

Informe final* del Proyecto JF047
Inventario de ofiuroides del Pacífico mexicano

Responsable: Dra. María Dinorah Herrero Pérezrul
Institución: Instituto Politécnico Nacional
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
Departamento de Pesquerías y Biología Marina
Dirección: Av. Instituto Politécnico Nacional S/N, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS,
23096 , México
Correo electrónico: dherrero@ipn.mx
Teléfono/Fax: (612) 122-53-66 ext. 82425; Fax. (612) 122-53-22
Fecha de inicio: Marzo 15, 2013.
Fecha de término: Agosto 16, 2017.
Principales resultados: Bases de datos, fotografías, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Herrero Pérezrul, M. D y R. Granja Fernández. 2017. Inventario de Ofiuroides del Pacífico Mexicano. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF047.** Ciudad de México.

Resumen:

El Pacífico mexicano se caracteriza por poseer gran variedad de ambientes marinos y el conocimiento de la biodiversidad de algunos grupos de invertebrados como los ofiuroides es limitado. Hasta el momento no existe un estudio enfocado a ofiuroides en particular dentro del Pacífico mexicano, por lo que este trabajo representa el primero en su tipo. El objetivo de la investigación es realizar el inventario de ofiuroides del Pacífico mexicano y del Golfo de California, mediante el uso de tres fuentes de información (literatura indizada, colecciones biológicas nacionales y extranjeras y trabajo de campo). Se pretende obtener el listado de especies válidas y sinonimias de aproximadamente 80 especies de ofiuroides. La base de datos generada contará con 2738 registros; de estos, se cuenta ya con 438 que han sido recolectados en diversas localidades del Pacífico mexicano por los participantes del proyecto a partir de 2010. Se ofrecen los siguientes productos: 1) base de datos con 2738 registros de acuerdo a los lineamientos para la conformación de base de datos compatibles con el SNIB, 2) reporte final que contendrá el listado taxonómico con las especies válidas y sinonimias, así como con un análisis de los resultados obtenidos, 3) catálogo fotográfico con 40 fotografías, 4) cuatro tesis (1 Maestría; 3 Licenciatura), 5) cinco artículos científicos en revistas indizadas y dos de divulgación.

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



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS



“INVENTARIO DE OFIUROIDEOS DEL PACIFICO
MEXICANO”



Gorgonocephalus eucnemis. Foto R. Granja Fernández

María Dinorah Herrero Pérezrul y Rebeca Granja Fernández
La Paz, Baja California Sur, enero de 2016

Informe final del Proyecto JF047

Inventario de ofiuroides del Pacífico mexicano

Responsable: Dra. María Dinorah Herrero Pérezrul

Institución: Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional.
Departamento de Pesquerías y Biología Marina.

Dirección: Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. CP. 23096.
La Paz, Baja California Sur, México.

Correo electrónico: dherrero@ipn.mx

Teléfono/Fax: (612) 1225366. Ext. 81525

Principales resultados: Base de datos con 3,080 registros totales (645 recolectados durante este proyecto; 996 provenientes de literatura; 1439 de colecciones científicas); Listado taxonómico actualizado de las especies de ofiuroides; Catálogo fotográfico con 41 imágenes en formato JPG.

Colaboradores y participantes:

Personal	Institución
1. Dra. Ma. Dinorah Herrero Pérezrul	1. CICIMAR-IPN
2. Dr. R. Andrés López Pérez	2. UAM-IZTAPALAPA
3. Dr. Amílcar L. Cupul Magaña	3. CUC-UDG Campus Vallarta
4. Dra. Alma Paola Rodríguez Troncoso	4. CUC-UDG Campus Vallarta
5. Dr. Gordon Hendler	5. NHM-LA County
6. Dr. Francisco A. Solís Marín	6. ICMYL-UNAM
7. M. en C. Ma. Rebeca Granja Fernández	7. UAM-IZTAPALAPA
Técnicos del proyecto	
1. Pas. Biol. Mar. Braulio Emerson Martínez Zavala	1. UABCS
2. Biol. Mar. Cuauhtémoc Aparicio Cid	2. UMAR
Estudiantes y voluntarios	
1. Alejandro Hernández Morales	1. UAG
2. Pedro Diego Rangel Solís	2. UAM-IZTAPALAPA
3. Aramis Mario Gardea López	3. UABCS
4. Miriam Castro Peláez	4. UABCS

Herrero Pérezrul, M.D. & Granja Fernández, R. 2016. Inventario de Ofiuroides del Pacífico mexicano. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Informe final CONABIO proyecto No. JF047. La Paz, Baja California Sur, México.

Contenido	Página
Lista de Figuras y Anexos	a
Resumen	I
Introducción	1
Antecedentes	3
Objetivos y Metas	5
Materiales y Métodos	6
Resultados	8
Sistemática	11
Lista de especies válidas y sinonimias de ofiuros del Pacífico mexicano	13
Inconsistencias encontradas en el catálogo de Autoridades	19
Análisis de la distribución espacial	31
Discusión	34
Literatura consultada	45

Lista de Figuras y Anexos

Página

Figura 1. MDS de la composición de especies de ofiuroides en el Pacífico Mexicano.	32
Figura 2. MDS de la composición de especies de ofiuroides de zonas someras en el Pacífico Mexicano	33
Figura 3. MDS de la composición de especies de ofiuroides de zonas profundas en el Pacífico Mexicano.	34
Anexo I. Listado de productos obtenidos durante el proyecto	45

Resumen

El objetivo de este proyecto fue realizar el primer inventario de ofiuroideos del Pacífico mexicano a partir de tres fuentes importantes de información (literatura indizada, colecciones biológicas nacionales y extranjeras y recolectas en campo). El trabajo de campo se realizó durante los años 2013 y 2015; los muestreos se llevaron a cabo en 57 localidades distribuidas en 6 estados costeros a lo largo del Golfo de California y la costa occidental de México. Se determinó el patrón de distribución espacial de los ofiuroideos, a partir de un análisis de escalamiento multidimensional (MDS), para lo cual se utilizó una matriz de similitud calculada mediante el índice Jaccard. La revisión de todas estas fuentes dio como resultado la obtención de un total de 163 especies de ofiuroideos válidas para el Pacífico Mexicano, pertenecientes a 2 órdenes, 14 familias y 48 géneros y se detectaron 55 sinonimias. Se presentan nuevos registros para ocho especies, adicionalmente se encontraron dos nuevas especies para los géneros *Amphiura* y *Ophioderma*, que están en proceso de descripción, así como el primer registro de albinismo en ofiuroideos. El Golfo de California (GC) fue la zona con mayor número de especies, mientras que Nayarit, Colima, Michoacán y Chiapas presentaron el menor valor. El análisis de Escalamiento Multidimensional determinó la formación de tres grupos, 1) Golfo de California, 2) Isla Isabel, Colima y Michoacán, y 3) Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Nayarit. Sin embargo, Chiapas y las Islas Revillagigedo no se ubicaron en ningún grupo, lo cual sugiere una composición específica diferente. La fauna de ofiuros parece ser diferente entre las islas del Pacífico mexicano y la zona costera, de igual forma, cambia entre la zona somera y la profunda. Se detectaron inconsistencias referentes a las autoridades, años, así como datos incorrectos respecto a las categorías taxonómicas y sinonimias. También quedó en evidencia la gran

cantidad de relaciones simbióticas que forman los ofiuroides con todo tipo de invertebrados, dominando aquellos sésiles o semi sésiles, especialmente octocorales y corales hermatípicos, esponjas, moluscos, incluso otros equinodermos. Se puede concluir que el Pacífico mexicano es una zona de gran importancia por la alta diversidad y riqueza de ofiuroides, que su distribución presenta un patrón latitudinal similar al de otros equinodermos y corales. Consideramos que aún falta más investigación para conocer la totalidad de la fauna de ofiuroides del Pacífico Mexicano y es posible que aún se sigan encontrando nuevas especies.

Palabras clave: Echinodermata, Taxonomía, Comunidades arrecifales, Patrones de distribución, Simbiosis.

Inventario de ofiuroides del Pacífico mexicano

Introducción

Los equinodermos se consideran animales de gran relevancia ecológica al realizar un papel fundamental en el flujo de energía de los ecosistemas a través de redes tróficas y también en la estructura comunitaria al considerarse reguladores ecológicos (Glynn et al. 1979, Lawrence 1987, Maluf 1988, Hendler et al. 1995; Herrero Pérezrul et al. 2008). Este grupo de organismos se encuentra conformado por las clases Crinoidea (lirios de mar), Asteroidea (estrellas de mar), Echinoidea (erizos y galletas de mar), Holothuroidea (pepinos de mar) y Ophiuroidea (estrellas quebradizas, canasta), siendo esta última la que cuenta con el mayor número de especies descritas (c.a. 2000) (Hendler et al. 1995; Stohr & Segonzac 2005), a pesar de que desconoce el estatus taxonómico de muchas de ellas y aún se siguen encontrando nuevas especies alrededor del mundo.

El Pacífico mexicano cuenta ya con una importante cantidad de estudios relacionados con la taxonomía, reproducción, biología y ecología sobre el grupo de los equinodermos (e.g. Caso 1944, 1946, 1948, 1954, 1958, 1964, 1970, 1977, 1980, 1983; Solís-Marín et al. 1993; Herrero-Pérezrul et al. 1998, 1999; Reyes-Bonilla et al. 2005, 2008; Reyes-Bonilla & Herrero-Pérezrul 2003; Herrero-Pérezrul & Chávez-Ortiz 2005; Herrera-Escalante et al. 2005; Herrero-Pérezrul & Reyes-Bonilla 2008; Herrero-Pérezrul et al. 2008; Holguín-Quiñones et al. 2008, Solís-Marín et al. 2009; Benítez-Villalobos et al. 2008; Zamorano & Leyte 2009). Sin embargo, la clase Ophiuroidea ha recibido menor atención, lo cual puede atribuirse en buena parte a la dificultad que representa su captura; la mayoría de las especies se encuentran enterradas o escondidas bajo las

rocas o en oquedades, también se esconden entre las ramas de los corales (hermatípicos y octocorales) o viven escondidas dentro de otras especies; algunas otras son de tamaño pequeño o se mueven muy rápido, y si consideramos que su color es altamente variable, no es fácil ni capturarlas ni identificarlas en el sitio.

Los ofiuroides juegan un papel ecológico importante en el ambiente marino, ya que cuentan con representantes en casi cada nivel de la red trófica. Contribuyen en la redistribución y reutilización de la materia orgánica en el fondo, al ser eficientes carroñeros y sedimentívoros (Lawrence 1987), también existen especies carnívoras y depredadoras, que en conjunto contribuyen significativamente con la riqueza, abundancia y biomasa de la macrofauna en diversas comunidades bénticas.

Muchas especies son epizoicas (utilizan a otras como sustrato) de una gran diversidad de flora y fauna marina, como macro algas, corales, esponjas, moluscos, tunicados y equinodermos, entre muchos otros. Poseen un intervalo batimétrico muy amplio de distribución y suelen ser especies dominantes en el bentos de aguas abisales; incluso se han encontrado especies en las ventilas hidrotermales y en ambientes anóxicos (Hendler & Littman 1986; Stohr & Segonzac 2005, 2006; Stohr et al. 2012). Además, se ha observado que forman parte importante de la dieta de muchos organismos como peces, camarones, langostas, cangrejos ermitaños, estrellas de mar, pulpos e incluso mamíferos como las nutrias (Hendler et al. 1995). Esta amplia capacidad para habitar diversos sustratos y/o profundidades, le confiere al Pacífico mexicano un alto potencial de ocurrencia para los ofiuroides, debido a la amplia gama de sustratos que provee. Es un área geográfica con zonas someras y muy profundas sujetas a condiciones oceanográficas y patrones de corrientes muy distintos dentro del Golfo de California, en la zona costera y en las islas oceánicas.

Este estudio representa un notable avance en el conocimiento de los ofiuroides del Pacífico mexicano ya que es la primera investigación centrada específicamente en el estudio de la diversidad de uno de los grupos de invertebrados marinos menos conocidos en México. Asimismo, debido a que es un grupo poco estudiado se han detectado problemas relacionados con la determinación taxonómica de las especies, por lo que consideramos de gran importancia sean resueltos para poder llevar a cabo posteriores investigaciones. Dada la importancia biológica que estos organismos poseen en los ecosistemas marinos, su conocimiento permitirá realizar futuros trabajos de bio-regionalización, así como apoyar el diseño de regiones marinas prioritarias de conservación.

Considerando lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue realizar el inventario de las especies de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) presentes en el Pacífico mexicano.

Antecedentes

La investigación marina realizada en el Pacífico mexicano es dispar, ya que algunas zonas se encuentran ampliamente estudiadas (e.g. Golfo de California) mientras que para otras, la información generada es casi nula (González-Cano & Vásquez-Domínguez 1998). Asimismo, la escasa información generada en cuanto a biodiversidad de invertebrados marinos, se ha enfocado principalmente a corales (e.g. Reyes-Bonilla & López-Pérez 1998; Reyes-Bonilla & Cruz-Piñón 2000; Reyes-Bonilla 2003; Reyes-Bonilla et al. 2005), crustáceos (e.g. Gore 1982; Hendrickx 1993; Arzola-González et al. 2010) y poliquetos (e.g. Salazar-Vallejo & Londoño-Mesa 2004;

Hernández-Alcántara et al. 2008; Ruíz-Cancino et al. 2010), dejando atrás el registro de otros grupos de invertebrados marinos como los equinodermos.

Los primeros registros de ofiuroides en el Pacífico mexicano datan del siglo XIX (e.g. Lyman 1860; Verrill 1867; H.L. Clark 1940; Ziesenhenné 1937, 1940) como resultado de expediciones extranjeras. Debido a lo anterior, la gran mayoría de ofiuroides recolectados en la región (y, sobretodo del Golfo de California) se encuentran depositados en instituciones de Norteamérica, como el Smithsonian Institution (Washington), Museum of Comparative Zoology (Cambridge) y Los Ángeles County Museum (California), entre otros, y fueron recolectados en su mayoría durante muestreos en zonas profundas (> 50 m), y no consideraron la zona intermareal ni submareal somera (e.g. zonas arrecifales y rocosas).

Por otra parte, los estudios llevados a cabo por investigadores nacionales comenzaron en 1951 (Caso 1951) y continuaron hasta 2013 (e.g. Brusca 1980; Salcedo-Martínez et al. 1988; Solís-Marín et al. 1997; Gamboa-Contreras & Tapia-García 1998; Benítez-Villalobos 2001; Zamorano & Leyte-Morales 2005; Honey-Escandón et al. 2008; Solís-Marín & Alvarado-Barrientos 2013). Es oportuno mencionar que los anteriores estudios se enfocan principalmente a invertebrados marinos y/o equinodermos en general y no particularmente a ofiuroides; es decir el esfuerzo de muestreo no ha sido dirigido a la recolecta particular de ofiuroides, por lo que creemos que el número de especies de este grupo está subestimado.

Objetivo General:

Realizar el inventario de las especies de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) presentes en el Pacífico mexicano.

Objetivos Particulares:

- Enlistar las especies de ofiuroides presentes en las costas del Pacífico mexicano y Golfo de California provenientes de registros de literatura, colecciones biológicas y recolectas.
- Determinar los nombres válidos e identificar las sinonimias de las especies de ofiuroides del Pacífico mexicano.
- Determinar la distribución espacial de las especies de ofiuroides en el Pacífico mexicano.
- Ilustrar a las especies más comunes de ofiuroides que habitan las costas del Pacífico mexicano.

Metas particulares:

- Generar una base de datos de 2738 registros georeferenciados compatibles con el SNIB sobre la distribución geográfica de ofiuroides del Pacífico mexicano.
- Elaborar el listado sistemático incluyendo las sinonimias de aproximadamente 80 especies de ofiuroides presentes en el Pacífico mexicano.
- Generar un catálogo fotográfico (40 fotografías) de las especies más comunes de ofiuroides que habitan en el Pacífico mexicano.

Materiales y Métodos

El presente estudio conjugó tres fuentes de obtención de datos: 1) literatura, 2) registros de colecciones científicas y, 3) registros de campo.

Se buscaron registros individuales de ofiuroideos ocurrentes en el Pacífico mexicano provenientes de referencias publicadas, pero solo se incluyeron aquellas publicaciones indizadas con la finalidad de evitar información que corresponda a determinaciones taxonómicas incorrectas. De la literatura se extrajo la mayor cantidad de información adicional posible (posición geográfica de la recolecta, fecha de recolecta, recolectores, fecha de determinación, determinador, número de catálogo, entre otros).

Los registros provenientes de colecciones y museos fueron de índole nacional e internacional. En México, se revisaron los ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso”, (ICMyL, UMAM) y Colección de Equinodermos (UMAR). También se visitaron museos de los Estados Unidos: Natural History Museum of Los Angeles County, ya que en este museo se encuentra uno de los expertos mundiales en la taxonomía de ofiuroideos y que además es colaborador del proyecto (Dr. Gordon Hendler). En este museo se encuentran numerosos registros de ofiuros del Pacífico mexicano y Golfo de California, información desconocida en nuestro país, y que se dan a conocer en este proyecto. Adicionalmente se visitaron el National Museum of Natural History de la Smithsonian Institution en Washington, y el Museum of Comparative Zoology en Harvard con el fin de revisar los ejemplares Tipo para corroborar la identidad de las especies recolectadas durante el proyecto.

Finalmente, la parte más importante fue la de los registros provenientes de colectas en campo. Se encontraron ampliaciones de ámbito de distribución de algunas especies,

y también se detectaron especies descritas que no habían sido encontradas previamente en el área de estudio; destaca la presencia de dos nuevas especies de ofiueros pertenecientes a los géneros *Amphiura* y *Ophioderma*. Las recolectas representan muestreos intensivos y se llevaron a cabo manualmente en la zona intermareal y con buceo SCUBA a diversas profundidades (0 a 25 m). Las muestras se obtuvieron de diversos sustratos tales como roca, arena, coral muerto, esponjas, algas e incluso sobre invertebrados, con la finalidad de contar con la mayor representatividad posible. Los especímenes fueron removidos cuidadosamente del sustrato, se tomó nota de los colores que presentaron *in vivo* con la finalidad de contar con una mayor cantidad de información que ayude a la determinación taxonómica de las especies. Posterior a la captura de los organismos, se procedió a relajarlos con una mezcla de sulfato de magnesio y agua de mar. La fijación se llevó a cabo con alcohol etílico al 70%, y la preservación en alcohol al 70%, o secos a temperatura ambiente, según fue requerido. Cada organismo obtenido fue determinado al máximo nivel taxonómico posible con la ayuda de literatura especializada. Se colectaron aproximadamente 4000 individuos a lo largo de 57 localidades distribuidas en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Colima y Chiapas, según lo acordado en el convenio. Cada salida de campo duró de 10 a 15 días para un máximo esfuerzo de colecta. Los organismos recolectados en este proyecto, así como los recolectados a partir de 2010 serán depositados en la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz”, ICMYL, UNAM en donde se les asignará un número de colección por parte del personal. Cabe mencionar que en este momento los ejemplares no han recibido número de catálogo debido a la gran cantidad de ejemplares que tienen en espera (Solís-Marín, encargado de la CNE, com. pers.). Es importante mencionar que no todos los 4000

individuos fueron aceptados para pertenecer a la CNE, ya que no se lograron preservar correctamente, o por la pérdida de los brazos por autotomía, como ocurre en el caso de *Ophiozonella sp.* entre muchas otras (obs. pers.).

Se realizó un análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) para determinar el patrón de la distribución espacial utilizando una matriz de similitud calculada mediante el índice Jaccard.

Resultados

En cuanto a la base de datos, se entrega un total de 3080 ejemplares, esto representa un poco más del 12% de los registros que habíamos prometido originalmente (2738).

Con la finalidad de obtener un mayor número de especies de ofiuroideos que habitan el Pacífico Mexicano se procedió a visitar las siguientes colecciones científicas:

- ICMYL-UNAM: CNE: Colección Nacional de Equinodermos “Dra. María Elena Caso Muñoz”, Universidad Nacional Autónoma de México.
- UMAR: MHN Colección de Equinodermos, Universidad del Mar.
- NMNH-IZ. Invertebrate Zoology Collection, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. Washington, D.C.
- LACM: Echinoderms Collection, Natural History Museum of Los Ángeles County.
- MCZ: Invertebrate Zoology Collection, Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

De las visitas a las colecciones científicas se obtuvo un total de 1439 registros. Asimismo, se consultó el material tipo de aproximadamente 80 especies depositadas en dichas colecciones, lo cual permitió corroborar la identidad de las especies revisadas taxonómicamente durante el desarrollo de este proyecto.

Por otro lado, las recolectas realizadas durante el proyecto se llevaron a cabo en un total de en 606 sitios distribuidos en 706 localidades en cinco estados: Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Colima y Chiapas. Se colectaron aproximadamente 4000 individuos pertenecientes a 163 especies descritas y dos especies nuevas. A continuación se provee la lista de los sitios visitados entre 2013 y 2015:

BAJA CALIFORNIA

- Polilla, Bahía de los Ángeles
- Polilla Norte, Bahía de los Ángeles
- Gemelos 1, Bahía de los Ángeles
- Gemelos 2, Bahía de los Ángeles
- Mitlán, Bahía de los Ángeles
- Razito, Bahía de los Ángeles
- Tijereta, Bahía de los Ángeles
- La Ventana, Bahía de los Ángeles
- Punta Herradura, Bahía de los Ángeles
- Cabeza de Caballo, Bahía de los Ángeles
- Ramita, Bahía de los Ángeles
- Coronadito, Bahía de los Ángeles
- Guerrero Negro

BAJA CALIFORNIA SUR

- Ensenada Grande, Isla Espíritu Santo
- La Línea
- Playa La Concha
- Pichilingue
- Piedra Bola, Cabo Pulmo
- Muelle Viejo, Cabo Pulmo
- El Bledito, Cabo Pulmo
- Arbolitos, Cabo Pulmo
- El Pulguero
- Punta Diablo

- Isla Gaviota
- Corralito
- Punta Galeras
- San Juan de la Costa
- El Portugués
- Ensenada Grande, Isla Partida

JALISCO

- Cuastecomatito
- Muelle de los Muertos
- Las Monjas
- Los Arcos
- Punta Caletas
- Melaque
- Colomitos
- Laboratorio 1
- Laboratorio 2
- Tenacatita 1
- Tenacatita 2
- Tenacatita 3
- Tenacatita 4
- Cuastecomate

COLIMA

- Carrizales 1
- Carrizales 2
- Playa Veleros
- La Audiencia 1
- La Audiencia 2
- La Boquita 1
- La Boquita 2
- La Boquita

CHIAPAS

- Punta del Espigón
- El Espigón 1
- El Espigón 2
- Muelle Fiscal

Sistemática

La revisión de literatura, de organismos depositados en colecciones científicas nacionales y extranjeras así como de la recolección de organismos durante el trabajo de campo a lo largo de la realización del proyecto dio como resultado la obtención de un total de **163 especies** válidas de ofiuroideos para el Pacífico Mexicano, pertenecientes a 2 órdenes, 15 familias y 54 géneros; el número de ejemplares determinado a nivel de subespecie se redujo a dos y solo quedó una variedad. Por otro lado, se encontró un total de 55 sinonimias. Cabe destacar que en el convenio se comprometió un total de 80 especies, 31 géneros y 13 familias, por lo cual con este resultado final se incrementa el número de especies comprometido en un 97%, el de géneros en un 55% y el de familias en un 7.7 % aproximadamente. Consideramos que esto compensa el que en puntos particulares se obtuvieron menos registros de los esperados, en su mayoría por causas no imputables al proyecto.

El porcentaje de identificación a nivel de especie fue del 97%. Algunos individuos no pudieron ser identificados hasta especie, ya sea porque los resultados fueron de dudosa identificación o porque no se indicaba en la literatura donde fueron reportadas. Por esta razón quedaron registrados como sp. Es importante indicar en este punto, que en la base de datos existen 15 ejemplares correspondientes a las dos nuevas especies encontradas durante el proyecto. Debido a que están en proceso de descripción, fue necesario capturarlas como *Amphiura* sp. y *Ophioderma* sp., pero se indica en el campo de observaciones del ejemplar de la base de datos.

Finalmente, para los ejemplares de identificación dudosa se utilizó el término *c.f.*

Cabe destacar que como producto de la revisión taxonómica de las especies en las diferentes colecciones científicas así como de las especies recolectadas en campo se encontraron:

- Nuevos registros de especies (8). Estos nuevos registros corresponden para localidades principalmente de Chiapas, Colima y Jalisco. Cabe destacar que los nuevos registros de especies para Chiapas (3 especies) se encuentran en una publicación científica la cual se encuentra en revisión en la revista Hidrobiológica. Por otro lado, los nuevos registros de Jalisco aparecerán en una publicación que se está elaborando acerca de los ofiuroideos de la Bahía de Banderas en colaboración con la Universidad de Guadalajara y el Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas.
- Las dos nuevas especies mencionadas previamente. Estas corresponden a miembros de los géneros *Amphiura* y *Ophioderma*. En este momento ya comenzó la revisión de material necesario para la descripción de las mismas.
- Primer registro de albinismo en ofiuroideos. Como producto de las salidas de campo, se registró por primera vez a nivel mundial, un caso de albinismo en una estrella canasta (*Astrocaneum spinosum*) para Bahía de los Ángeles, B.C., este hallazgo será reportado en una nota científica la cual se encuentra en proceso de realización, asimismo, este reporte se presentó en el 15 Congreso Internacional de Equinodermos (Playa del Carmen, Q. Roo., mayo, 2015).

A continuación se provee la lista detallada de las especies válidas con sus respectivas sinonimias, las cuales fueron ingresadas en la base de datos final.

LISTA DE ESPECIES Y SINONIMIAS DE OFIUROIDEOS DEL PACÍFICO MEXICANO

Phylum Echinodermata Brugière, 1791

Clase Ophiuroidea Gray, 1840

Order Euryalida Lamarck, 1816

Familia Asteronychidae Verrill, 1899

Género *Asteronyx* Müller & Troschel, 1842

Asteronyx excavata Lütken & Mortensen, 1899

Astrodia excavata (Lütken & Mortensen, 1899)

Asteronyx longifissus Döderlein, 1927

Asteronyx loveni Müller & Troschel, 1842

Asteronyx dispar Lütken & Mortensen, 1899

***Asteronyx* sp.**

Familia Gorgonocephalidae Ljungman, 1867

Género *Astrocaneum* Döderlein, 1911

Astrocaneum spinosum (Lyman, 1875)

Género *Astrodictyum* Döderlein, 1927

Astrodictyum panamense (Verrill, 1867)

Astrophyton panamense Verrill, 1867

Género *Gorgonocephalus* Leach, 1815

Gorgonocephalus eucnemis (Müller & Troschel, 1842)

Orden Ophiurida Müller & Troschel, 1840

Familia Ophiomyxidae Ljungman, 1867

Género *Ophiomyxa* Müller & Troschel, 1840

Ophiomyxa panamensis Lütken & Mortensen, 1899

Familia Ophiacanthidae Ljungman, 1867

Género *Ophiacantha* Müller & Troschel, 1842

Ophiacantha bathybia H.L. Clark, 1911

Ophiura bathybia (H.L. Clark, 1911)

Ophiacantha* cf. *cosmica Lyman, 1878

Ophiacantha costata Lütken & Mortensen, 1899

Ophiacantha diplasia H.L. Clark, 1911

Ophiophthalmus diplasia (H.L. Clark, 1911)

Ophiacantha hirta Lütken & Mortensen, 1899

Ophiacantha moniliformis Lütken & Mortensen, 1899

Ophiacantha normani Lyman, 1879

Ophiophthalmus normani (Lyman, 1879)

Ophiacantha phragma Ziesenhenné, 1940

Ophiacantha pyriformis Ziesenhenné, 1937

Ophiacantha quadrispina H.L. Clark, 1917

Ophiacantha rhachophora H.L. Clark, 1911

Género *Ophiolimna* Verrill, 1899

Ophiolimna bairdi (Lyman, 1883)

Ophiacantha bairdi Lyman, 1883
 Género *Ophiomitra* Lyman, 1869
 Ophiomitra granifera Lütken & Mortensen, 1899
 Ophiomitra partita Lütken & Mortensen, 1899
 Genus *Ophiotoma* Lyman, 1883
 Ophiotoma paucispina (Lütken & Mortensen, 1899)
 Ophiacantha paucispina Lütken & Mortensen, 1899

Familia Hemieuryalidae Verrill, 1899
 Género *Amphigyptis* Nielsen, 1932
 Amphigyptis perplexa Nielsen, 1932

Familia Ophiuridae Müller & Troschel, 1840
 Género *Amphiophiura* Matsumoto, 1915
 Amphiophiura oligopora (H.L. Clark, 1913)
 Ophiura oligopora H.L. Clark, 1913
 Amphiophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899)
 Ophioglypha superba Lütken & Mortensen, 1899
 Ophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899)

Género *Gymnophiura* Lütken & Mortensen, 1899
 Gymnophiura mollis Lütken & Mortensen, 1899

Género *Ophiernus* Lyman, 1878
 Ophiernus adpersus annectens Lütken & Mortensen, 1899
 Ophiernus adpersus Lyman, 1883
 Ophiernus polyporus Lütken & Mortensen, 1899
 Ophiernus polyporum Lütken & Mortensen, 1899

Género *Ophiocten* Lütken, 1855
 Ophiocten hastatum Lyman, 1878
 Ophiocten pacificum Lütken & Mortensen, 1899

Género *Ophiomisidium* Koehler, 1914
 Ophiomisidium leurum Ziesenhenné, 1940

Género *Ophiura* Lamarck, 1801
 Ophiura flagellata (Lyman, 1878)
 Gymnophiura coerulescens Lütken & Mortensen, 1899
 Ophiura leptoctenia H.L. Clark, 1911
 Ophiura luetkenii (Lyman, 1860)
 Ophiura lutkeni (Lyman, 1860)
 Ophiura lütkeni (Lyman, 1860)
 Ophiura sp.
 Subgénero *Ophiuroglypha* Hertz, 1927
 Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata (Lyman, 1878)
 Ophiura irrorata (Lyman, 1878)
 Ophioglypha tumulosa Lütken & Mortensen, 1899

Family Amphilepididae Matsumoto, 1915
 Género *Amphilepis* Ljungman, 1867

Amphilepis patens Lyman, 1879

Familia Amphiuroidae Ljungman, 1867

Género *Amphichondrius* Nielsen, 1932

Amphichondrius granulatus (Lütken & Mortensen, 1899)

Amphichondrius granulatus Nielsen, 1932

Amphichondrius unamexici Caso, 1983

Amphichondrius laevis Ziesenhenné, 1940

Género *Amphiodia* Verrill, 1899

Amphiodia assimilis (Lütken & Mortensen, 1899)

Amphiura assimilis Lütken & Mortensen, 1899

Amphiodia occidentalis (Lyman, 1860)

Amphiodia platyspina Nielsen, 1932

Amphiodia psara H.L. Clark, 1935

Amphiodia sculptilis Ziesenhenné, 1940

Amphiodia tabogae Nielsen, 1932

Amphiodia violacea (Lütken, 1856)

Subgénero *Amphispina* Nielsen, 1932

Amphiodia (Amphispina) digitata Nielsen, 1932

Amphiodia digitata Nielsen, 1932

Amphiodia (Amphispina) urtica (Lyman, 1860)

Amphiodia urtica (Lyman, 1860)

Amphiodia barbarae (Lyman, 1875)

Genus *Amphioplus* Verrill, 1899

Subgénero *Amphioplus* Verrill, 1899

Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax (H.L. Clark, 1911)

Subgénero *Unioplus* Fell, 1962

Amphioplus (Unioplus) daleus Lyman, 1879

Género *Amphipholis* Ljungman, 1867

Amphipholis elevata Nielsen, 1932

Amphipholis pugetana (Lyman, 1860)

Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828)

Género *Amphiura* Forbes, 1843

Amphiura arcystata H.L. Clark, 1911

Amphiura acrystata H.L. Clark, 1911

Amphiura carchara H.L. Clark, 1911

Amphiura diastata McClendon, 1909

Amphiura diomedae Lütken & Mortensen, 1899

Amphiura koreae Duncan, 1879

Amphiura otteri Ljungman, 1872

Amphiura seminuda Lütken & Mortensen, 1899

Amphiura serpentina Lütken & Mortensen, 1899

Amphiura cf. serpentina Lütken & Mortensen, 1899

Género *Dougaloplus* Clark A.M., 1970

Dougaloplus amphacanthus (McClendon, 1909)

Dougaloplus gastracanthus (Lütken & Mortensen, 1899)

Amphiura gastracantha Lütken & Mortensen, 1899

- Dougaloplus notacanthus*** (Lütken & Mortensen, 1899)
Amphiura notacantha Lütken & Mortensen, 1899
- Género *Microphiopholis* Turner, 1985
- Microphiopholis geminata*** (Le Conte, 1851)
Amphipholis geminata (Le Conte, 1851)
Amphiura geminata (Le Conte, 1851)
- Microphiopholis platydisca*** (Nielsen, 1932)
Amphipholis platydisca Nielsen, 1932
- Microphiopholis puntarenae*** (Lütken, 1856)
Amphipholis puntarenae (Lütken, 1856)
- Género *Ophiocnida* Lyman, 1865
- Ophiocnida californica*** Ziesenhenné, 1940
Ophiocnida hispida (Le Conte, 1851)
Ophiocnida cf. hispida (Le Conte, 1851)
- Género *Ophiophragmus* Lyman, 1865
- Ophiophragmus lonchophorus*** Ziesenhenné, 1940
Ophiophragmus marginatus (Lütken, 1856)
Ophiophragmus paucispinus Nielsen, 1932
Ophiophragmus papillatus Ziesenhenné, 1940
Ophiophragmus tabogensis Nielsen, 1932
- Género *Ophiostigma* Lütken, 1856
- Ophiostigma tenue*** Lütken, 1856
- Género *Stegophiura* Matsumoto, 1915
- Stegophiura ponderosa*** (Lyman, 1878)
Amphiophiura ponderosa (Lyman, 1878)
- Familia Ophiotrichidae Ljungman, 1867
- Género *Ophiothela* Verrill, 1867
- Ophiothela mirabilis*** Verrill, 1867
Ophiothrix mirabilis Verrill, 1867
Ophiothrix (Ophiothela) mirabilis Verrill, 1867
- Género *Ophiothrix* Müller & Troschel, 1840
- Ophiothrix galapagensis*** Lütken & Mortensen, 1899
Ophiothrix (Ophiothrix) rudis Lyman, 1874
Ophiothrix rudis Lyman, 1874
Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata Le Conte, 1851
Ophiothrix dumosa Lyman, 1860
Ophiothrix spiculata Le Conte, 1851
- Familia Ophiactidae Matsumoto, 1915
- Género *Hemipholis* Lyman, 1865
- Hemipholis gracilis*** Verrill, 1867
- Género *Ophiactis* Lütken, 1856
- Ophiactis savignyi*** (Müller & Troschel, 1842)
Ophiactis virescens Lütken, 1856
Ophiactis simplex (Le Conte, 1851)
Ophiactis arenosa Lütken, 1856

Género *Ophiopholis* Müller & Troschel, 1842
Ophiopholis bakeri McClendon, 1909
Ophiopholis kennerlyi Lyman, 1860
Ophiopholis longispina H.L. Clark, 1940

Familia Ophionereididae Ljungman, 1867

Género *Ophionereis* Lütken, 1859
Ophionereis amphilogus (Ziesenhenne, 1940)
Ophiodesmus amphilogus Ziesenhenne, 1940
Ophionereis annulata (Le Conte, 1851)
Ophionereis dictyota Ziesenhenne, 1940
Ophionereis eurybrachiplax H.L. Clark, 1911
Ophionereis perplexa Ziesenhenne, 1940

Familia Ophiocomidae Ljungman, 1867

Género *Ophiocoma* L. Agassiz, 1835
Ophiocoma aethiops Lütken, 1859
Ophiocoma alexandri Lyman, 1860
Género *Ophiocomella* A.H. Clark, 1939
Ophiocomella schmitii A.H. Clark, 1939
Género *Ophiopsila* Forbes, 1843
Ophiopsila californica A.H. Clark, 1921
Género *Ophiopteris* E.A. Smith, 1877
Ophiopteris papillosa (Lyman, 1875)

Familia Ophiodermatidae Ljungman, 1867

Género *Diopederma* H.L. Clark, 1913
Diopederma daniana (Verrill, 1867)
Diopederma axiologum H.L. Clark, 1913
Diopederma danianum (Verrill, 1867)
Género *Ophioderma* Müller & Troschel, 1840
Ophioderma panamensis Lütken, 1859
Ophiocryptus granulatus Nielsen, 1932
Ophioderma panamense Lütken, 1859
Ophiura panamensis (Lütken, 1859)
Ophioderma pentacantha H.L. Clark, 1917
Ophioderma pentacanthum H.L. Clark, 1917
Ophioderma cf. pentacantha H.L. Clark, 1917
Ophioderma teres (Lyman, 1860)
Ophiura teres Lyman, 1860
Ophioderma teres var. unicolor H.L. Clark, 19140
Ophioderma vansyoci Hendler, 1996
Ophioderma variegata Lütken, 1856
Ophioderma variegatum Lütken, 1856
Género *Ophioncus* Ives, 1889
Ophioncus granulatus Ives, 1889
Género *Ophiopaepale* Ljungman, 1872

Ophiopaepale diplax (Nielsen, 1932)
 Schizoderma diplax Nielsen, 1932
Género *Ophiuroconis* Matsumoto, 1915
 Ophiuroconis bispinosa Ziesenhenne, 1937

Familia Ophiochitonidae Matsumoto, 1915
Género *Ophiochiton* Lyman, 1878
 Ophiochiton fastigatus Lyman, 1878
 Ophiochiton carinatus Lütken & Mortensen, 1899

Familia Ophiolepididae Ljungman, 1867
Género *Ophiolepis* Müller & Troschel, 1840
 Ophiolepis crassa Nielsen, 1932
 Ophiolepis fulva H.L. Clark, 1940
 Ophiolepis pacifica Lütken, 1856
 Ophiozona pacifica (Lütken, 1856)
 Ophiolepis plateia Ziesenhenne, 1940
 Ophiolepis variegata Lütken, 1856
Género *Ophiomusium* Lyman, 1869
 Ophiomusium glabrum Lütken & Mortensen, 1899
 Ophiomusium lymani Wyville-Thomson, 1873
 Ophiomusium variabile Lütken & Mortensen, 1899
Género *Ophiosphalma* H.L. Clark, 1941
 Ophiosphalma jolliense (McClendon, 1909)
 Ophiomusium jolliense McClendon, 1909
 Ophiomusium jolliensis McClendon, 1909
Género *Ophioplocus* Lyman, 1862
 Ophioplocus esmarki Lyman, 1874

Inconsistencias encontradas en el Catálogo de Autoridades.

La CONABIO nos exhortó a utilizar el catálogo de Autoridades propuesto por Solís-Marín et al. (2011) para el grupo de equinodermos. A través de la revisión minuciosa que realizamos durante este proyecto, y a pesar del enorme esfuerzo realizado por los autores, detectamos algunas inconsistencias relacionadas con la taxonomía de las especies analizadas y que no coinciden con las presentadas en el catálogo. A continuación se provee un análisis detallado de las inconsistencias encontradas y se aporta la evidencia bibliográfica que soporta la modificación. Se proponen observaciones para complementar y actualizar el catálogo existente.

Algunas de estas inconsistencias incluyen: el autor y o el año de algunas categorías taxonómicas incorrectas (familias, géneros), especies válidas incorrectas, sinonimias incorrectas, especies faltantes en el catálogo, entre otras. A continuación se provee un análisis detallado de las inconsistencias encontradas y se aporta la evidencia bibliográfica que soporta la modificación. Estos fundamentos fueron citados cuando fue pertinente.

Principales inconsistencias:

Familias

Asteronychidae Verrill, 1899

De acuerdo al catálogo de autoridades la autoridad de la familia Asteronychidae corresponde a “Müller & Troschel, 1840”, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a la descripción original de Verrill (1899; p.370), esta familia fue descrita en este trabajo bajo el nombre de “Astronycidae”. Debido a lo anterior, la autoridad para esta familia fue modificada en el catálogo.

Ophiacanthidae Ljungman, 1867

De acuerdo al catálogo de autoridades la autoridad de la familia Ophiacanthidae corresponde a “Perrier, 1891”, sin embargo esto es incorrecto. Esta familia fue descrita por Ljungman (1867; p.236) como Ophiacanthinae. La autoridad es corroborada por Martynov (2010; p.137).

Ophiuridae Müller & Troschel, 1840

De acuerdo al catálogo de autoridades la autoridad de la familia Ophiuridae corresponde a “Lyman, 1865”, sin embargo esto es incorrecto. Esta familia fue descrita por Müller & Troschel (1840; p.326).

Ophiotrichidae Ljungman, 1867

En el catálogo de autoridades de la CONABIO se cuenta con la familia “Ophiothricidae”, sin embargo esta palabra se encuentra mal deletreada. De acuerdo a Clark A.M. (1966), la palabra correcta es “Ophiotrichidae”. Se corrigió en el catálogo de autoridades.

GÉNEROS

Ophiopholis Müller & Troschel, 1842

De acuerdo al catálogo de autoridades la autoridad del género *Ophiopholis* corresponde a “Müller & Troschel, 1840”, sin embargo esto es incorrecto. Este género fue descrito por Müller & Troschel en el año 1842 (p.5).

Ophiocoma L. Agassiz, 1835

De acuerdo al catálogo de autoridades, la autoridad del género *Ophiocoma* corresponde a “L.Agassiz, 1836”, sin embargo esto es incorrecto. Este género fue descrito por L.Agassiz en el año 1835 (p.192).

Ophiuroconis Matsumoto, 1915

De acuerdo al catálogo de especies de la CONABIO, el género *Ophiuroconis* pertenece a la familia Ophiolepididae, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a la descripción

original del género (Matsumoto, 1915; p. 83-85) y a Maluf (1988; p. 138), el género *Ophiuroconis* pertenece a la familia Ophiodermatidae. Lo anterior se modificó en el catálogo.

***Ophioplocus* Lyman, 1862**

De acuerdo al catálogo de autoridades, la autoridad del género *Ophioplocus* corresponde a “Lyman, 1861”, sin embargo esto es incorrecto. Este género fue descrito por Lyman en el año 1862 (p.75).

ESPECIES

***Amphiodia (Amphispina) digitata* Nielsen, 1932**

En el catálogo de autoridades proporcionado por la CONABIO, se propone a la especie *Amphiodia digitata* Nielsen, 1932 como válida, sin embargo esto es incorrecto.

De acuerdo a la descripción original (Nielsen, 1932; p. 277-279), la especie válida corresponde a *Amphiodia (Amphispina) digitata*, en donde el autor incluye al subgénero *Amphispina* como un nuevo género y lo incluye en esta especie debido a la presencia de escamas marginales con terminación espinosa en el disco. El material de *Amphiodia (Amphispina) digitata*, es considerado como el material tipo con el cual fue descrito el subgénero *Amphispina*. Asimismo, el trabajo de Clark, A.M. (1970; p.25) en donde se realiza una revisión de la familia Amphiuroidae así como el trabajo de Hendler (1996; p.131-133) en donde se mencionan las sinonimias para la especie, corroboran que la especie válida corresponde a *Amphiodia (Amphispina) digitata* y que por lo tanto, *Amphiodia digitata* es una sinonimia.

***Amphiodia (Amphispina) urtica* (Lyman, 1860)**

En el catálogo de autoridades proporcionado por la CONABIO, se propone a la especie *Amphiodia urtica* (Lyman, 1860) como válida, sin embargo esto es incorrecto.

De acuerdo a Nielsen (1932; p. 279), la especie *Amphiodia (Amphispina) urtica*, incluye al subgénero *Amphispina* debido a las escamas marginales con terminación espinosa que presenta en el disco, en este mismo trabajo se provee las sinonimias para la especie, en donde *Amphiodia urtica* es considerada una de ellas. De acuerdo a Nielsen

(1932) y Hendler (1996; p. 134-136), la especie válida corresponde a *Amphiodia (Amphisgina) urtica* y se considera a *Amphidia urtica* como sinonimia.

Amphiophiura superba (Lütken & Mortensen, 1899)

En el catálogo de autoridades proporcionado por la CONABIO no se cuenta con la especie *Amphiophiura superba*, por lo cual se añadió al catálogo.

Esta especie fue originalmente descrita por Lütken & Mortensen (1899) como *Ophioglypha superba*, sin embargo, de acuerdo a Clark, H.L. (1915; p.314) y Maluf (1988; p.139), el género válido corresponde a *Amphiophiura*. Debido a lo anterior, la especie válida corresponde a *Amphiophiura superba* y *Ophioglypha superba* así como *Ophiura superba* son consideradas como sinonimias.

Amphioplus (Unioplus) daleus (Lyman, 1879)

En el catálogo de autoridades proporcionado por la CONABIO no se cuenta con la especie *Amphioplus (Unioplus) daleus*, por lo cual se añadió al catálogo.

De acuerdo a la descripción original (Lyman, 1879) esta especie fue descrita como *Amphiura dalea*, sin embargo, Clark A.M. (1970; p. 39, 77) menciona que el género y subgénero válidos para esta especie corresponden a *Amphioplus (Unioplus)*. Debido a lo anterior, se considera como especie válida a *Amphioplus (Unioplus) daleus*.

Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax (H.L. Clark, 1911)

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, la especie *Amphioplus strongyloplax* (H.L. Clark, 1911) es considerada como válida, sin embargo, esto es incorrecto.

De acuerdo a Clark A.M. (1970; p.56-57), esta especie incluye el subgénero *Amphioplus*, así como el género del mismo nombre. Asimismo, esto es corroborado por Hendler (1996; p.137), en donde se menciona que la especie válida corresponde a *Amphioplus (Amphioplus) strongyloplax*, y que el nombre *Amphioplus strongyloplax* es una sinonimia.

Amphipholis geminata (Le Conte, 1851)

Esta sinonimia de la especie válida *Microphiopholis geminata* (Le Conte, 1851), posee en el catálogo de autoridades como autoridad a “Ljungman, 1867”, sin embargo esto es incorrecto, lo correcto es: (Le Conte, 1851). Esta autoridad puede ser corroborada en el trabajo de Clark H.L. (1915; p. 241).

Dougaloplus notacanthus (Lütken & Mortensen, 1899)

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, la especie válida corresponde a *Amphiura notacantha* Lütken & Mortensen, 1899, sin embargo esto no es correcto. De acuerdo a Clark A.M. (1970; p.77), el género correcto es *Dougaloplus*, por lo tanto se cambió en el programa BIOTCA como especie válida a *Dougaloplus notacanthus* y como sinonimia a *Amphiura notacantha*.

Amphiura otteri Ljungman, 1872

Se detectó que en el catálogo de autoridades proporcionado por la CONABIO, el año de la descripción de la especie *Amphiura otteri* es 1871, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a la revisión realizada por Stöhr (2001; p.71) acerca de las especies descritas por Ljungman, el año correcto de descripción corresponde a 1872 por lo tanto fue cambiado en la base de BIOTICA.

Diopederma daniana (Verrill, 1867)

De acuerdo al catálogo de autoridades proporcionado por la CONABIO, existen dos especies válidas pertenecientes al género *Diopederma*: *Diopederma axiologum* H.L.Clark, 1913 y *Diopederma danianum* (Verrill, 1867). Pese a lo anterior, la especie *Diopederma axiologum* es sinonimia de la especie *Diopederma daniana*, de acuerdo a Nielsen (1932; p. 339), por lo tanto se modificó en el catálogo de autoridades como sinonimia de dicha especie. Por otro lado, se detectó que la terminación del epíteto específico de la especie *Diopederma daniana* en el catálogo de autoridades corresponde a *-um-* (*danianum*), sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo al artículo 32 del Código de Nomenclatura Zoológica (p. 40), “la grafía original correcta de un nombre debe conservarse inalterada...” y dado que la grafía original de la especie

corresponde a *Ophiura daninana*, la terminación del epíteto específico debe mantenerse como *-daniana-*.

Ophiolimna bairdi (Lyman, 1883)

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no se cuenta con la especie *Ophiolimna bairdi* por lo que se procedió a anexarla. De acuerdo a Martynov (2010; p.66) *Ophiolimna bairdi* es válida y *Ophiacantha bairdi* es una sinonimia.

Ophiacantha costata Lütken & Mortensen, 1899

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no se cuenta con la especie *Ophiacantha costata*, por lo que se procedió a anexarla.

Ophiacantha diplasia H.L. Clark, 1911

De acuerdo al catálogo de autoridades se cuenta con la especie válida *Ophiophthalmus diplasia* (H.L.Clark, 1911), sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Hendler (1996), el género *Ophiophthalmus* no es correcto ya que: “this generic name is an invalid junior synonym. A new generic assignment is probably warranted for *O. diplasia* and other ophiacanthids such as *Ophiacantha* (“*Ophiophthalmus*”) *normani*, but they can be considered as *Ophiacantha* species pending a revision of the entire genus”. Debido a lo anterior, se considera que *Ophiacantha diplasia* es el nombre válido y *Ophiophthalmus diplasia* una sinonimia.

Ophiacantha normani Lyman, 1879

Existe una inconsistencia similar a *Ophiacantha diplasia*. De acuerdo al catálogo de autoridades se cuenta con la especie válida *Ophiophthalmus normani* (Lyman, 1879), sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Hendler (1996), el género *Ophiophthalmus* no es correcto ya que: “this generic name is an invalid junior synonym. A new generic assignment is probably warranted for *O. diplasia* and other ophiacanthids such as *Ophiacantha* (“*Ophiophthalmus*”) *normani*, but they can be considered as *Ophiacantha* species pending a revision of the entire genus”. Debido a lo anterior, se considera que *Ophiacantha normani* es el nombre válido y *Ophiophthalmus normani* una sinonimia.

Ophiactis savignyi (Müller & Troschel, 1842)

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no se cuenta con la especie *Ophiactis virescens* Lütken, 1856, por lo que se procedió a anexarla. De acuerdo a Maluf (1988; p. 200), la especie *Ophiactis virescens* es una sinonimia de la especie válida *Ophiactis savignyi*.

Ophiernus adpersus annectens Lütken & Mortensen, 1899

De acuerdo al catálogo de autoridades se cuenta con la especie válida *Ophiernus polyporum* Lütken & Mortensen, 1899 cuya sinonimia es *Ophiernus polyporus* Lütken & Mortensen, 1899, mientras que por otro lado, se cuenta con la especie válida *Ophiernus adpersus adpersus* Lyman, 1883 cuya sinonimia es *Ophiernus annectens* Lütken & Mortensen, 1899, sin embargo nada de lo anterior es correcto. De acuerdo a Madsen (1977; p. 116), la especie válida corresponde a *Ophiernus adpersus annectens* Lütken & Mortensen, 1899, siendo sinonimias de la misma los nombres: *Ophiernus polyporus*, *Ophiernus polyporum* y *Ophiernus annectens*, por lo tanto, lo anterior fue corregido en la base BIOTICA.

Ophiocten hastatum Lyman, 1878

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, se dice que la especie *Ophiocten pacificum* Lütken & Mortensen, 1899 es válida, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Paterson et al. (1982; p. 117) la especie válida corresponde a *Ophiocten hastatum* y como sinonimia se posee a *Ophiocten pacificum*. Lo anterior fue corregido en el catálogo.

Ophioderma panamensis Lütken, 1859

Se detectó que la terminación del epíteto específico de la especie válida en el catálogo de autoridades corresponde a *-e* (*panamense*), sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo al artículo 32 del Código de Nomenclatura Zoológica (p. 40), “la grafía original correcta de un nombre debe conservarse inalterada...” y dado que la grafía original de la especie corresponde a *Ophioderma panamensis*, la terminación del epíteto específico

debe mantenerse como *–panamensis–*. Debido a lo anterior, se modificó como especie válida a *Ophioderma panamensis* y como sinonimia a *Ophioderma panamense*.

Ophioderma pentacantha H.L. Clark, 1917

Se detectó que la terminación del epíteto específico de la especie válida en el catálogo de autoridades corresponde a *–um–* (*pentacanthum*), sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo al artículo 32 del Código de Nomenclatura Zoológica (p. 40), “la grafía original correcta de un nombre debe conservarse inalterada...” y dado que la grafía original de la especie corresponde a *Ophioderma pentacantha*, la terminación del epíteto específico debe mantenerse como *–pentacantha–*. Debido a lo anterior, se modificó como especie válida a *Ophioderma pentacantha* y como sinonimia a *Ophioderma pentacanthum*.

Ophioderma vansyoci Hendler, 1996

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophioderma vansyoci*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata (Lyman, 1878)

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO la especie *Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata* es válida, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Paterson (1985; p. 123), la especie válida es *Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata irrorata*, por lo tanto se modificó en el catálogo de especies. La subespecie y el subgénero son válidos; asimismo, en este trabajo se proveen las sinonimias para la especie (*Ophiura (Ophiuroglypha) irrorata*, *Ophioglypha tumulosa*).

Ophiozona pacifica (Lütken, 1856)

Esta sinonimia de la especie válida *Ophiolepis pacifica* posee el año de descripción incorrecto en el catálogo de autoridades (1859), de acuerdo a la descripción original por Lütken (1856), el año correcto es 1856, por lo tanto fue modificado en el catálogo.

Ophiomisidium leurum Ziesenhenné, 1940

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiomisidium leurum*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophiomitra granifera Lütken & Mortensen, 1899

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiomitra granifera*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophionereis dictyota Ziesenhenné, 1940

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, la especie *Ophionereis dictyota* es válida, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Clark AM (1953; p.74), *Ophionereis dictyota* es sinonimia de la especie válida *Ophionereis annulata*. Con base en lo anterior, se hicieron las modificaciones correspondientes en el catálogo.

Schizoderma diplax Nielsen, 1932

En el catálogo de autoridades no se encuentra reportado el nombre *Schizoderma diplax*, por lo tanto se procedió a añadirlo al catálogo. De acuerdo a Maluf (1988; p. 138) este nombre es una sinonimia de la especie válida *Ophiopaepale diplax*.

Ophiopholis kennerlyi Lyman, 1860

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiopholis kennerlyi*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophiophragmus lonchophorus Ziesenhenné, 1940

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiophragmus lonchophorus*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophiophragmus papillatus Ziesenhenné, 1940

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiophragmus papillatus*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophiothrix (Ophiothrix) rudis Lyman, 1874

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, *Ophiothrix rudis* es una especie válida, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Clark A.M. (1966; p.647), la especie válida corresponde a *Ophiothrix (Ophiothrix) rudis*, por lo tanto se modificó (como válida) en el catálogo y *Ophiothrix rudis* se modificó como sinonimia.

Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata Le Conte, 1851

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, *Ophiothrix spiculata* es una especie válida, sin embargo esto es incorrecto. De acuerdo a Hendler (1966; p.162), la especie válida corresponde a *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*, por lo tanto se modificó (como válida) en el catálogo y *Ophiothrix spiculata* se modificó como sinonimia.

Asimismo, se añadió el nombre *Ophiothrix dumosa* ya que no existía en el catálogo de especies, de acuerdo a Hendler (1966; p.162) esta corresponde a una sinonimia de la especie válida *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*.

Amphilepis patens Lyman, 1879

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Amphilepis patens*, por lo tanto se procedió a anexarla.

Stegophiura ponderosa (Lyman, 1878)

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Stegophiura ponderosa*, por lo tanto se procedió a anexarla así como sus sinonimias correspondientes de acuerdo a Kyte (1987).

Amphiodia assimilis (Lütken & Mortensen, 1899)

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Amphiodia assimilis* por lo tanto se procedió a anexarla así como sus sinonimias correspondientes.

Amphiura koreae Duncan, 1879

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Amphiura koreae* por lo tanto se procedió a anexarla así como sus sinonimias correspondientes.

Gorgonocephalus eucnemis (Müller & Troschel, 1842)

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Gorgonocephalus eucnemis* por lo tanto se procedió a anexarla.

Gymnophiura mollis Lütken & Mortensen, 1899

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Gymnophiura mollis* por lo tanto se procedió a anexarla.

Ophiochiton fastigatus Lyman, 1878

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiochiton fastigatus*, por lo tanto se procedió a anexarla así como sus sinonimias de acuerdo a Matsumoto (1915).

Ophioderma teres var. unicolor H.L. Clark, 19140

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la variedad de la especie *Ophioderma teres var. unicolor*, por lo tanto se procedió a anexarla al catálogo, de acuerdo a Clark H.L. (1940).

Ophiolepis fulva H.L. Clark, 1940

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la variedad de la especie *Ophiolepis fulva*, por lo tanto se procedió a anexarla al catálogo, de acuerdo a Clark H.L. (1940).

Ophiomitra partita Lütken & Mortensen, 1899

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la variedad de la especie *Ophiomitra partita*, por lo tanto se procedió a anexarla al catálogo.

Ophiopholis longispina H.L. Clark, 1940

De acuerdo al catálogo de autoridades de la CONABIO, la especie *Ophiopholis longispina* es sinonimia de la especie válida *Ophiopholis brachyactis*, sin embargo esto

es incorrecto. De acuerdo a Maluf (1988; p. 136), *Ophiopholis longispina* es una especie válida por lo tanto se procedió a modificar en el catálogo.

Ophiophragmus paucispinus Nielsen, 1932

En el catálogo de autoridades de la CONABIO no existe la especie válida *Ophiophragmus paucispinus*, por lo tanto se procedió a anexarla al catálogo.

Análisis de distribución espacial

De acuerdo a la información recopilada durante este proyecto se concluye que en el Pacífico Mexicano, el Golfo de California, que incluye a los estados de Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa, fue la zona con el mayor número de especies, seguido por la costa Pacífica de los Estados de Baja California Sur y Baja California, las Islas Marías, Guerrero, Oaxaca, Jalisco, Islas Revillagigedo y Nayarit.

Las zonas con el menor número de especies fueron Chiapas, Colima, Michoacán y la Isla Isabel, en Nayarit. Cabe destacar que se considera que aún existen más especies por encontrar, por lo cual este resultado se puede considerar como preliminar.

Con la finalidad de determinar el patrón de la distribución espacial de ofiuroideos en el Pacífico Mexicano, considerando la composición de especies, se procedió a realizar un análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS). El objetivo del MDS es construir una configuración de grupos en un número específico de dimensiones; para llevar a cabo este análisis se utilizó una matriz de similitud calculada mediante el índice Jaccard.

El análisis MDS determinó la formación de tres grupos de acuerdo a la similitud de fauna de ofiuroideos presente: 1) el Golfo de California, así como la costa del Pacífico de Baja California y Baja California Sur, además de las Islas Marías es similar; 2) Isla Isabel, Colima y Michoacán; y 3) Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Nayarit. Por otro lado, el análisis sugiere que las Islas Revillagigedo y Chiapas no se encuentran dentro de ningún grupo, esto quiere decir que su composición de especies es completamente diferente (Fig. 1). Cabe destacar que este patrón de distribución también se ha encontrado para otros grupos de invertebrados marinos como los corales pétreos. Debe

recordarse que este análisis se considera como preliminar ya que aún falta más investigación para conocer la totalidad de la fauna de ofiuroideos del Pacífico Mexicano.

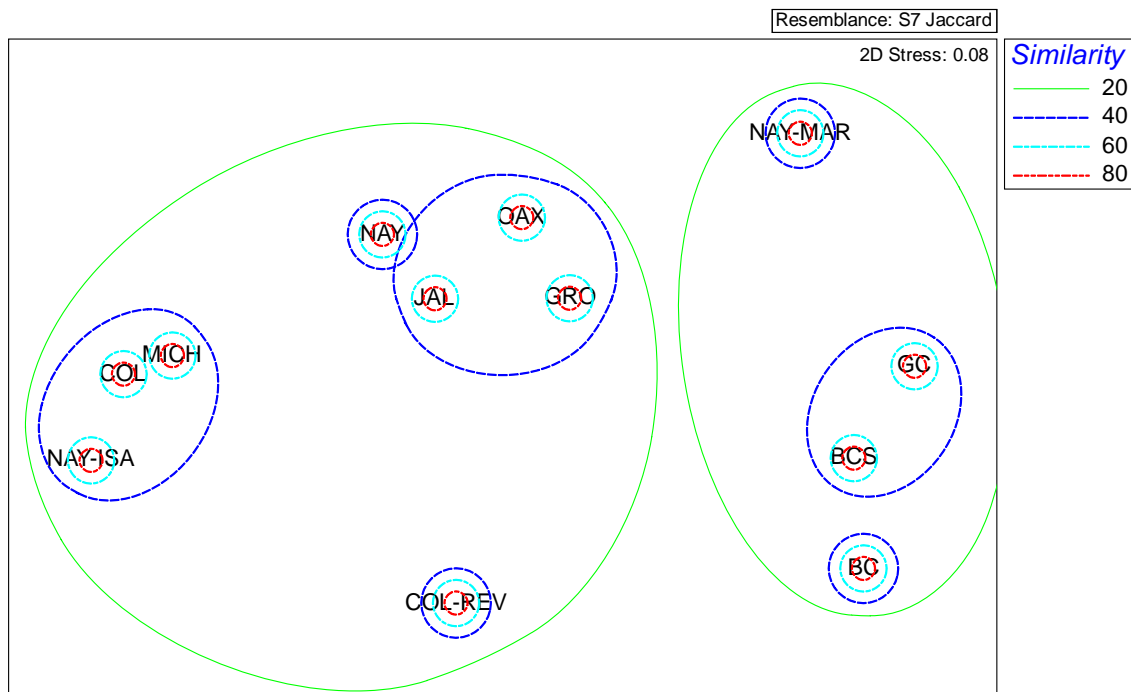


Figura 1. MDS de la composición de especies de ofiuroideos en el Pacífico Mexicano.

Por otra parte, se dividió a la fauna de ofiuroideos del Pacífico Mexicano en dos grupos, en especies de aguas someras (0-200 m de profundidad) y aquellas especies de aguas profundas (>200 m de profundidad). Nuevamente se realizó un MDS para determinar grupos de áreas geográficas en términos de composición de especies tomando en cuenta el factor de la profundidad (somero y profundo). Considerando a las especies de aguas someras, el MDS sugiere la formación de tres grupos: 1) Colima y Michoacán; 2) Oaxaca, Guerrero, Nayarit y Jalisco; 3) Golfo de California y Baja California Sur. Este análisis sugiere que la fauna somera de ofiuroideos de Baja

California es completamente distinta a la de las demás áreas geográficas y además, propone que las Islas del Pacífico Mexicano (Revillagigedo, Marías, Isabel) poseen especies que son características de estas zonas y diferentes al resto de áreas (Fig. 2).

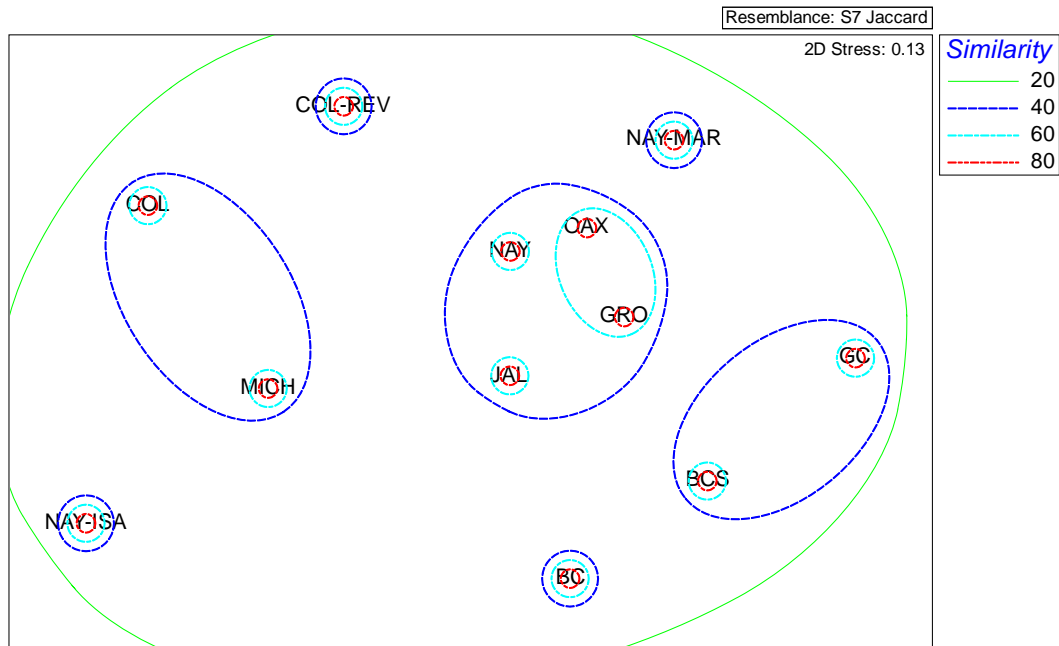


Figura 2. MDS de la composición de especies de ofiuroides de zonas someras en el Pacífico Mexicano.

Ahora bien, considerando a las especies de ofiuroides de aguas profundas, el MDS arrojó la formación de los siguientes grupos: 1) Baja California, Baja California Sur; 2) Guerrero, Jalisco e Islas Revillagigedo; 3) Golfo de California e Islas Marías. Oaxaca se comporta diferente a las demás áreas geográficas.

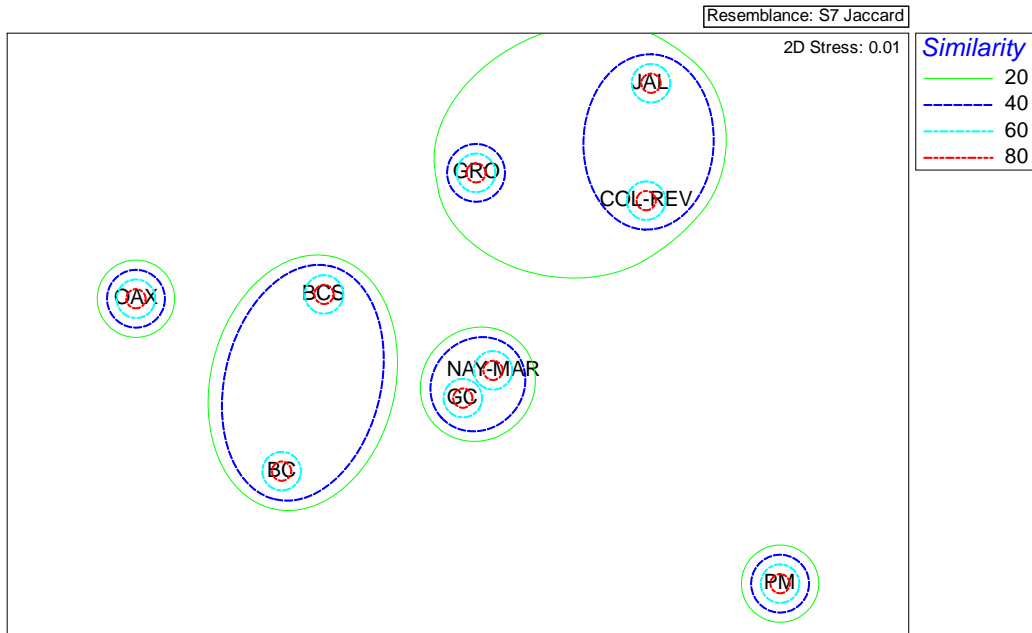


Figura 3. MDS de la composición de especies de ofiuroides de zonas profundas en el Pacífico Mexicano.

Discusión

Con este proyecto se encontró un mayor número de especies (163) que en cualquier otro trabajo realizado hasta la fecha (Buitrón-Sánchez & Solís-Marín, 1993; Solís-Marín et al., 2005; Honey-Escandón et al., 2008; Hendrickx, 2012; Solís-Marín et al., 2013). Cabe destacar que el trabajo más completo sobre la diversidad de ofiuros del Pacífico Mexicano (Honey-Escandón et al., 2008), solo reporta 63 especies para a zona. La diferencia entre trabajos se atribuye a las distintas metodologías utilizadas entre trabajos. Por ejemplo, en este proyecto se incluyeron registros de literatura, colecciones científicas y trabajo en campo, mientras que en los trabajos mencionados solo se incluyen registros exclusivos de algunas colecciones científicas.

Tomando en cuenta otros países del Pacífico Oriental Tropical, México es el país con el mayor número de especies (163), seguido por Panamá con 75 especies

(Coppard & Alvarado, 2013) y Perú con 42 especies (Hooker et al., 2013). Sin duda, el Golfo de California incluye una gran cantidad de especies (98) por sí solo y este sobrepasa inclusive al número de especies total reportado para otros países. Lo anterior se debe a su excepcional posición y conformación geográfica (Lluch-Cota et al., 2007), así como a su línea de costa grande.

Finalmente, con este trabajo se encontró que 35 especies de ofiuroides recolectados en aguas mexicanas, poseen algún estatus con denominación de material tipo; de estos, 20 son holotipos y su localidad es tipo en el Pacífico Mexicano (*Amphichondrius laevis*, *Amphiodia sculptilis*, *Amphiophiura oligopora*, *Dougaloplus gastracanthus*, *Dougaloplus notacanthus*, *Amphiura seminuda*, *Ophiura (Ophiura) scutellata*, *Ophiacantha phragma*, *Ophiacantha pyriformis*, *Ophiocnida californica*, *Ophiocoma alexandri*, *Ophioderma sodipallaresi*, *Ophioderma vansyoci*, *Ophionereis amphilogus*, *Ophiolepis fulva*, *Ophiolepis plateia*, *Ophiophragmus lonchophorus*, *Ophiophragmus papillatus*, *Ophiomitra partita*, *Ophiuroconis bispinosa*). Esta gran cantidad de especies revela que el Pacífico Mexicano es sumamente importante en la taxonomía y distribución de ofiuroides en el Pacífico Mexicano.

A pesar de que con este proyecto se encontró una gran cantidad de especies de ofiuroides en el Pacífico Mexicano, consideramos que aún existe mucho trabajo por realizar para conocer por completo el inventario de especies de ofiuros en la zona. Proponemos que en un futuro es necesario realizar un mayor número de estudios de ofiuroides (y en general de equinodermos) en nuestro país. Se propone realizar un mayor número de estudios en las zonas menos exploradas del país como Chiapas, Colima, Nayarit, Oaxaca, Guerrero. Por otro lado, se recomienda hacer estudios dirigidos de la fauna de ofiuroides en zonas de difícil acceso como las Islas del Golfo

de California, Isla Guadalupe, Islas Marías, Islas Revillagigedo, Rocas Alijos, entre otros. Nuestro análisis de distribución demuestra que los ofiuos de zonas someras en estas islas se comportan de manera diferente a las demás zonas, por lo que es necesaria una prospección más intensiva. El estudio de los especímenes depositados en colecciones nacionales y extranjeras nos permitió adquirir un panorama más amplio sobre la taxonomía y distribución de ofiuos en el país, sin embargo aún falta realizar un mayor número de estudios en dichas instituciones lo cual permite a su vez, realizar colaboraciones interinstitucionales y transnacionales.

El trabajo de campo nos permitió encontrar el primer registro de ejemplares albinos de la clase Ophiuroidea en la Reserva de la Biósfera Bahía de los Ángeles. Esta información aporta datos importantes relacionados con la conectividad genética dentro de la reserva, ya que el albinismo es causado por una mutación en diferentes organismos, tanto vertebrados como invertebrados, incluyendo equinodermos (Casellato et al. 2006).

El análisis de Escalamiento Multidimensional determinó la formación de tres grupos, 1) Golfo de California, 2) Isla Isabel, Colima y Michoacán, y 3) Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Nayarit. Sin embargo, Chiapas y las Islas Revillagigedo no se ubicaron en ningún grupo, lo cual sugiere que la composición de especies es diferente. Cabe mencionar que dichos estados requieren aún de mucho esfuerzo de colecta y es posible que se encuentren cosas aún más interesantes. La fauna de ofiuos parece ser diferente entre las islas del Pacífico mexicano y la zona costera, de igual forma, cambia entre la zona somera y la profunda, por lo que es necesaria una prospección más intensiva. También quedó en evidencia la gran cantidad de relaciones simbióticas que forman los ofiuoideos con todo tipo de invertebrados, dominando aquellos sésiles o

semi sésiles, incluyendo equinodermos, esponjas, octocorales, moluscos, etc. Se puede concluir que el Pacífico mexicano es una zona con una gran diversidad de ofiuroides, que su distribución presenta un patrón latitudinal similar al de otros equinodermos y otros invertebrados como corales. Consideramos que aún falta más investigación para conocer la totalidad de la fauna de ofiuroides del Pacífico Mexicano.

Literatura consultada

Agassiz, L. 1835. Prodrôme d'une Monographie des Radiaires ou Echinodermes.

Memoires de la Societe des Sciences naturelles de Neuchatel, 1:168-199.

Benítez-Villalobos, F. 2001. Comparación de la comunidad de equinodermos, asociados a arrecifes en dos localidades de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.

Ciencia y Mar 5(13):19-24.

Benítez-Villalobos, F., M.T. Domínguez y Gómez & R.A. López-Pérez. 2008. Temporal variation of the urchin *Diadema mexicanum* population density at Bahías de Huatulco, Western Mexico. Revista de Biología Tropical 56(3): 255-263.

Benítez-Villalobos, F., Ávila-Poveda, O.H. & Gutiérrez-Méndez, I.S. 2013. Reproductive biology of *Holothuria fuscocinera* (Echinodermata: Holothuroidea) from Oaxaca, México. Sexuality and Early Development in Aquatic Organisms, 1, 13-24.

Brusca, R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. 2nd. Ed.

Univ. Arizona Press, Tucson, USA. 513 p.

Buitrón-Sánchez, B.E. & Solís-Marín, F.A. 1993. La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia

Natural, 64, 209-231.

Casellato S., Massiero L. and Soresi S. 2006. Un caso di albinismo in *Ocnus planci* (Brandt, 1835) (Echinodermata: Holothuroidea) nelle "tegnu`e" dell'Alto Adriatico.

Biologia Marina Mediterranea 13,1059–1062.

Caso, M. E. 1951. Contribución al conocimiento de los ofiuroides de México. I. Algunas especies de ofiuroides litorales. Anales del Instituto de Biología, UNAM 22(1):

219-312.

- Clark A.M. 1953. A revision of the genus *Ophionereis* (Echinodermata: Ophiuroidea).
Proc. Zool. Soc. Lond. 123: 65-94.
- Clark A.M. 1966. Notes on the family Ophiotrichidae (Ophiuroidea). Journal of Natural
History Series 13(9): 106-108.
- Clark, A.M. 1970. Notes on the family Amphiuridae (Ophiuroidea). Bulletin of the British
Museum (Natural History), 19(1), 1-81.
- Clark, H.L. 1915. Catalogue of recent ophiurans: based on the collection of the Museum
of Comparative Zoölogy. Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at
Harvard College, 25(4), 165-376.
- Clark, H.L. 1940. Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America.
Eastern Pacific expeditions of the New York Zoological Society. Zoologica,
25(22), 331-352.
- Coppard, S.E., & Alvarado, J.J. 2013. Echinoderm diversity in Panama: 144 years of
research across the Isthmus. pp. 107-144. In J.J. Alvarado-Barrientos, & F.A.
Solís-Marín (Eds.), Echinoderm research and diversity in Latin America. Berlin,
Germany: Springer-Verlag.
- De Fontaubert, A.C., Downes, D.R. & Agardy, T.S. 1996. Biodiversity in the Seas:
Implementing the convention on biological diversity in marine and coastal
Habitats. IUCN Gland and Cambridge. USA, 82 pp.
- del Valle-García, R., Abreu-Pérez M., Rodríguez, R., Solís-Marín, F.A., Laguarda-
Figueras, A. & Durán González, A. de la L. 2008. Equinodermos (Echinodermata)
del occidente del Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. Revista de Biología
Tropical 56(3): 19-35.

- Erwin, T.L. 1991. How many species are there?: Revisited. *Conservation Biology* 5(3): 330-333.
- Funk, V.A. & Richardson, K.S. 2002. Systematic Data in Biodiversity Studies: Use It or Lose It. *Systematic Biology*, 51(2): 303-316.
- Gamboa-Contreras J.A. & Tapia-García, M. 1998. Invertebrados bentónicos de la plataforma continental interna. 8: 103-128. En: Tapia-García, M. (Ed.) *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. 240 pp.
- Glynn, P.W, G.M. Wellington & C. Birkeland. 1979. Coral reef growth in the Galapagos: Limitation by sea urchins. *Science* 203: 47-49.
- González-Cano, J. & Vásquez-Domínguez, E. 1998. Áreas prioritarias marinas de falta de información biológica. In: Arriaga-Cabrera, L.E., Vásquez-Domínguez, E., González-Cano, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E. & Aguilar-Sierra, V. (Coords.), *Regiones prioritarias marinas de México*. CONABIO. México, pp. 151-154.
- Gore, R.H. 1982. Porcellanid crabs from the coasts of Mexico and Central America (Crustacea: Decapoda: Anomura). *Smithsonian Contributions to Zoology* 363: 1-34.
- Hendler, G. 1996. Taxonomic atlas of The Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Class Ophiuroidea. *Santa Barbara Mus. Nat. Hist.* Vol. 14. EUA, 179 pp.
- Hendrickx, M.E. 2012. Listado sistemático de los equinodermos de aguas profundas del Pacífico mexicano. pp. 373- 395. In P. Zamorano, M.E. Hendrickx, & M. Caso

(Eds.), Biodiversidad y comunidades del talud continental del Pacífico mexicano
D.F., México: SEMARNAT, INE.

- Herrero-Perezrul, M.D., H. Reyes-Bonilla, A. González Azcárraga, C.E. Cintra
Buenrostro & Rojas Sierra, A. 2008. En: pp: 339-362. Equinodermos. G.
Danemann y E. Ezcurra (Eds.). Bahía de los Ángeles: recursos naturales y
comunidad. Línea Base 2007. INE-PRONATURA. México. 741 p.
- Honey-Escandón, M., Solís-Marín, F.A., & Laguarda-Figueras, A. 2008. Equinodermos
(Echinodermata) del Pacífico Mexicano. Revista de Biología Tropical, 56(3), 57-
73.
- Hooker, Y., Prieto-Rios E., & Solís-Marín, F.A. 2013. Echinoderms of Peru. pp. 277-299.
In J.J. Alvarado-Barrientos, & F.A. Solís-Marín (Eds.), Echinoderm research and
diversity in Latin America. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Kyte M.A. 1987. *Stegophiura ponderosa* (Lyman), new combination, and *Amphiophiura*
vemae and *Homophiura nexila*, new species (Echinodermata: Ophiuroidea) from
the R/V Vema collections. Proceedings of the Biological Society of Washington
100: 249-256.
- Lawrence, J. 1987. A functional biology of echinoderms. Croom Hel. 340 p.
- Ljungman, .V. 1867. Ophiuroidea viventia huc usque cognita ennumerat. Öfversigt af
Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 23: 303-336.
- Llorente-Bousquets, J., Luna-Vega I., Soberón-Mainero, J. & Bojórquez-Tapia, L. 1994
Biodiversidad, su inventario y conservación: teoría y práctica en la taxonomía alfa
contemporánea. In: Llorente-Bousquets, J. & Luna-Vega, I. (Comp), Taxonomía
biológica. UNAM/Fondo de Cultura Económica. México, pp. 507-522.

- Lyman, T. 1860. Descriptions of New Ophiuridae, belonging to the Smithsonian Institution and to the Museum of Comparative Zoology at Cambridge. Proceedings of the Boston Society for Natural History 7:193-204, 252-262.
- Lluch-Cota, S.E., Aragón-Noriega, E.A., Arreguín-Sánchez, F., Auriol-Gamboa, D., Bautista-Romero, J.J., Brusca, R.C., Sierra-Beltrán, A.P. 2007. The Gulf of California: Review of ecosystem status and sustainability challenges. Progress in Oceanography, 73, 1-26.
- Lyman, T. 1862. Descriptions of new Ophiuridae. Proceedings of the Boston Society of Natural History 8: 75-86.
- Madsen, F.J. 1977. The Ophioleucidae (Ophiuroidea). Galathea Report 14: 109-122.
- Maluf, L.Y. 1988. Composition and Distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms. Nat. His. Mus. Los Angeles County, Tech. Rep. 2: 1-242.
- Martynov, A. 2010. Reassessment of the classification of the Ophiuroidea (Echinodermata), based on morphological characters. I. General character evaluation and delineation of the families Ophiomyxidae and Ophiacanthidae. Zootaxa 2697: 1-154.
- Müller, J.H. & Troschel, F.H. 1840. System der Asteriden. Braunschweig, 134 p.
- Müller, J.H. & Troschel, F.H. 1842. System der Asteriden. pp. 1-134. Vieweg: Braunschweig.
- Nielsen, E. 1932. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16. LIX. Ophiurans from the Gulf of Panama, California, and the Strait of Georgia. Vidensk. Meddr. dansk naturh. Foren. 91: 241-346.
- Paterson, G.L.J. 1985. The deep-sea Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean. Bulletin of the British Museum (Natural History) 49: 1-162.

- Paterson, G.L.J., Tyler, P.A. & Gage, J.D. 1982. The taxonomy and zoogeography of the genus *Ophiecten* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the North Atlantic Ocean. *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 43: 109-128.
- Reyes Bonilla, H. 2003. Coral reefs of the Pacific coast of México. pp 331-349, In: J.Cortés (ed.). *Coral reefs of Latin America*. Elsevier, Amsterdam.
- Reyes-Bonilla, H. & A. López-Pérez. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 24: 211-224.
- Reyes-Bonilla, H. & G. Cruz-Piñón. 2000. Biogeografía de los corales ahermatípicos (Scleractinia) del Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 26: 511-531.
- Solís-Marín, F.A., Laguarda-Figueras, A., Durán-González, A., Ahearn, C.G., & Torres-Vega, J. 2005. Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical*, 53(3), 123-137.
- Solís-Marín, F. A., Frontana-Uribe, S. C., Laguarda-Figueras, A. y A. Durán González, A. 2011. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de la Colección Nacional de Equinodermos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GS003. México, D. F.
- Solís-Marín, F.A., Alvarado, J.J., Abreu-Pérez, M., Aguilera, O., Alió, J., Bacallado-Aránega, J.J., Williams, S.M. 2013. Appendix. pp. 543-658. In J.J. Alvarado-Barrientos, & F.A. Solís-Marín (Eds.), *Echinoderm research and diversity in Latin America*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Stöhr S. 2001. Species of echinoderms described by A.W. Ljungman. 67-72 pp. In: Barker (Ed). *Echinoderms 2000*. Swets & Zellinger.

Verrill, A.E. 1899. Revision of certain genera and species of starfishes with descriptions of new forms. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 10: 145-234.

Ziesenhenne, F.C. 1937. The Templeton Crocker Expedition. X. Echinoderms from the West Coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. Zoologica, N.Y. Zool. Soc. (2215): 209-239.

Ziesenhenne, F.C. 1940. New Ophiurans of the Allan Hancock Pacific Expeditions. Allan Hancock Pacific Exp. (82): 9-52.

Anexo I. Listado de productos obtenidos durante el proyecto

Publicaciones Científicas

- Granja-Fernández R, Herrero-Pérez MD, López-Pérez RA, Hernández L, Rodríguez-Zaragoza FA, Jones RW & Pineda-López R. 2014. **Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific**. Zookeys 406: 101-145.
- López-Pérez RA, Granja-Fernández R, Aparicio-Cid C, Zepeta-Vilchis RC, Torres-Huerta AM, Benítez-Villalobos F, López-López DA, Cruz-Antonio C. & Valencia-Méndez O. 2014. **Corales pétreos, equinodermos y peces del Parque Nacional Huatulco, Pacífico Sur Mexicano**. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 1145-1159.
- Granja-Fernández R, Solís-Marín FA, Benítez-Villalobos F, Herrero-Pérez MD & López-Pérez RA. 2015. **Echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific**. Revista de Biología Tropical. En Prensa.
- Granja-Fernández R, Herrero-Pérez MD, López-Pérez RA, Hernández-Morales A & Rangel-Solís PD. 2015. **A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico**. Revista de Biología Tropical. En Prensa.
- Granja-Fernández R, Rangel-Solís PD, Herrero-Pérez MD & López-Pérez A. **New records of Ophiuroidea (Echinodermata) from the coast of Chiapas, México**. Hidrobiológica. En Revisión.
- Granja-Fernández, R., Salazar-Silva, P., Cazares-Salazar, A., Cúpul-Magaña, A.L., Sotelo-Casas, R.C., Alarcón-Ortega L.C., Herrero-Pérez MD, & Rodríguez-Troncoso, A.P. **Ophiuroidea (Echinodermata) from Bahía de Banderas, Central Mexican Pacific**. En preparación.

Tesis

- María Rebeca Granja Fernández. 2014. **Ophiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) asociados a arrecifes coralinos del Pacífico Mexicano**. Tesis de Maestría en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma de Querétaro. Mención Honorífica. Julio 2014.

- Alejandro Hernández Morales. 2015. **Riqueza, abundancia y diversidad de ofiuroides Echinodermata: Ophiuroidea) en cinco sitios rocosos de Acapulco, Guerrero, México.** Tesis de Licenciatura en Ecología Marina. Universidad Autónoma de Guerrero. Mención Honorífica. Enero 2015.
- Pedro Diego Rangel Solís. **Ofiuroides (Echinodermata: Holothuroidea) recolectados en aguas profundas durante las campañas TALUD en el Golfo de California.** Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. En proceso.
- María Rebeca Granja Fernández. **Ofiuroides Echinodermata: Ophiuroidea) del Pacífico Oriental Tropical.** Tesis Doctoral. Programa de Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana. En Proceso.

Congresos Nacionales e Internacionales

- Granja-Fernández, R., Herrero-Pérezrul D, Jones R, Pineda-López R, López-Pérez RA & L. Hernández. **Ofiuroides Echinodermata: Ophiuroidea) de zonas arrecifales del Pacífico Sur mexicano.** VII Congreso Mexicano y 1er Congreso Panamericano de Arrecifes Coralinos Mérida, México). 2013.
- Granja-Fernández, R., Jones R, Pineda-López R, Herrero-Pérezrul D, López-Pérez RA & L. Hernández. **Ofiuroides Echinodermata: Ophiuroidea) de zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca.** VI Foro de Investigación y posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. 2013.
- Herrero-Pérezrul, M.D., Rangel-Solís, P.D. & Granja-Fernández, R. **Ophiuroidea from the Biosphere Reserve, Bahía de los Ángeles, México.** 15th International Echinoderm Conference. A celebrarse en Mayo 2015.
- Granja-Fernández, R., Herrero-Pérezrul, M.D., López-Pérez, R.A., Hernández-Morales A. & Rangel-Solís, P.D. **Ophiuroidea from the Pacific coast of México: a literature review and a spatial distribution analysis.** 15th International Echinoderm Conference. A celebrarse en Mayo 2015.
- Granja-Fernández, R., Benson, P., Baldinger, A. & Herrero-Pérezrul, M.D. **Ophiuroidea types from the Tropical Eastern Pacific within the Museum of Comparative Zoology, Harvard University.** 15th International Echinoderm Conference. A celebrarse en Mayo 2015.
- Herrero-Pérezrul, M.D., Rangel-Solís, P.D. & Granja-Fernández, R. **First record of albino basket star *Astrocaneum spinosum* Ophiuroidea:**

Gorgonocephalidae) in Bahía de Los Ángeles, Baja California, México. 15th International Echinoderm Conference. A celebrarse en Mayo 2015.