, 32, 33
<i>Gobiosoma puncticulatum</i> Ginsburg, 1938a			
<i>Gobiosoma rubrifrons</i> Fowler, 1944			

<i>Tigrigobius</i> Fowler, 1931				
	<i>Tigrigobius digueti</i> (Pellegrin, 1901)	m	*	11, 15, 22, 32, 33
	<i>Gobiosoma brocki</i> Ginsburg, 1938a			
	<i>Gobiosoma digueti</i> Pellegrin, 1901			
	<i>Tigrigobius inornatus</i> Bussing, 1990	m	*	27
	<i>Tigrigobius janssi</i> Bussing, 1981	m	*	22, 27
	<i>Tigrigobius limbaughi</i> Hoese & Reader, 2001	m	**	11, 15, 25
	<i>Tigrigobius nesiotes</i> Bussing, 1990	m	*	9, 16, 17
<i>Eleotrica</i> Ginsburg, 1933				
	<i>Eleotrica cableae</i> Ginsburg, 1933	m	**	
<i>Gobulus</i> Ginsburg, 1933				
	<i>Gobulus birdsongi</i> Hoese & Reader, 2001	m, e	**	
	<i>Gobulus crescentalis</i> (Gilbert, 1892)	m	*	2, 3, 9, 11, 16, 17, 22, 27, 33
	<i>Gobiosoma crescentalis</i> Gilbert, 1892			
	<i>Gobulus hancocki</i> Ginsburg, 1938b	m	*	8, 9, 11, 16, 17, 22, 27, 32
<i>Gymneleotris</i> Bleeker, 1874				
	<i>Gymneleotris seminuda</i> (Günther, 1864)	m	*	11, 15, 22, 27, 30, 32, 33
	<i>Eleotris seminudus</i> Günther, 1864			
Microgobius				
<i>Akko</i> Birdsong & Robins, 1995				
	<i>Akko brevis</i> (Günther, 1864)	m	*	
	<i>Amblyopus brevis</i> Günther, 1864			
	<i>Akko rossi</i> Van Tassell & Baldwin 2004	m	**	
<i>Bollmannia</i> Jordan, 1890				
	<i>Bollmannia chlamydes</i> Jordan, 1890	m	*	4
	<i>Bollmannia macropoma</i> Gilbert, 1892	m	*	11
	<i>Bollmannia marginalis</i> Ginsburg, 1939	m	*	13, 30

	<i>Bollmannia ocellata</i> Gilbert, 1892	m	*	11, 22, 23,
	<i>Bollmania pawneeae</i> Ginsburg, 1939			
	<i>Bollmannia longipinnis</i> Ginsburg, 1939			
	<i>Bollmannia stigmatura</i> Gilbert, 1892	m	**	13, 22, 23, 24, 30,
	<i>Bollmannia umbrosa</i> Ginsburg, 1939	m	*	13, 22, 24, 27,
	<i>Microgobius</i> Poey, 1876			
	<i>Microgobius brevispinis</i> Ginsburg, 1939	m, e	**	15, 22, 32
	<i>Microgobius crocatus</i> Birdsong, 1968	m, e	**	22, 24
	<i>Microgobius curtus</i> Ginsburg, 1939	m, e	**	22, 24
	<i>Microgobius cyclolepis</i> Gilbert, 1890	m, e	**	32
	<i>Microgobius emblematicus</i> (Jordan & Gilbert, 1882a)	m, e	**	4, 11, 22, 32
	<i>Gobius emblematicus</i> Jordan & Gilbert, 1882a			
	<i>Microgobius erectus</i> Ginsburg, 1938b	m	**	13, 22, 24
	<i>Microgobius miraflorensis</i> Gilbert & Starks, 1904	m, e	**	4, 13, 22, 24, 26, 30, 32
	<i>Microgobius tabogensis</i> Meek & Hildebrand, 1928	m, e	**	4, 13, 22, 24, 28, 32
	<i>Microgobius urraca</i> Tornabene, van Tassell & Robertson 2012	m	**	31
	<i>Parrella</i> Ginsburg, 1938			
	<i>Parrella fusca</i> Ginsburg, 1939	m	**	22
	<i>Parrella ginsburgi</i> Wade, 1946	m	**	22, 32
	<i>Parrella lucretiae</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	m	**	13, 22, 24
	<i>Gobius lucretiae</i> Eigenmann & Eigenmann, 1888			
	<i>Parrella spilopteryx</i> Ginsburg, 1939			
	<i>Parrella maxillaris</i> Ginsburg, 1938b	m	**	11, 22, 32
Gobionellinae	Bleeker, 1874			
	<i>Awaous</i> Valenciennes, 1837			
	? <i>Awaous transandeanus</i> (Günther, 1861)	m, e, fw	**	
	<i>Gobius banana</i> Valenciennes, 1837			

<i>Awaous nelsoni</i> Evermann, 1898				
<i>Gobius transandeanus</i> Günther, 1861				
<i>Ctenogobius</i> Gill, 1858				
<i>Ctenogobius manglicola</i> (Jordan & Starks en Jordan, 1895)	m, e	*	4, 22, 24, 32	
<i>Gobius manglicola</i> Jordan & Starks, 1895				
<i>Ctenogobius sagittula</i> (Günther, 1862)	m, e	*	4, 7, 10, 11, 13, 14, 18, 24, 25, 28, 30, 32	
<i>Gobius longicaudus</i> Jenkins & Evermann, 1889				
<i>Euctenogobius sagittula</i> Günther, 1862				
<i>Evorthodus</i> Gill, 1859				
<i>Evorthodus minutus</i> Meek & Hildebrand, 1928	m, e	*	4, 22, 24, 28	
<i>Gillichthys</i> Cooper, 1864				
<i>Gillichthys detrusus</i> Gilbert & Scofield, 1898	m, e, fw	**		
<i>Gillichthys mirabilis</i> Cooper, 1864	m, e, fw	*	11	
<i>Aprolepis barbarae</i> Hubbs, 1921				
<i>Gobius townsendi</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889				
<i>Gillichthys seta</i> (Ginsburg, 1938)	m	*	11	
<i>Lepidogobius seta</i> Ginsburg, 1938				
<i>Gobioides</i> Lacepède, 1800				
<i>Gobioides peruanus</i> (Steindachner, 1880)	e, fw	*	1, 4, 24	
<i>Amblyopus peruanus</i> Steindachner, 1880				
<i>Gobionellus</i> Girard, 1858				
<i>Gobionellus daguae</i> (Eigenmann, 1918)	m, e	**	22	
<i>Gobius daguae</i> Eigenmann, 1918				
<i>Euctenogobius panamensis</i> Meek & Hildebrand, 1928				
<i>Gobionellus liolepis</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	m	*	22, 24, 28	
<i>Euctenogobius liolepis</i> Meek & Hildebrand, 1928				
<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	m, e, fw	*	4, 13, 14, 22, 28, 30,	

<i>Gobius microdon</i> Gilbert, 1892			
<i>Gobionellus mystax</i> Ginsburg, 1953			
<i>Ilypnus</i> Jordan & Evermann 1896a			
<i>Ilypnus gilberti</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	m	*	10, 11
<i>Lepidogobius gilberti</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889			
<i>Ilypnus luculentus</i> (Ginsburg, 1938b)	m	**	11
<i>Lepidogobius luculentus</i> Ginsburg, 1938b			
<i>Quietula</i> Jordan and Evermann, 1895			
<i>Quietula guaymasiae</i> (Jenkins & Evermann, 1889)	m, e	**	11
<i>Gillichthys guaymasiae</i> Jenkins & Evermann, 1889			
<i>Quietula y-cauda</i> (Jenkins & Evermann, 1889)	m, e	**	11, 25
<i>Gillichthys guaymasiae</i> Jenkins & Evermann, 1889			
<i>Gillichthys y-cauda</i> Jenkins & Evermann, 1889			

Referencias

- Abbott JF. The marine fishes of Peru. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1988; 51, 324-364
- Alzate A, Muñoz CG, Zapata FA, Giraldo A. New records of cryptobenthic fishes in coral reef habitats of Gorgona Island, Colombia, Tropical Eastern Pacific. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR*, 2012; 41, 229-235. <https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2012.41.1.82>
- Alzate A, Zapata FA, Giraldo A. A comparison of visual and collection-based methods for assessing community structure of coral reef fishes in the Tropical Eastern Pacific. *Revista de Biología Tropical*, 2014; 62, 359-371. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i0.16361>
- Beárez P. Lista de los peces marinos del Ecuador continental. *Revista de Biología Tropical*, 1996; 44, 731-741.
- Beárez P, Bujard JT, Campoverde R. Description of four small reef fishes from Ecuador: *Oxycirrhites typus* (Cirrhitidae), *Acanthemblemaria balanorum* (Chaenopsidae), *Arcos decoris* (Gobiesocidae) and *Lythrypnus dalli* (Gobiidae). *Cybium*,

- 2007; 31, 477-479.
- Castellanos-Galindo GA, Giraldo A, Rubio EA. Community structure of an assemblage of tidepool fishes on a tropical eastern Pacific rocky shore, Colombia. *Journal of Fish Biology*, 2005; 67, 392-408. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00735.x>.
- Castellanos-Galindo GA, Krumme U. Tidal, diel and seasonal effects on intertidal mangrove fish in a high-rainfall area of the Tropical Eastern Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 2013; 494, 249-265. <https://doi.org/10.3354/meps10512>.
- Castellanos-Galindo GA, Giraldo A, Zapata FA. Tidepool fish assemblages of Gorgona Island, Colombian Pacific coast: a local and regional comparison. *Revista de Biología Tropical*, 2014; 62, 373-390. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i0.16362>.
- Cortés J. Marine biodiversity of an Eastern Tropical Pacific oceanic island, Isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 2012; 60, 131-185.
- De la Cruz-Agüero JL, Galvan-Magana F, Abitia-Cardenas LA, Rodriguez-Romero J, Gutierrez-Sanchez FJ. Systematic list of marine fishes from Bahia Magdalena, Baja California Sur (Mexico). *Ciencias marinas*, 1994; 20, 17-31.
- Del Moral-Flores LF, González-Acosta AF, Espinosa-Pérez H, Ruiz-Campos G, Castro-Aguirre JL. Lista anotada de la ictiofauna de las islas del golfo de California, con comentarios sobre sus afinidades zoogeográficas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 2013; 84, 184-214. <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.27335>
- Del Moral-Flores LF, Gracián-Negrete JM, Guzmán-Camacho AF. Peces del archipiélago de las islas Revillagigedo: una actualización sistemática y biogeográfica. *Biocyt*, 2016; 9, 596-619.
- Del Moral-Flores LF, Anislado-Tolentino V, Martínez-Ramírez E, de León GPP, Ramírez-Antonio E, González-Medina G. Ictiofauna marina de Oaxaca, México: listado sistemático y afinidades zoogeográficas. *Acta Universitaria*, 2017; 27, 3-25. <https://doi.org/10.15174/au.2016.1069>.
- Díaz-Ruiz S, Cano-Quiroga E, Aguirre-León A, Ortega-Bernal R. Diversidad, abundancia y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar-estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 2004; 52, 187-199. <https://doi.org/10.15517/rbt.v52i1.14879>.
- Erisman BE, Galland GR, Mascarenas I, Moxley J, Walker HJ, Aburto-Oropeza, et al. List of coastal fishes of Islas Marías archipelago, Mexico, with comments on taxonomic composition, biogeography, and abundance. *Zootaxa*, 2011; 2985, 26-40.
- Fourrière M, Reyes-Bonilla H, Ayala-Bocos A, Ketchum JA, Chávez-Comparan JC. Checklist and analysis of completeness of the

- reef fish fauna of the Revillagigedo Archipelago, Mexico. *Zootaxa*, 2016; 4150, 436-466.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4150.4.4>.
- Fourrière M, Alvarado JJ, Bocos AA, Cortés J. Updated checklist and analysis of completeness of the marine fish fauna of Isla del Coco, Pacific of Costa Rica. *Marine Biodiversity*, 2017; 47, 813-821. <https://doi.org/10.1007/s12526-016-0501-6>.
- Galván-Villa CM, Ríos-Jara E, Bastida-Izaguirre D, Hastings PA, Balart EF. Annotated checklist of marine fishes from the Sanctuary of Bahía Chamela, Mexico with occurrence and biogeographic data. *Zookeys*, 2016; 554, 139.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.554.6106>.
- González-Murcia S, Marín-Martínez C, Ayala-Bocos A. Intertidal rockpool ichthyofauna of El Pital, La Libertad, El Salvador. *Check List*, 2012; 8, 1216-1220. <https://doi.org/10.15560/8.6.1216>.
- Graham JB. The Biological Investigation of Malpelo Island, Colombia. *Smithsonian Contribution to Zoology*, 1975; 176, 1-98.
<https://doi.org/10.5479/si.00810282.176>.
- Hooker M. Nuevos registros de peces costeros tropicales para el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 2009; 16, 33-41.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v16i1.192>.
- López MI, Bussing WA. Lista provisional de los peces marinos de la costa Pacífica de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 1982; 30, 5-26.
- Martínez-Muñoz MA, Lloris D, Gracia A, Ramírez-Murillo R, Sarmiento-Nafáte S, Ramos-Cruz S, Fernández F. Biogeographical affinities of fish associated to the shrimp trawl fishery in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 2016; 64, 683-700. <https://doi.org/10.15517/rbt.v64i2.19034>.
- Murase A, Angulo A, Miyazaki Y, Bussing W, López M. Marine and estuarine fish diversity in the inner Gulf of Nicoya, Pacific coast of Costa Rica, Central America. *Check List*, 2014; 10, 1401. <https://doi.org/10.15560/10.6.1401>.
- Palacios-Salgado DS, Moreno-Sanchez XG, Abitia-Cardenas LA, Gutierrez-Sanchez FJ, Rodriguez-Romero J. Ichthyodiversity of San Jose, San Francisquito, and El Pardito Islands in the Southwestern Gulf of California, Mexico. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 2012; 42, 177-191. <https://doi.org/10.3750/aip2011.42.3.03>.
- Palacios-Salgado DS, Ramírez-Valdez A, Rojas-Herrera AA, Amores JG, Melo-García MA. Marine fishes of Acapulco, Mexico (Eastern Pacific Ocean). *Marine Biodiversity*, 2014; 44, 471-490. <https://doi.org/10.1007/s12526-014-0209-4>.
- Salas E, Sánchez-Godínez C, Montero-Cordero A. Peces marinos de la Reserva Biológica Isla del Caño: Estructura de las comunidades de peces de arrecife y lista taxonómica actualizada de los peces costeros. *Revista de Biología Tropical*, 2015;

63, 97-116.

- Shervette, V. R., Aguirre, W. E., Blacio, E., Cevallos, R., Gonzalez, M., Pozo, F., & Gelwick, F. (2007). Fish communities of a disturbed mangrove wetland and an adjacent tidal river in Palmar, Ecuador. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72, 115-128. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2006.10.010>.
- Tavera J, Rojas-Vélez S. Seeing the invisible: *Chriolepis lepidota* (Gobiidae), literally as never seen before. *Marine Biodiversity Records*, 2017; 10, 23. <https://doi.org/10.1186/s41200-017-0125-y>.
- Torres-Hernández E, Palacios-Morales G, Romero-Gallardo S, Salazar-Araujo P, García-Meraz A, Madrigal-Guridi X, et al. Annotated checklist of the coastal ichthyofauna from Michoacán State, Mexico. *ZooKeys*, 2016; 606, 99-126. <https://doi.org/10.3897/zookeys.606.9004>.
- Tornabene L, Van Tassell JL, Robertson DR. *Microgobius urraca* (Teleostei: Gobiidae), a new species of goby from the tropical eastern Pacific. *Zootaxa*, 2012; 3447, 41-55. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.462.1.1>.
- Van der Heiden AM, Findley LT. Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. *Aleta anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 1988; 15, 209-224.
- Villarreal-Cavazos A, Reyes-Bonilla H, Bermúdez-Almada B, Arizpe-Covarrubias O. Los peces del arrecife de Cabo Pulmo, golfo de California, México: Lista sistemática y aspectos de abundancia y biogeografía. *Revista de Biología Tropical*, 2000; 48, 413-424.

Anexo 2. Subfamilias y géneros de peces gobios del mundo. POT= indica los géneros con presencia en el Pacífico oriental tropical. Datos tomados de WORMS (2017).

Subfamilia	Género	Subfamilia	Género
Amblyopinae Günther, 1861	<i>Amblyotrypauchen</i> Hora, 1924	Gobiinae Cuvier, 1816 (<i>continuación...</i>)	<i>Parkraemeria</i> Whitley, 1951
	<i>Brachyamblyopus</i> Bleeker, 1874		^{POT} <i>Parrella</i> Ginsburg, 1938
	<i>Caragobius</i> Smith & Seale, 1906		<i>Pascua</i> Randall, 2005
	<i>Ctenotrypauchen</i> Steindachner, 1867		<i>Phoxacromion</i> Shibukawa, Suzuki & Senou, 2010
	<i>Gymnoamblyopus</i> Murdy & Ferraris, 2003		<i>Phyllogobius</i> Larson, 1986
	<i>Karsten</i> Murdy, 2002		<i>Platygobiopsis</i> Springer & Randall, 1992
	<i>Odontamblyopus</i> Bleeker, 1874		<i>Pleurosicya</i> Weber, 1913
	<i>Paratrypauchen</i> Murdy, 2008		<i>Pomatoschistus</i> Gill, 1863
	<i>Pseudotrypauchen</i> Hardenberg, 1931		<i>Ponticola</i> Iljin, 1927
	<i>Taenioides</i> Lacepède, 1800		<i>Porogobius</i> Bleeker, 1874
	<i>Trypauchen</i> Valenciennes, 1837		<i>Priolepis</i> Valenciennes, 1837
	<i>Trypauchenichthys</i> Bleeker, 1860		<i>Proterorhinus</i> Smitt, 1900
	<i>Trypauchenopsis</i> Volz, 1903		<i>Psammogobius</i> Smith, 1935
Gobiinae Cuvier, 1816	<i>Acentrogobius</i> Bleeker, 1874		<i>Pseudaphya</i> Iljin, 1930
	<i>Afurcagobius</i> Gill, 1993		<i>Psilogobius</i> Baldwin, 1972
	^{POT} <i>Akko</i> Birdsong & Robins, 1995		<i>Psilotris</i> Ginsburg, 1953
	<i>Amblyeleotris</i> Bleeker, 1874		^{POT} <i>Pycnomma</i> Rutter, 1904
	<i>Amblygobius</i> Bleeker, 1874		<i>Rhinogobiops</i> Hubbs, 1926
	<i>Amoya</i> Herre, 1927		<i>Risor</i> Ginsburg, 1933
	<i>Anatirostrum</i> Iljin, 1930		<i>Robinsichthys</i> Birdsong, 1988
			<i>Signigobius</i> Hoese & Allen, 1977

Ancistrogobius Shibukawa, Yoshino & Allen, 2010
Antilligobius Van Tassell & Tornabene, 2012
Aphia Risso, 1827
Arcygobius Larson & Wright, 2003
Arenigobius Whitley, 1930
^{POT}*Aruma* Ginsburg, 1933
Asra Iljin, 1941
Asterropteryx Rüppell, 1830
Aulopareia Smith, 1945
Austrolethops Whitley, 1935
Babka Iljin, 1927
^{POT}*Barbulifer* Eigenmann & Eigenmann, 1888
Barbuligobius Lachner & McKinney, 1974
^{POT}*Bathygobius* Bleeker, 1878
Benthophiloides Beling & Iljin, 1927
Benthophilus Eichwald, 1831
^{POT}*Bollmannia* Jordan, 1890
Bryaninops Smith, 1959
Buenia Iljin, 1930
Cabillus Smith, 1959
Caffrogobius Smitt, 1900
Callogobius Bleeker, 1874
Caspiosoma Iljin, 1927
^{POT}*Chriolepis* Gilbert, 1892
Chromogobius de Buen, 1930
Silhouettea Smith, 1959
Siphonogobius Shibukawa & Iwata, 1998
Speleogobius Zander & Jelinek, 1976
Stonogobiops Polunin & Lubbock, 1977
Sueviota Winterbottom & Hoese, 1988
Sufflogobius Smith, 1956
Thorogobius Miller, 1969
^{POT}*Tigrigobius* Fowler, 1931
Tomiyamichthys Smith, 1956
Trimma Jordan & Seale, 1906
Trimmatom Winterbottom & Emery, 1981
Tryssogobius Larson & Hoese, 2001
Valenciennea Bleeker, 1856
Vanderhorstia Smith, 1949
Vanneaugobius Brownell, 1978
Varicus Robins & Böhlke, 1961
Vomerogobius Gilbert, 1971
Wheelerigobius Miller, 1981
Yoga Whitley, 1954
Yongeichthys Whitley, 1932
Zebrus de Buen, 1930
Zosterisessor Whitley, 1935

Gobionellinae Bleeker, 1874
^{POT}*Aboma* Jordan & Starks, 1895
Acanthogobius Gill, 1859

Corcyrogobius Miller, 1972
Coryogalops Smith, 1958
^{POT}*Coryphopterus* Gill, 1863
Cristatogobius Herre, 1927
Croilia Smith, 1955
Cryptocentroides Popta, 1922
Cryptocentrus Valenciennes, 1837
Crystallogobius Gill, 1863
Ctenogobiops Smith, 1959
Deltentosteus Gill, 1863
Didogobius Miller, 1966
Discordipinna Hoese & Fourmanoir, 1978
Drombus Jordan & Seale, 1905
Ebomegobius Herre, 1946
Echinogobius Iwata, Hosoya & Niimura, 1998
Economidichthys Bianco, Bullock, Miller & Roubal, 1987
Egglestonichthys Miller & Wongrat, 1979
Ego Randall, 1994
^{POT}*Elacatinus* Jordan, 1904
^{POT}*Eleotrica* Ginsburg, 1933
Enypnias Jordan & Evermann, 1898
^{POT}*Evermannia* Jordan, 1895
Evermannichthys Metzelaar, 1919
Eviota Jenkins, 1903
Exyrias Jordan & Seale, 1906
Amblychaeturichthys Bleeker, 1874
Astrabe Jordan & Snyder, 1901
Awaouichthys Chatterjee & Mishra, 2013
^{POT}*Awaous* Valenciennes, 1837
Brachygobius Bleeker, 1874
Caecogobius Berti & Ercolini, 1991
Chaenogobius Gill, 1859
Chaeturichthys Richardson, 1844
Chlamydogobius Whitley, 1930
Clariger Jordan & Snyder, 1901
Clevelandia Eigenmann & Eigenmann, 1888
^{POT}*Ctenogobius* Gill, 1858
Eucyclogobius Gill, 1862
Eugnathogobius Smith, 1931
Eutaeniichthys Jordan & Snyder, 1901
^{POT}*Evorthodus* Gill, 1859
^{POT}*Gillichthys* Cooper, 1864
Gnatholepis Bleeker, 1874
^{POT}*Gobioides* Lacepède, 1800
^{POT}*Gobionellus* Girard, 1858
Gobiopterus Bleeker, 1874
Gymnogobius Gill, 1863
Hemigobius Bleeker, 1874
^{POT}*Ilypnus* Jordan & Evermann, 1896
Knipowitschia Iljin, 1927

Favonigobius Whitley, 1930
Feia Smith, 1959
Fusigobius Whitley, 1930
Gammogobius Bath, 1971
Ginsburgellus Böhlke & Robins, 1968
Gladiogobius Herre, 1933
Glossogobius Gill, 1859
Gobiodon Bleeker, 1856
Gobiopsis Steindachner, 1861
^{POT}*Gobiosoma* Girard, 1858
Gobius Linnaeus, 1758
Gobiusculus Duncker, 1928
^{POT}*Gobulus* Ginsburg, 1933
Gorogobius Miller, 1978
Grallenia Shibukawa & Iwata, 2007
^{POT}*Gymneleotris* Bleeker, 1874
Hazeus Jordan & Snyder, 1901
Heteroleotris Bleeker, 1874
Heterogobius Bleeker, 1874
Heteroplopomus Tomiyama, 1936
Hyrnanogobius Iljin, 1928
Istigobius Whitley, 1932
Kelloggella Jordan & Seale, 1905
Koumansetta Whitley, 1940
Larsonella Randall & Senou, 2001
Lepidogobius Gill, 1859
Lethops Hubbs, 1926
Leucopsarion Hilgendorf, 1880
Lophiogobius Günther, 1873
Luciogobius Gill, 1859
Mistichthys Smith, 1902
Mugilogobius Smitt, 1900
Nesogobius Whitley, 1929
Oligolepis Bleeker, 1874
Oxyurichthys Bleeker, 1857
Paedogobius Iwata, Hosoya & Larson, 2001
Pandaka Herre, 1927
Papuligobius Chen & Kottelat, 2003
Paragobiopsis Koumans, 1941
Parawaous Watson, 1993
Polyspondylogobius Kimura & Wu, 1994
Pseudogobiopsis Koumans, 1935
Pseudogobius Popta, 1922
Pseudorhinogobius Zhong & Wu, 1998
Pterogobius Gill, 1863
^{POT}*Quietula* Jordan & Evermann, 1895
Redigobius Herre, 1927
Rhinogobius Gill, 1859
Sagamia Jordan & Snyder, 1901
Schismatogobius de Beaufort, 1912

Lebetus Winther, 1877
Lesueurigobius Whitley, 1950
Lobulogobius Koumans, 1944
^{POT}*Lophogobius* Gill, 1862
Lotilia Klausewitz, 1960
Lubricogobius Tanaka, 1915
Luposicya Smith, 1959
^{POT}*Lythrypnus* Jordan & Evermann, 1896
Macrodontogobius Herre, 1936
Mahidolia Smith, 1932
Mangarinus Herre, 1943
Mauligobius Miller, 1984
Mesogobius Bleeker, 1874
^{POT}*Microgobius* Poey, 1876
Millerigobius Bath, 1973
Minysicya Larson, 2002
Mizogobius Geetakumari & Vishwanath, 2012
Myersina Herre, 1934
Nematogobius Boulenger, 1910
Neogobius Iljin, 1927
Nes Ginsburg, 1933
Obliquogobius Koumans, 1941
Odondebuena de Buen, 1930
Ophiogobius Gill, 1863
Oplopomops Smith, 1959

Stenogobius Bleeker, 1874
Stigmatogobius Bleeker, 1874
Suruga Jordan & Snyder, 1901
Synechogobius Gill, 1863
Tamanka Herre, 1927
Tasmanogobius Scott, 1935
Tridentiger Gill, 1859
Tukugobius Herre, 1927
Typhlogobius Steindachner, 1879
Wuhanlinigobius Huang, Zeehan & Chen, 2013

Oxudercinae Günther, 1861

Apocryptes Valenciennes, 1837
Apocryptichthys Day, 1876
Apocryptodon Bleeker, 1874
Boleophthalmus Valenciennes, 1837
Oxuderces Eydoux & Souleyet, 1850
Parapocryptes Bleeker, 1874
Periophthalmodon Bleeker, 1874
Periophthalmus Bloch & Schneider, 1801
Pseudapocryptes Bleeker, 1874
Scartelaos Swainson, 1839
Zappa Murdy, 1989
Apocryptes Osbeck, 1758

Sicydiinae Gill, 1860

Akihito Watson, Keith & Marquet, 2007

Oplopomus Valenciennes, 1837

Opua Jordan, 1925

Padogobius Berg, 1932

Palatogobius Gilbert, 1971

Palutrus Smith, 1959

Parachaeturichthys Bleeker, 1874

Paragobiodon Bleeker, 1873

Paratrimma Hoese & Brothers, 1976

Pariah Böhlke, 1969

Cotylopus Guichenot, 1863

Lentipes Günther, 1861

Parasicydium Risch, 1980

Sicydium Valenciennes, 1837

Sicyopterus Gill, 1860

Sicyopus Gill, 1863

Smilosicyopus Watson, 1999

Stiphodon Weber, 1895

RESEARCH ARTICLE

Gamma-diversity partitioning of gobiid fishes (Teleostei: Gobiidae) ensemble along of Eastern Tropical Pacific: Biological inventory, latitudinal variation and species turnover

Omar Valencia-Méndez¹✉, Fabián Alejandro Rodríguez-Zaragoza²✉, Luis Eduardo Calderon-Aguilera³✉, Omar Domínguez-Domínguez⁴✉, Andrés López-Pérez⁵✉*

1 Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, México, **2** Departamento de Ecología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, **3** Departamento de Ecología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Ensenada, Baja California, México, **4** Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México, **5** Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, México

✉ These authors contributed equally to this work.
 ✉ Current address: University of Southampton, Southampton, United Kingdom
 * alopez@xanum.uam.mx



 OPEN ACCESS

Citation: Valencia-Méndez O, Rodríguez-Zaragoza FA, Calderon-Aguilera LE, Domínguez-Domínguez O, López-Pérez A (2018) Gamma-diversity partitioning of gobiid fishes (Teleostei: Gobiidae) ensemble along of Eastern Tropical Pacific: Biological inventory, latitudinal variation and species turnover. PLoS ONE 13(8): e0202863. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202863>

Editor: Heather M. Patterson, Department of Agriculture and Water Resources, AUSTRALIA

Received: June 15, 2018

Accepted: August 12, 2018

Published: August 31, 2018

Copyright: © 2018 Valencia-Méndez et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Funding: This work was supported by the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, PhD scholarship 401738, MC Omar Valencia-Méndez; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 257987, Dr. Fabián Alejandro Rodríguez-Zaragoza; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 240875, Dr.

Abstract

Gobies are the most diverse marine fish family. Here, we analysed the gamma-diversity (γ -diversity) partitioning of gobiid fishes to evaluate the additive and multiplicative components of α and β -diversity, species replacement and species loss and gain, at four spatial scales: sample units, ecoregions, provinces and realms. The richness of gobies from the realm Eastern Tropical Pacific (ETP) is represented by 87 species. Along latitudinal and longitudinal gradients, we found that the γ -diversity is explained by the β -diversity at both spatial scales, ecoregions and provinces. At the ecoregion scale, species are diverse in the north (Cortezian ecoregion) and south (Panama Bight ecoregion) and between insular and coastal ecoregions. At the province scale, we found that the species turnover between the warm temperate Northeast Pacific (WTNP), Tropical East Pacific (TEaP) and the Galapagos Islands (Gala) was high, and the species nestedness was low. At the ecoregion scale, historical factors, and phylogenetic factors have influenced the hotspots of gobiid fish biodiversity, particularly in the Cortezian, Panama Bight and Cocos Island ecoregions, where species turnover is high across both latitudinal and longitudinal gradients. At the provincial level, we found that the contributions of the β -diversity from north to south, in the WTNP, TEaP and Gala were high, as result of the high number of unique species. Species turnover was also high at this scale, with a low contribution from species nestedness that was probably due to the low species/gene flow within the provinces. These results highlight the importance and successful inclusion of a cryptobenthic fish component in ecological and biogeographical studies.

The Red-fin Goby, *Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928: a new record from Santa Cruz Island, Galapagos Archipelago

Omar Valencia-Méndez¹, Dave Catania², Andrés López-Pérez³

¹ Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, San Rafael Atlixco #186, Vicentina, 09340 Ciudad de México, México. ² Department of Ichthyology, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, 94118 San Francisco, California, USA. ³ Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, San Rafael Atlixco #186, Vicentina, 09340 Ciudad de México, México. **Corresponding author:** Andrés López-Pérez; alopez@xanum.uam.mx

Abstract

The Red-fin Goby, *Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928, is a coastal brackish species which is commonly distributed from Sinaloa, Mexico to Guayaquil, Ecuador and particularly abundant in mangroves of Central American eastern Pacific. We report a new record of *E. minutus* collected from the Santa Cruz Island, part of the Galapagos Archipelago. This new record represents a range extension and is allows for a relevant discussion about colonization pathways in the equatorial eastern Pacific of a brackish-water species.

Key words

Biodiversity, brackish gobies, fish collections, oceanic island, Tropical Eastern Pacific.

Academic editor: Hudson Tercio Pinheiro | Received 12 October 2018 | Accepted 13 December 2018 | Published 4 January 2019

Citation: Valencia-Méndez O, Catania D, López-Pérez A (2018) The Red-fin Goby, *Evorthodus minutus* Meek & Hildebrand, 1928: a new record from Santa Cruz Island, Galapagos Archipelago. *Check List* 15 (1): 1–5. <https://doi.org/15.1.1>

Introduction

The family Gobiidae is the largest marine fish family with nearly 1,880 species around the world (Fricke et al. 2018). To date, gobies from Tropical Eastern Pacific (TEP) encompass 87 described species that inhabit marine, brackish and freshwater environments of the coastal zone and oceanic islands (Valencia-Méndez et al. 2018) and from shallow to depths that include the twilight zone (e.g. Bussing 1990, 1997). Despite the family's high diversity in the TEP, the group remains poorly studied there, and Valencia-Mendez et al. (2018) noted the existence of large unprospected areas and habitats where additional systematic surveys may still render complete biological inventories.

The genus *Evorthodus* was first diagnosed by Gill (1859), and later by Ginsburg (1931) and Dawson (1967).

According to Pezold (2004) and Cheffe et al. (2010), the synapomorphy that defines the genus are head short, snout profile steeply rounded with 2 pores between eyes, short mouth overhung by snout, and the presence of incisiform teeth in juveniles and females. *Evorthodus* is an American genus, which is included within the tribe Gobiosomatini, a diverse clade that comprises more than 130 species and 27 genera in the western Atlantic and eastern Pacific oceans. They are often referred to as the "American seven-spined gobies". The genus *Evorthodus* contains 2 species, *Evorthodus lyricus* (Girard, 1858) from western Atlantic and Greater Caribbean, and *E. minutus* from the TEP. Based on detailed morphological evaluation, Ginsburg (1931) demonstrated that *E. minutus* and *E. lyricus* are sufficiently different to be considered as distinct species, but Brittan (1966) synonymized them on the basis

Chapter 5

Biodiversity Associated with Southern Mexican Pacific Coral Systems



Andrés López-Pérez, Rebeca Granja-Fernández, Omar Valencia-Méndez, Cuauhtémoc Aparicio-Cid, Ana M. Torres-Huerta, Norma A. Barrientos-Luján, Francisco Benítez-Villalobos, and Luis Hernández

5.1 Introduction

Shallow coral reefs worldwide occupy around 284,300 km², which is 1.2% of the world's continental shelf area and only 0.09% of the total area of the world's oceans (Spalding et al. 2001). Although scarce in extension, it is a critical resource since

A. López-Pérez (✉)

Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, Mexico
e-mail: alopez@xanum.uam.mx

R. Granja-Fernández

Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, Mexico

O. Valencia-Méndez

Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, Mexico

Marine and Coastal Ecosystems A.C., Huatulco, Oaxaca, Mexico

C. Aparicio-Cid

Programa de Posgrado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional, La Paz, B.C.S., Mexico

Marine and Coastal Ecosystems A.C., Huatulco, Oaxaca, Mexico

A. M. Torres-Huerta · N. A. Barrientos-Luján · F. Benítez-Villalobos

Instituto de Recursos, Universidad del Mar. Campus Puerto Ángel,

Puerto Ángel, Oaxaca, Mexico

e-mail: blujana@angel.umar.mx; fbv@angel.umar.mx

L. Hernández

Departamento Académico de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., Mexico

e-mail: lghm@uabcs.mx

© Springer Nature Switzerland AG 2019

A. L. Ibáñez (ed.), *Mexican Aquatic Environments*,

https://doi.org/10.1007/978-3-030-11126-7_5

119



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE DISERTACIÓN PÚBLICA

No. 00061

Matrícula: 2151800218

Los peces gobios (Gobiiformes: Gobiidae) del Pacífico oriental tropical: riqueza, distribución y biogeografía.

En la Ciudad de México, se presentaron a las 13:00 horas del día 4 del mes de octubre del año 2019 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

- DR. RAMON ANDRES LOPEZ PEREZ
- DR. FABIAN ALEJANDRO RODRIGUEZ ZARAGOZA
- DR. LUIS FERNANDO DEL MORAL FLORES
- DR. ABRAHAM KOBELKOWSKI DIAZ
- DR. LUIS EDUARDO CALDERON AGUILERA




OMAR VALENCIA MENDEZ
ALUMNO

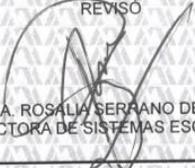
Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Disertación Pública cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DE: OMAR VALENCIA MENDEZ

y de acuerdo con el artículo 78 fracción IV del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

Aprobar

REVISÓ



MTRA. ROSALVA SERANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CBS



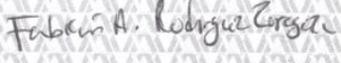
DRA. SARA LUCÍA CAMARGO RICALDE

PRESIDENTE



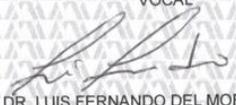
DR. RAMON ANDRES LOPEZ PEREZ

VOCAL



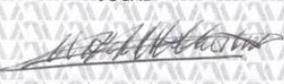
DR. FABIAN ALEJANDRO RODRIGUEZ ZARAGOZA

VOCAL



DR. LUIS FERNANDO DEL MORAL FLORES

VOCAL



DR. ABRAHAM KOBELKOWSKI DIAZ

SECRETARIO



DR. LUIS EDUARDO CALDERON AGUILERA