



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

CIMAR Centro de Investigación en
Ciencias del Mar y Limnología



3^o CLE Congreso
Latinoamericano
de Equinodermos

Costa Rica 2016

Libro de Resúmenes

EB Escuela de
Biología

MZ Museo de
Zoología

COMITÉ ORGANIZADOR

Juan José Alvarado Barrientos (Universidad de Costa Rica)
Cindy Fernández García (Universidad de Costa Rica)
Jorge Cortés Núñez (Universidad de Costa Rica)
Carolina Salas Moya (Universidad de Costa Rica)
Sebastián Mena Gonzales (Universidad de Costa Rica)

COMITÉ CIENTÍFICO

Juan José Alvarado Barrientos (Universidad de Costa Rica)
Francisco Alonso Solís Marín (Universidad Nacional Autónoma de México)
Tamara Rubilar (Centro Nacional Patagonico)
Martín Brogger (Centro Nacional Patagonico)
José Carlos Hernández (Universidad de La Laguna)
Carlos Renato Rezende Ventura (Universidad Federal de Río de Janeiro)

CONTENIDO

Conferencias plenarias	4
Ecología y diversidad	9
Taxonomía.	40
Paleontología.	68
Reproducción.	74
Fisiología.	88
Filogenia Molecular	90
Ecotoxicología	97
Pesca y acuicultura	99
Índice de autores.	103
Listado de participantes	108



Conferencias plenarias

Plenary lectures

Recent trends in world sea cucumber fisheries: captures, markets, management and the problem of the illegal

Conand, C.

1 *Université de La Réunion, ENTROPIE, 97715 Saint Denis messag, La Réunion.*

2 *Muséum National Histoire Naturelle Paris, rue Cuvier, 75005 Paris, France; conand@univ-reunion.fr*

The world sea cucumber fisheries have much expanded during the last decade, at a faster rate than the management capacity. They are now qualified of 'serial exploitation' and 'contagious exploitation'. The most recent trends, following the previous publication by Purcell et al. (2013) are presented here, from the last six years of FAO captures data. Hong Kong is the most important market for the imports of the processed products, mainly the dry trepang (or beche-de-mer), but also other products, which raises difficulties for the analysis. The statistics for the last years are analysed and compared with previous results to understand the trends and the details of market's globalization. The management of these resources, particularly the ones targeted by the small scale fisheries, is still very deficient, despite efforts done at different scales, from international to regional and local, and has lead to overexploitation. The main regulatory measures are presented and discussed to help adapt the choices to the different contexts. The illegal sea-cucumber captures and trade have

increased in the recent years; they are detailed from examples from different regions and are discussed to define their characteristics and the best ways to fight them. The management must be an adaptive continuous process taking into account the socio-economical situations and the various actors. The Ecosystem Approach to Fisheries is necessary with attention given to multiple objectives, biodiversity and environmental issues, economic and societal incentives, integration of the different sources of knowledge, active participation, and transparency. It integrates the biotic, abiotic and human components of ecosystems and their interactions. The understanding of the governance is also an important step for the sustainability and adaptability of the fishery. In conclusion the attention is raised on the multiple contributions of sea cucumbers to the ecosystem health, the roles they play in bioturbation, nutrient recycling, buffering ocean acidification, biodiversity enhancement by hosting many symbionts and transferring organic matter to higher trophic levels.

Influencia humana en las fluctuaciones poblacionales de erizos de mar: implicaciones para el manejo de los ecosistemas marinos

Hernández, J. C.

Departamento de Biología Animal, Edafología y Geología. Universidad de La Laguna.
Tenerife, islas Canarias. jocarher@ull.es

Los equinodermos juegan un papel clave en la estructuración de los ecosistemas marinos y en muchas ocasiones ocurren marcadas fluctuaciones en las densidades poblacionales que determinan un cambio de estado en el ecosistema que habitan. Por ejemplo, los incrementos poblacionales de algunas especies de erizos de mar causan cambios catastróficos en las zonas templadas del planeta, ya que son capaces de eliminar por completo la cobertura de macroalgas erectas. Estos aumentos en las densidades poblacionales resultan en comunidades poco productivas y muy persistentes denominadas blanquizales (erieras/moradales), o también conocidas por su terminología anglosajona "sea urchin barren grounds". La principal consecuencia de la pérdida de biomasa vegetal es un desequilibrio trófico que en último término puede generar pérdidas económicas importantes para el sector pesquero profesional y turístico. Además, estas algas son las principales ingenieras del ecosistema proporcionando un hábitat adecuado como zonas de cría y alimentación de los peces. También son importantes zonas de bio-filtración de aguas costeras y de absorción de CO₂. En los últimos años, debido a la tendencia a la acidificación de nuestros océanos los bosques de algas han tomado especial relevancia y se han convertido en una prioridad en las estrategias de conservación marina. En las zonas tropicales, si bien las altas densidades de erizos pueden desencadenar fenómenos de bioerosión en las zonas de coral, lo que ha llamado la atención es la mortalidad masiva ocurrida en el Caribe en los años 80. En este caso, la desaparición de los erizos favoreció el desarrollo

de las comunidades de algas capaces de asfixiar por completo al ecosistema de arrecife. Así pues, tanto en zonas templadas como tropicales del planeta, el principal problema de estas fluctuaciones poblacionales es la persistencia de estados no deseados del ecosistema donde los erizos son siempre la pieza clave. En los últimos años, varios trabajos colaborativos a escala global han abordado estas oscilaciones poblacionales y apuntan a que la influencia humana es determinante para explicar este fenómeno ecológico. La actividad humana, mediante la sobrepesca o favoreciendo el cambio climático, erosiona la resiliencia de los ecosistemas marinos favoreciendo estos cambios catastróficos del ecosistema, su perdurabilidad y exacerbando los riesgos de expansión de los mismos. Para mitigar los efectos de estas fluctuaciones existen diferentes medidas de manejo que se han venido utilizando. En el caso de estados ecosistémicos con altas densidades se han realizado matanzas de erizos (manual o mediante cal viva), extracciones pesqueras o la creación de reservas marinas para aumentar la abundancia de sus depredadores naturales, con diferente efectividad. En el caso de densidades bajas, se han realizado repoblaciones de zonas de arrecife con juveniles de erizos, pero ha tenido baja efectividad. De todas ellas, la medida más sensata por su carácter preventivo, ecosistémico, parece ser la creación de espacios protegidos. Si bien, el impacto del cambio climático excede las capacidades de manejo de nuestros ecosistemas marinos a nivel local y requiere de medidas globales más eficientes para prevenir fluctuaciones no deseadas en las poblaciones de erizos.

Reflexiones éticas sobre el uso de equinodermos en estudios científicos

Rubilar, T.

Laboratorio de Ecología y Fisiología de Equinodermos - Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR -CENPAT - CONICET), Puerto Madryn, Argentina; rubilar@cenpat-conicet.gob.ar

En la ciencia los valores han pasado de ser netamente epistémicos a ser más amplios e incluir valores no epistémicos. Estos valores no tradicionales plantean nuevos desafíos para los científicos a la hora de realizar investigaciones, puesto que la búsqueda de la verdad no es más el único objetivo a ser considerado, sino que también es necesario considerar los valores éticos o estéticos durante el desarrollo de los estudios. Existe una larga tradición de utilizar a los equinodermos como animales de experimentación, en particular los erizos de mar en biología del desarrollo. Sin embargo, más recientemente, el uso de una variedad de especies de equinodermos en experimentos de campo y de laboratorio se ha incrementado, en gran parte debido a su importancia en la escala evolutiva y en el interés en las pesquerías y su potencial en la acuicultura. Los experimentos que usan equinodermos van desde el uso de las gametas (i.e. fertilización), trabajos con larvas (i.e. tasa de crecimiento, resistencia a condiciones ambientales diferentes, procesos de regeneración) estudios enfocados en individuos adultos en variedad de experimentos fisiológicos (i.e. regeneración, resistencia a salinidad y/o temperatura, etc) pasando por los experimentos en grandes acuarios que manipulan las condiciones de crecimiento en distintas condiciones (i.e. temperatura, alimento, salinidad, etc), hasta el marcado de los individuos y su liberación en

el medio natural para obtener información sobre su ecología, biología y comportamiento. Todos estos experimentos tratan de obtener información que contribuya al conocimiento de la biología y/o la ecología del animal. Sin embargo, nunca se ha considerado los valores no epistémicos en el desarrollo de estas investigaciones. Cada vez más instituciones académicas y de investigación solicitan que los experimentos estén aprobados por comités de ética donde es necesario justificar las experiencias a realizar desde el punto de vista no epistémico. En estos comités, los puntos más elementales para abordar los valores éticos se resumen en las tres R (reducción, reemplazo y refinamiento). Esto implica garantizar que el número de animales utilizados en los experimentos sea válido (reducción), teniendo en cuenta las alternativas a los animales vivos en los experimentos (de reemplazo), y la adopción de métodos experimentales que reduzcan al mínimo el estrés y sufrimiento de los animales (refinamiento). Todos los días y cada vez más, se realizan experimentos a lo largo del mundo utilizando a estos organismos como modelos de estudio. De esta forma, es mi intención plantear la discusión sobre los valores no epistémicos dentro de la comunidad abriendo el debate de la reflexión ética en torno a los estudios experimentales que involucre equinodermos.

Molecular studies of echinoderms across the Atlantic-Mediterranean area: from population genetics to gene expression

Pérez-Portela, R.

Rosenstiel School of Marine & Atmospheric Science (RSMAS), University of Miami, 4600 Rickenbacker Cswy, Miami, FL 33149, USA.

Center for Advanced Studies of Blanes (CEAB-CSIC), Acceso a la Cala Sant Francesc 14, 17300, Blanes, Spain, perezportela@gmail.com

Echinoderm species found across the Atlantic-Mediterranean arch, a marine area that has suffered an intricate geological history, have shown different levels of genetic structure. Molecular studies on asteroids, echinoids and ophiuroids have pointed out that the phylogeographic patterns and levels of genetic structure are related not only to species' dispersal potential but also to their reproduction systems, evolutionary history and past demographic events. Our investigations have revealed that species with similar a biological cycle can display either a genetic break between the Atlantic and Mediterranean basins or a pattern of panmixia and genetic admixture. We also found complex processes of cryptic speciation in ophiuroids, associated to depth, and asteroids, as well as potential adaptation of mitochondrial lineages to the Mediterranean Sea. Genetics results additionally

revealed that species as the fissiparous starfish *Coscinasterias tenuispina* and the black sea urchin *Arbacia lixula* are recent colonizers of the Mediterranean Sea. In the case of *C. tenuispina*, the species has been able to colonize the whole Western Mediterranean area by an unique genetic clone. Experiments developed to measuring telomere length highlighted that the species elongates their telomeres during fission to avoid DNA degradation and senescence over prolonged periods of asexual reproduction. In *A. lixula*, a thermophilous species, the most novel techniques of Next Generation Sequencing applied to explore potential responses to temperature shifts showed that this species had higher levels of stress, in the form of gene expression responses, to low temperatures than to high temperatures as expected due to its biogeographic origin.

Ecología y Diversidad

Orales

Effects of different diet types on the growth, survival and regeneration of the sea cucumber *Isostichopus fuscus* induced by a transverse cutting experiment

Sonnenholzner, J. I.1, R. Searcy-Bernal², M. Panchana-Orrala¹

- 1 Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, km. 30.5, Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.
- 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, México; sonnenhol@espol.edu.ec

This study evaluated the potential to propagate asexually by induction of transverse fission, and its ability to survive, grow and regenerate body parts into a whole animal. Two independent experiments were performed. Experiment 1: 62 adult animals (18.8 ± 0.2 cm and 368.1 ± 7.2 g) were cut six centimeters from the rear. Survival of body parts (anterior and posterior) of animals and regeneration times were evaluated, until all individuals showed completely regenerating in terms of its morphology. Animals were maintained in starved condition and had high survivorship (100%). Complete regeneration occurred within 84 to 95 days. Experiment 2: 48 completely regenerated posterior body parts of *I. fuscus* were used. Animals were fed *ad libitum* with four diets in powder and two

controls: diet A *Ascophyllum nodosum* and *Sargassum* spp; diet B mix of proteins from marine animals and vegetal material; diet C *Padina durvillae* and *Sargassum ecuadoreanum*; and diet D mixture of diet C with calcium citrate and Vitamin D. Two controls were used. Survival was not affected by diet but this significantly affected somatic growth rate in size and weight. The faster and lowest growth rates in size and weight were determined for diet B (0.50 ± 0.10 mm month⁻¹ and 0.57 ± 0.11 g month⁻¹) and diet A (0.20 ± 0.10 mm month⁻¹ and 0.11 ± 0.07 g month⁻¹), respectively. Our results encourage further research to explore the feasibility of mariculture and/or restoration programs of natural sea cucumber populations in Ecuador, using asexual propagation techniques for *I. fuscus*.

Variation of prey selection of the sea star *Acanthaster planci* (Gray, 1840) (Asteroidea: Acanthasteridae) in the Gulf of California inferred from niche modelling

Ulate, K.^{1,3}, C. Sanchez² & L. Huato³

- 1 Universidad Nacional de Costa Rica, Escuela de Ciencias Biológicas, Heredia, Costa Rica.
- 2 Departamento de Biología Marina, UABCS, La Paz, Baja California Sur, México.
- 3 Centro de Investigación Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México.

Acanthaster planci is a well-known corallivorous sea star. However, our field observations in the Gulf of California shows that high abundances of *A. planci* do not coincide with areas with high coverage of stony corals, and its diet likely includes more cnidarians than stony corals. We used MaxEnt, a niche modeling method, in an effort to determine to which taxa the observed spatial distribution is more sensitive, under the assumption that prey density will have a significant effect on predator distribution. We estimated the spatial distribution of stony corals, hydrozoans and octocorals as potential prey to *A. planci*, and used these maps, along with sea surface temperature, salinity, chlorophyll-a

and bathymetry as environmental variables, to determinate the ecological niche of *A. planci*. Our results indicate that the main variables shaping the niche and determining the spatial distribution of *A. planci* were hydrozoans and octocorals in the central region of the Gulf of California, while environmental variables were marginally relevant at best. Our results also show that stony corals are not directly related with the niche of *A. planci*. We conclude that *A. planci* is feeding mainly on hydrozoans and octocorals, more than stony corals at the Gulf of California, and its niche in the area is determined by the availability of hydrozoans and octocorals as prey.

Ecología alimentaria de dos estrellas marinas habitantes de fondos sedimentarios, Luidiidae y Astropectinidae

Azofeifa-Solano, J. C.¹, S. Mena², J. Cascante-Jiménez², J. J. Alvarado^{2,3,4} & I. S. Wehrmann^{2,3,4}

- 1 Maestría en Biología, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José, 11501-2060, Costa Rica.
- 2 Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José, 11501-2060, Costa Rica.
- 3 Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José, 11501-2060, Costa Rica.
- 4 Museo de Zoología, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José, 11501-2060, Costa Rica; eazofeifa2@gmail.com

Los asteroideos son depredadores importantes en las cadenas tróficas de los fondos sedimentarios marinos, pero los estudios sobre la ecología alimentaria de los asteroideos en los trópicos son escasos. El objetivo del presente estudio fue analizar la composición y el traslape de dietas de dos estrellas de mar del orden Paxillosida, *Luidia columbia* y *Astropecten regalis*. Los especímenes fueron recolectados durante 2013 y 2014 en aguas adyacentes al manglar Térraba-Sierpe (Pacífico sur de Costa Rica) entre 5-20 m de profundidad. En los estómagos de *L. columbia* la composición de la dieta estuvo representada en un 30,5% por Gastropoda (Naticidae, Olividae, Donacidae), seguido por 9,3% de Bivalvia (Lucinidae). En menor cantidad se encontraron Isopoda, Decapoda, Amphipoda, Cumacea y Nematoda. En los estómagos de *A. regalis* la composición estuvo dominada por

un 65,6% de Gastropoda (Naticidae, Olividae, Tebriidae), seguido por 14,5% de Crustacea (con mayor proporción de Cumacea y Amphipoda). En menor cantidad se encontraron grupos como Bivalvia (Nuculanidae) y Polychaeta. Las dietas de ambas especies presentaron un traslape, debido principalmente a la gran proporción de caracoles de la familia Naticidae. Sin embargo, *L. columbia* consumió en mayor proporción que *A. regalis* presas poco móviles como los bivalvos, mientras que *A. regalis* consumió en mayor proporción presas más móviles, como cumáceos y anfípodos. El entendimiento de la dieta de estos dos depredadores va a ser útil para realizar futuros trabajos sobre redes tróficas y la comprensión de su papel dentro de esta comunidad bentónica.

Diversidad, Patrones de distribución y "Hotspots" de los equinoideos irregulares (Echinoidea:Irregularia) de México. Un caso de estudio

Caballero-Ochoa, A. A.¹, A. Martínez-Melo², C. A. Conejeros-Vargas^{1,3}, F. A. Solís-Marín¹ & A. Laguarda-Figueras¹

- 1 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Apdo. 70-305, Ciudad de México, México, C.P. 04510.
- 2 Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. C.P. 04510, Ciudad de México, México.
- 3 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México, C-P. 04510; a.caballero.ochoa@gmail.com

Los estudios biogeográficos de los equinodermos en México son escasos; se han realizado análisis utilizando, en su mayoría, Análisis de Parsimonia de Endemismo (PAE) en asteroideos, ofiuroides y holoturoideos. En el caso de los equinoideos irregulares se realizó una regionalización utilizando ecorregiones marinas, en donde se encontraron 9 regiones biogeográficas (4 en la costa atlántica y 5 en la costa del Pacífico). El presente trabajo tiene como objetivo analizar los patrones de distribución de las regiones antes mencionadas y utilizar como herramienta la panbiogeografía para el reconocimiento de

"Hotspots" usando los datos de diversidad más recientes de los equinoideos irregulares reportados para México. En este caso se analizaron 68 especies de 35 géneros; los órdenes más diversos fueron Spatangoida (31 especies), Clypeasteroida (26 especies) y Holasteroida (6 especies). El análisis sugiere que las corrientes oceánicas, la profundidad y el tipo de sustrato determinan los patrones de distribución; se reconocieron 2 "Hotspots" de erizos irregulares en México: 1) Golfo de California y Península de Yucatán.

Ocurrencia de equinodermos en complejos de especies clave en ecosistemas del submareal de la costa norte de Chile

Hermosillo-Nuñez, B. B.^{1,2} & M. Ortiz²

- 1 Laboratorio de Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos (LAMSEC), Instituto de Ciencias Naturales AvH, Instituto Antofagasta, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.
- 2 Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas, Mención Sistemas Marinos Costeros, Facultad de Recursos del Mar, Universidad de Antofagasta, P.O. Box 170, Antofagasta, Chile. brenda.hermosillo@uantof.cl

Recientemente estudios a nivel ecosistémico han ampliado el concepto clásico de “especie clave” hacia uno más holístico denominado “complejo de especies clave”. Hasta el presente los “complejos de especies claves” que han sido determinados están conformados por al menos un equinodermo los que si bien son especies conspicuas en ecosistemas del intermareal y submareal de Chile, pocos estudios se han ejecutado respecto a su función a lo largo de la costa. El objetivo de este trabajo fue

determinar el complejo de especies clave en ocho sistemas ecológicos bentónicos en la costa norte de Chile y así mismo evaluar la ocurrencia de equinodermos en tales complejos. Para ello se realizaron análisis de redes de interacción trófica cuantitativa y semi-cuantitativa. Los resultados mostraron que los equinodermos –en particular– son parte de la mayoría de los complejos de especies claves descritos para el norte de Chile, lo que sugiere desempeñan un rol importante en estos ecosistemas.

First annual growth ring in juvenile purple sea urchins (*Strongylocentrotus purpuratus*): validation performed in experimental laboratory condition

Sonnenholzner, J. I.¹, G. Montaña-Moctezuma², & R. Searcy-Bernal²

- 1 Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, km. 30.5, Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.
- 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, México; sonnenhol@espol.edu.ec

So far no studies have been performed to determine if the first growth ring in young sea urchins is affected by environmental conditions. The age of young individuals of *Strongylocentrotus purpuratus* in Baja California, México was ascertained by counting black bands in the fifth genital plate. The growth of single-year class was studied in three independent experiments (n = 877) such as: broken spines in different light conditions (experiment 1); amount of food (ad libitum and starvation conditions) and diets (*Egorgia menziesii*, *Bossiella orbigniana*, *Phyllospadix scouleri*, and x3) in two size-frequency groups of the same cohort (experiments 2 and 3, respectively). In experiments 2 and 3 the urchins were grouped into small size (7.7 ± 0.1 mm, 0.26 ± 0.01 g) and large size (11.9 ± 0.10

mm, 1.02 ± 0.02 g). Experiments were performed between July 2007 and March 2008. A linear relationship between the dimensions of the fifth genital plate and the urchin test diameter was found. The growth of the fifth genital plate was affected by broken spines, light conditions, amount and type of food, and the initial size of the urchins. However, all sea urchins formed just a single growth band (dark-clear rings) for a year. These results suggest that the fifth genital plate of *S. purpuratus* is a reliable structure to determine age because their growth bands are formed annually and can be used as a chronometer, and their formation is independent to environmental conditions which may affect the sea urchin growth rate.

Densidad poblacional y estructura de talla de *Holothuria grisea* (Echinodermata: Holothuroidea) en aguas someras del sur del golfo de Morrosquillo, Colombia

Nisperuza-Pérez, C.,¹ J. Padilla-Cantero¹ & J. Quirós-Rodríguez¹

¹ Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba- Colombia, Código postal 230002.

Holothuria grisea, a pesar de no ser considerado un recurso comercial, ha sido objeto de extracciones ilegales en Colombia, hecho que se vuelve más grave debido al vacío de información biológica de estos organismos. Por esta razón, se estimó la densidad poblacional y estructura de talla de *H. grisea* en tres sectores del sur del golfo de Morrosquillo desde abril hasta noviembre de 2015. Para ello, se ubicaron mensualmente tres transectos circulares en cada sector de muestreo abarcando un área de 300 m², donde se contabilizaron y midieron in situ los individuos encontrados. La densidad media de *H. grisea* en el área estudiada fue 0.4 ind m⁻², presentándose los mayores valores en el sector

La Ahumadera (1.09 ± 0.32 ind m⁻²) y los menores valores en el Banco de Arena (0.02±0.01 ind m⁻²). La prueba de Kruskal-Wallis registró diferencias estadísticamente significativas en los valores de densidad (P=0.0001) y talla (P= 0.0018) de *H. grisea* en los sectores estudiados. La especie presentó una distribución de tallas unimodal, registrándose una talla promedio de 13.5±2.6 cm con una máxima de 30 cm, en general las tallas intermedias presentaron una mayor representatividad a lo largo de este estudio (77.2%). Los aspectos biológicos presentados son de gran importancia para la conservación de esta especie y corresponde a un avance en el conocimiento de la clase Holothuroidea en el Caribe colombiano.

Estructura de la comunidad de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) asociados a esponjas en la Bahía de Cispatá, Caribe colombiano

Gómez-Molina, P.¹, E. Rodríguez-Calonge¹ & J. Quirós-Rodríguez¹

¹ Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba- Colombia, Código postal 230002; alexander_quiroz@hotmail.com

Entre febrero y diciembre de 2012, se realizó un estudio de la estructura de la comunidad ofiuroides encontrada en los espacios ofrecidos por esponjas en la bahía de Cispatá, Caribe Colombiano. El área está formada por un sustrato de tipo fango-arenoso colonizado por esponjas en la ciénaga de la zona, y arenoso con pasto marino, macroalgas y esponjas en la estación La Ahumadera. Se realizaron siete muestreos, tres en la época seca y cuatro durante la época de lluvia, registrándose un total de 776 individuos, agrupados en cuatro familias y trece especies. Las especies más abundantes para ambos periodos climáticos fueron *Ophiactis savignyi* y *Ophiothrix angulata*, mientras que las menos destacadas, fueron *Ophiopsila hartmeyeri*, *Amphioplus* sp. y

Amphipholis squamata. La estación Ahumadera reveló los valores más altos de diversidad. Con base en las evaluaciones de abundancia de las especies y mediante el análisis de clasificación de Bray-Curtis, se encontró que la estructura de la comunidad de ofiuros fue diferente durante el periodo de estudio, se identificaron además doce especies de poríferos. Los valores más altos de cobertura lo presentaron *Amorphinopsis atlantica* y *Suberites aurantiaca*, siendo las esponjas con mayor número de ofiúridos asociados, mientras los valores más bajos de cobertura lo reportaron las especies *Lotrochota birotulata* y *Amphimedon viridis*. Las variables físicas y químicas registradas en las dos estaciones mostraron una tendencia similar a lo largo del estudio.

Patrones de distribución y abundancia de los echinodermos del complejo de fiordos y canales del sur de Chile

Mutschke, E.¹, C. Ríos¹ & F. Ríos²

- 1 Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Casilla 113D, Punta Arenas, Chile.
- 2 Lehrstuhl für Geologie, Fachbereich Geographie/ Geowissenschaften (FB VI), Campus II, University of Trier. Behringstrasse 21, 54286 Trier; erika.mutschke@umag.cl

La Patagonia se extiende por más de 84.000 km formando un entramado de fiordos y canales que por efecto de las glaciaciones en el cono sur de América del Sur, probablemente han tenido importantes efectos sobre los patrones de biodiversidad y biogeográficos. Esto, no ha sido homogéneo en el área, generándose una gran diversidad de situaciones bióticas y abióticas. En base a los datos semi-cuantitativos obtenidos en 84 arrastres de Agassiz realizados durante las Campaña Cimar FIORDOS en la zona de Campos de Hielo, Magallanes y se ha analizado la abundancia relativa y distribución de los géneros de la Clase Asteroidea. Los asteroideos se recogieron en más del 70% de las estaciones, sobre todo tipo de fondos, con abundancias máximas relativas de 160-170 individuos y una riqueza que

varió entre 1 y 8 géneros por estación. Los ejemplares examinados pertenecen a 22 géneros y 11 familias, siendo Astropectinidae y sobre todo Asteroidea las familias con un número de representantes más elevado, 2 y 4 géneros, respectivamente. Los géneros que presentaron una distribución más amplia fueron *Odontaster* y *Ctenodiscus*. Entre los géneros más raros hay que citar *Myxoderma* endémico de fiordos y canales australes. Como ha mostrado el análisis multivariante basado en los datos de abundancias numéricas, las estaciones se han agrupado en relación con los valores de abundancia relativa y, sobre todo, riqueza de acuerdo con las diferentes condiciones medioambientales en las distintas áreas geográficas.

Variabilidad espacial en el crecimiento somático del erizo, *Loxechinus albus*, en la costa sur de Chile: una aproximación lineal jerárquica

Flores, L.¹ & B. Ernst².

- 1 Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Campus "Gustavo Galindo V". Km 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.
- 2 Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, P.O. Box 160-C, Concepción, Chile. floresl@espol.edu.ec, ecomar23@hotmail.com

La variabilidad espacial del erizo *Loxechinus albus* fue estudiada en varios sitios de la costa sur de Chile, caracterizados por dos tipos de ambientes ecológicos, uno de influencia oceánica y otro de influencia de fiordos y canales. Se examinó el efecto de diferentes escalas espaciales mediante la construcción de modelos lineales de acuerdo a una estructura jerárquica. El crecimiento fue determinado por medio de la relación talla a la edad. Un patrón lineal de crecimiento fue observado en cada una de los sitios de estudio y dio cuenta de una baja tasa de crecimiento para el erizo *L. albus*. El modelo que consideró individualmente cada procedencia, se identificó como

el modelo que mejor explica las variaciones en el crecimiento del erizo y las comparaciones entre cada procedencia mostraron diversos resultados, encontrándose procedencias que presentaban mayor talla promedio a la edad en comparación a otras. Por otro lado, los ambientes ecológicos no tuvieron mayor efecto en las variaciones encontradas, pero si se observó mayor talla promedio en los erizos de procedencias de mayor influencia oceánica. Además, no se encontró un efecto de la escala latitudinal. Los resultados sugieren que las variaciones a escalas intermedias deben ser consideradas dentro de los esquemas de monitoreo y estrategias de manejo para la pesquería.

Effects of salinity and temperature variations in the development of three echinoderm species from the Brazilian coast in a global climate change scenario

Gonçalves, M. V. C.¹, P. C. de Paiva² & C. R. R. Ventura¹.

- 1 Laboratório de Echinodermata, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MN-UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.
- 2 Laboratório de Polychaeta, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (IB-UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; ventura@acd.ufrj.br

Echinoderms play important roles in marine ecosystems and exhibit high sensitivity to changes in habitat. The physical and chemical properties of the oceans, such as temperature, carbon dioxide, pH and salinity are changing significantly, mainly due to global warming and increased atmospheric CO₂. The purpose of this work is to describe and compare the effects of changes in salinity and temperature on the initial development of three species of echinoderms [*Lytechinus variegatus*, *Cassidulus mitis* and *Echiniaster (Othilia) brasiliensis*] with different life cycles and larval forms, in a global climate change scenario. The effects of decreased salinity (34, 30 26 ppt) and elevated temperature (20, 27, 31°C) caused different responses in the early development of the three species. The nonfeeding larva

of *C. mitis*, when compared to planktonic larvae of *L. variegatus* and *E. (O.) brasiliensis*, was more resistant to changes in salinity and temperature in relation to developmental chronology and deleterious effects (abnormal larvae). The low salinity affected the fertilization success of *L. variegatus* and the competence period of the lecithotrophic larvae of *E. (O.) brasiliensis*, while the high temperature caused high mortality rate in all three species. Therefore, such abiotic variations can be indifferent to *Cassidulus mitis* (in case of salinity variation) or can cause negative effects on these species, in different degrees. Our results increase the knowledge about climate change impacts on species of the Brazilian coast, and can be useful for taking decision concerning the conservation of marine ecosystems.

Equinodermos arrecifales en Revillagigedo, México: Tendencias en su abundancia y diversidad

Álvarez del Castillo Cárdenas, P. A.¹, M.D. Herrero-Pérezrul¹, & H. Reyes-Bonilla²

- 1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. Apartado Postal. 23096. La Paz, B.C.S, México.
- 2 Departamento de Biología Marina, UABCS, Apartado postal 19-B, La Paz, B.C.S. 23080, México.

En el Pacífico Mexicano los estudios sobre equinodermos se encuentran principalmente enfocados en aspectos taxonómicos o biogeográficos, y pocos abordan aspectos ecológicos. Por lo tanto, consideramos relevante analizar la estructura comunitaria de equinodermos en la Reserva de la Biosfera de Revillagigedo (RBAR), dada su relevancia como sitio RAMSAR decretado por UNESCO como patrimonio de la humanidad. Como parte del monitoreo biofísico durante 2014-2015, se realizaron 34 censos visuales (30x1 m), en siete localidades de Isla Socorro, Benedicto y Roca Partida. Se calcularon los índices ecológicos de abundancia (N), riqueza (S), diversidad (H) y equidad (J). Con objeto de detectar diferencias entre los distintos indicadores ecológicos, se aplicaron estadísticos no paramétricos de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0.05$). 1,542 individuos fueron contabilizados, pertenecientes

a tres Clases (cuatro equinoideos, dos holoturoideos y dos asteroideos). El grupo de los erizos fue el mejor representado en todas las localidades, salvo en Punta Norte donde no se registró ningún erizo. Las especies más abundantes fueron *Diadema mexicanum* 49.7%, *Tripneustes depressus* 18.17%, y *Centrostephanus coronatus* 12.39%. La abundancia de individuos difirió estadísticamente entre sitios ($H_6=19.30$; $p=0.03$), siendo Cabo Pearce el más abundante (68 ± 12 individuos/censo). El resto de los indicadores (riqueza, diversidad y equidad) fueron semejantes entre localidades. El análisis estadístico no demostró diferencias para ninguno de los tres casos. Con base en lo anterior, podemos concluir que la estructura comunitaria de los equinodermos dentro de la RBAR se encuentra constituida de manera similar en las localidades de estudio y que los erizos son el grupo dominante.

Talla histórica de *Phataria unifascialis* (Gray, 1840) (Echinodermata: Asteroidea) en el Pacífico mexicano

Herrero-Pérezrul, M. D.¹, P. I. Cabrera-Pérez², N. Torrejón-Arellano¹ & S. Jaumel-Schinkel³

- 1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. CP. 23096, La Paz, B.C.S., México.
- 2 Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5. El Calandrio. CP. 23080. La Paz, B.C.S., México
- 3 Sociedad de Historia Natural NIPARAJA, A.C. Calle Revolución No. 430. Col. Esterito CP. 23020. La Paz, B.C.S., México.; dherrero@ipn.mx

La estrella de mar *Phataria unifascialis* es una de las especies de equinodermos más abundantes en las costas del Pacífico mexicano. Al ser una especie herbívora, se considera relevante como controlador de la biomasa de algas y por lo tanto, es posible que fluctuaciones extremas de sus poblaciones influyan sobre la abundancia y distribución de otras. El objetivo de este estudio fue analizar la variación histórica de la talla de *Phataria unifascialis* a lo largo de la costa occidental de México. El trabajo se llevó a cabo registrando el radio del brazo más largo (cm) de un total de 11,534 estrellas provenientes de nueve estados de la costa pacífica del país; la variable se analizó a lo largo de siete décadas que comprenden de 1944 a 2014. Los datos fueron obtenidos de

ejemplares depositados en Colecciones e instituciones educativas, así como información obtenida durante muestreos de campo. El promedio del radio en el periodo analizado fue de 7.55 + 0.017 cm. La estrella más pequeña (1 cm, 1995) y la más grande (19 cm, 2013) se encontraron en BCS. La estructura de tallas estuvo dominada por individuos que miden entre 7 y 9 cm, y se detectaron diferencias significativas tanto en el tiempo como en el espacio, en donde se puede detectar un incremento del valor promedio hacia la década de los 1990's, seguida por una disminución en años posteriores. Se concluye que la estructura de tallas de la especie se mantiene relativamente constante en espacio y tiempo.

Diversidad de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) del Pacífico Oriental Tropical

Granja-Fernández, R.¹, A. López-Pérez², M. D. Herrero-Pérezrul³, F. A. Solís-Marín⁴ & L. E. Calderón-Aguilera⁵

- 1 Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. CP 09340. Ciudad de México, México
- 2 Departamento de Hidrobiología, División CBS, UAM-Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, CP 09340. Ciudad de México, México.
- 3 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita. CP 23096. La Paz, BCS, México .
- 4 Colección Nacional de Equinodermos "Ma. E. Caso Muños", Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos. ICMYL, Universidad Nacional Autónoma de México. CP 04510. Ciudad de México, México.
- 5 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Carretera Ensenada-Tijuana 3918. CP 22860. Ensenada, Baja California, México; beckygranja@gmail.com

Los estudios de los ofiuroides en el Pacífico Oriental Tropical (POT) son numerosos, pero existen imprecisiones nomenclaturales y a la fecha no existe una lista actualizada de especies, existiendo escasos estudios de análisis de distribución. Se provee una lista actualizada de ofiuroides para el POT la cual consta de 180 especies válidas. Las familias con el mayor número de especies fueron Amphiridae, Ophiacanthidae y Ophiuridae. El país con el mayor número de especies fue México (125), seguido por Panamá (75), Perú (42), Costa Rica (38), Colombia (30), Ecuador (21), El Salvador (17), Nicaragua (12), Guatemala (7) y Honduras (3). Se considera que México es el país que posee el mayor número de especies debido a que posee: la mayor longitud de costa, un mayor número de ambientes y/o hábitats, y

fauna con afinidad nortea (California, Alaska) y sureña (Centro y Sur América). Islas Galápagos fue una de las zonas con la mayor diversidad (82) y además posee el mayor número de endemismo de ofiuroides. Las especies *Ophiothrix* (*Ophiothrix*) *spiculata*, *Ophiactis simplex*, *Ophiocoma aethiops* y *Ophiocoma alexandri* fueron las más ampliamente distribuidas a lo largo del POT. Después de arreglar imprecisiones nomenclaturales, la presente lista de especies incluye un mayor número de taxa que trabajos previos para la región, lo cual es el resultado de una revisión más extensiva. El número escaso de especies en El Salvador, Nicaragua, Guatemala y Honduras sugiere que hace falta una prospección más intensiva en estas áreas.

Diversidad, Abundancia y Distribución de Equinodermos en la Punta más sobresaliente del Pacífico Sur, Puntilla de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador

Suárez-Roca, M.¹, & A. Lavorato²

¹ Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) Campus La Libertad, vía principal Santa Elena – La Libertad. La Libertad-Ecuador.

² Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy. E-mail: mike_sr80@yahoo.com.

Se realizó un estudio de censo poblacional de la fauna de Equinodermos en la reciente Reserva Marina (REMACOPSE) a través de transectos de banda en seis sitios a dos diferentes profundidades (8 m y 15 m) y distintos tipos de sustrato. Se registraron 15 especies de equinodermos, pertenecientes a 4 clases y 10 familias. En Abundancia porcentual la clase Echinoidea fue la más abundante (69% - 85 %), entre los 15 y 8 m de profundidad respectivamente, la especie más abundante fue *Echinometra vanbrunti* que fue también la especie más abundante del estudio con una densidad ($10,5 \pm 1,5$ ind m²). La segunda en abundancia es la clase Asteroidea con el 25% y el 13%, la especie dominante fue *Phataria unifascialis* con el 22% y el 12%. La clase Ofiuroidea

presenta un porcentaje de 6% y 2%. La clase Holoturoidea ha sido la menos registrada con solo 3 individuos. La especie CITES, *Isostichopus fuscus* registró únicamente dos individuos a lo largo de nuestra investigación. Se observó variabilidad de la abundancia y de la densidad/m² de las distintas especies relacionada a la profundidad en cada sitio de estudio. Los resultados demuestran una marcada preferencia de hábitat y sustrato en las diferentes especies y que la variabilidad registrada es debida a la diferente composición de los sustratos de los bajos en las distintas profundidades. Por ende, se concluyó que la cobertura-composición de las especies en los bajos de la reserva esta influenciada principalmente por el tipo de sustrato.

Hábitat y variación ecológica en una especie abisal de ofiuroideos (Echinodermata) de infiltraciones de metano en el margen de Sonora

Tapia-De la O, Y.¹ & E. Escobar-Briones²

¹ Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

² Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

^{1,2} Circuito exterior S/N, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán. C.P. 04510. Ciudad de México. yosse_tapia@hotmail.com

Los ofiuroideos son componentes abundantes en hábitats quimiosintéticos, batiales y abisales. En las infiltraciones de metano se han identificado varias especies. El ICML de la UNAM en colaboración con el Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar (IFREMER) realizó un estudio con el objetivo de describir la biota y los hábitats en los sistemas quimiosintéticos de márgenes activos. Las recolectas a profundidades de 1,557 a 1,850 m con el sistema aspirador del sumergible Nautille incluyeron una especie de ofiuroideos. La variante morfológica de la especie *Ophiura scutellata* se reconoció como la especie dominante. Este estudio describe la preferencia de hábitat, la variabilidad en abundancia, estructura de tallas y la contribución de la biomasa. La especie *Ophiura scutellata*

se recolectó en los sitios Pockmark1, Vasconcelos, Ayala y Juárez y ocurrió en los hábitats de vesicómidos, tapete azul, tapete blanco con *Calyptogena pacifica*, tapete blanco, *Calyptogena kilmeri*, *Calyptogena pacifica*, Escarpia con tapete blanco y *Lamellibrachia* con *C. pacifica*. La preferencia de hábitat caracterizada por la abundancia permitió establecer que los tapetes blancos de bacterias presentaron los valores más elevados con un promedio de 2,933.30 ind/0.25 m². En términos de abundancia el 48.1% de 800 individuos ocurre en el sitio Vasconcelos donde también están presentes 5 de 8 hábitats diferentes, 39%, 12.2% y 0.6% respectivamente en Ayala, Pockmark1 y Juárez. La estructura de tallas es de tipo unimodal. Los valores de biomasa son mayores en el sitio Vasconcelos con 0.481 g de carbono.

Variación espaciotemporal de la abundancia de algunas especies de asteroideos en el Parque Nacional Archipiélago Espíritu Santo, México

Miriam Castro Peláez¹ y María Dinorah Herrero Pérezru²

- 1 Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5. El Calandrio. CP. 23080. La Paz, B.C.S. México
- 2 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592 23096, La Paz, B.C.S. México.

El objetivo de este trabajo fue determinar la variación espacio-temporal en la abundancia de las especies de asteroideos presentes en el Parque Nacional Archipiélago Espíritu Santo (PNAES). De 2010 a 2014 se realizaron 388 censos visuales equivalentes a 19400 m² mediante transectos de banda (25 x 2 m), en 10 sitios ubicados en la parte occidental del Archipiélago; las especies se identificaron in situ. Se calcularon los índices ecológicos de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Equidad de Pielou (J'), los cuales fueron comparados con la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (K'). Dicho estudio comprendió un total de 1883 individuos pertenecientes a un orden, 5 familias, 7 géneros y 7 especies, donde las más abundantes fueron *Phartaria unifascialis* (1277), *Pharia pyramidata* (421) y *Acanthaster planci* (106). Los sitios con mayores

abundancias fueron Ensenada El Cardonal (456) y Ensenada La Ballena (414), los menos abundantes fueron El Erizoso (56) y El Empachado (63). El sitio que presentó mayor diversidad fue El Mezteño (H'=1.37), mientras Ensenada La Gallina la menor (H'=0.51). Por otra parte, el mayor índice de equitatividad fue Ensenada La Partida (J'=0.76) y El Empachado (J'=0.72), donde las especies presentes mostraron una preferencia por dichos sitios. En cuanto a los años, 2010 fue el año más diverso (H'=1.05), sin embargo no presentó la mayor abundancia posiblemente por el paso de la tormenta tropical "Georgette" en el mes de Septiembre de dicho año. Se concluye que los asteroideos del PNAES no se distribuyen uniformemente y su variación espaciotemporal puede estar influenciada por eventos oceanográficos.

Ecología y Diversidad

Pósters

1

Equinodermos asociados a macroalgas en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México

Robles V. P.¹, A. González P.¹, C. Conejeros V.², I. Ruíz-Boijseauneau¹ & D. Rodríguez¹

- 1 Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n Delegación Coyoacan, C.P. 04510 Ciudad Universitaria, D.F. México
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM, Circuito Exterior s/n Delegación Coyoacan, C.P. 04510 Ciudad Universitaria, D.F. México

Las costas rocosas están ampliamente distribuidas a lo largo del Pacífico tropical mexicano, son ambientes heterogéneos donde las diversidades de organismos bentónicos forman comunidades con alta variabilidad estructural. La región de Ixtapa-Zihuatanejo representa una de estas áreas y en su zona intermareal se encuentran diversos ensambles de macroalgas cuya fauna asociada ha sido escasamente estudiada a pesar de su riqueza y diversidad. En 2014, en tres localidades (El Palmar, Las Gatas y el Muelle Municipal) de la región de Ixtapa-Zihuatanejo, se recolectaron 108 muestras de ensambles algales durante el ciclo anual. Se determinaron riqueza y composición de los de 400 cm² de ensambles algales y se separaron de manera manual los equinodermos presentes. Se determinaron 72 especies de macroalgas pertenecientes a Chlorophyta, Rhodophyta y

Phaeophyceae, así como un total de 16 especies de equinodermos. La mayor abundancia la presentó la especie *Echinometra vanbrunti* con 550 individuos, seguida por las clases Ophiuroidea con 311 individuos y Holoturoidea con 12 individuos. Al comparar las especies registradas en el presente trabajo con los registros previos, se encontró a la mayoría de las especies reportadas por otros autores en esta misma región, excepto *Amphiura* spp., *Holothuria (Selenkothuria) carere*, *H. (Lessonothuria) pardalis* y *Cladodactyla* spp. que son un primer registro para la región, aunque se han reportado en otras localidades de las costas del Pacífico mexicano. En playa El Palmar, se encontró una relación positiva y significativa (P>0.05) entre *Echinometra vanbrunti* y *Amphiroa mexicana*, a mayor cobertura algal mayor abundancia del erizo.

4

Temporal and spatial abundance distribution of echinoderm larvae in a western Caribbean coral reef (Mexico)

Maldonado-Sánchez, J.¹, M. T. Herrera-Dorantes¹, & P.L. Ardisson¹

¹ Departamento de Recursos del Mar, Cinvestav. Carretera antigua a Progreso, km. 6. Apdo. Postal 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yucatán. julietta_ms@hotmail.com / maria.maldonado@cinvestav.mx

Echinoderm larvae were collected by oblique one minute tows at monthly intervals in south Quintana Roo, Mexico, from May 2014 to April 2015 in two habitats at different depth: front reef (6 m) and reef lagoon (3 m). Seventy-two samples were collected using standard conical plankton net 0.2 m in diameter and 50 µm mesh size. Samples were immediately fixed in 4% formalin solution. Samples were analyzed in laboratory under compound microscopes. During the period of study, larvae were recorded only in the front reef, from July 2014 to April 2015. Four echinoderm classes were identified: Echinoidea, Ophiuroidea, Asteroidea and Holothuroidea. The larvae abundance, in decreasing order, was Asteroidea (80), Ophiuroidea (50), Echinoidea (14) and Holothuroidea (11). Moreover, the abundance of larvae showed

a marked seasonal variability: during late summer, Ophiuroidea represented 74% of the total abundance, whereas in winter season Asteroidea larvae comprised 86%, with the Brachiolaria larval stage being the most abundant one. A visual inspection of the adult stage of each class was made during the study in different habitats: sea grass beds, coral rubble, sand beds and coral reefs. The highest abundance was recorded for Ophiuroidea, followed by Echinoidea, Holothuroidea and finally Asteroidea, despite having the highest larval stage abundance during winter season. Until now, no previous data were presented for echinoderm larvae in the study area, thus these results provide new information about this phylum in the western Caribbean and are of potential interest for fishery management and environmental monitoring.

5

Inventory of Echinodermata from La Reunion Island, Western Indian Ocean

Conand C.,¹ E. Boissin,² T. Mulochau,³ F. Trentin,⁵ & S. Ribes⁶

¹ Université de La Réunion, ENTROPIE, 97715 Saint Denis messag, La Réunion.

² Muséum National Histoire Naturelle Paris, rue Cuvier, 75005 Paris, France

³ USR3278 CRILOBE EPHE-CNRS-UPVD, 58 av. Paul Alduy, Université de Perpignan Via Domitia, CBETM - Bat R, 66860 Perpignan, France

⁴ biorecif. 3 ter rue de l'albatros 97434 La Saline Les Bains, La Réunion, France

⁵ Université de La Réunion, Génie biologique, 97715 Saint Denis messag, La Réunion

⁶ Muséum d'Histoire naturelle, rue Poivre 97400 Saint-Denis, La Réunion

La Reunion (21.0° N and 55.4° E), 800 km from the eastern coast of Madagascar is a young volcanic island in the Western Indian Ocean, dated at 2 MY. A Natural Marine Reserve of 40 km length along the coral reefs and around 3500 ha has been created in 2007. The biodiversity needs to be evaluated and followed given the increases of the natural and man-induced threats on the narrow fringing reefs and a high human population density. The Echinoderms have been studied during the last thirty years and studies have been published, mainly on the reefal populations of Holothuroidea and Echinoidea. We present here

the first inventory for the five classes, taking into account the littoral zone (1), as well as earlier studies on deeper zones on the slopes (2) explored during different cruises. A book in French with the photos of most littoral species will soon be published by the authors. The overall number of species is presently 214 (1: 138 sp and 2 : 76 sp). The distribution by class is: Asteroidea (1: 21 sp, 2 : 23 sp), Ophiuroidea (1: 39 sp, 2: 47 sp), Holothuroidea (1: 39 sp, 2: 0 sp), Echinoidea (1: 36 sp, 2 : 5 sp) and Crinoidea (1 : 3 sp, 2 : 1 sp). A few specimens in each class still need identification.

Densidad de equinodermos (Echinodermata) del litoral rocoso de Punta Amapala y el arrecife de coral de Los Cóbano, El Salvador

Segovia, J.^{1,2}, F. Ramos¹, G. Guerra¹, G. López¹ & S. Solórzano¹

- 1 Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Ave. Estudiantes Héroe y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador, Centroamérica; *mfrc2411@gmail.com
- 2 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Ave. Estudiantes Héroe y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador, Centroamérica; jsegovia.icmares@ues.edu.sv

El Salvador registra 59 especies de equinodermos, en cuatro clases (Holothuroidea, Ophiuroidea, Asteroidea y Echinoidea). Holothuroidea es la clase de mayor representatividad. El objetivo del estudio es analizar resultados preliminares de la densidad de equinodermos del Programa de Monitoreo de Arrecifes del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de El Salvador, y conocer el peso de las variables bióticas y abióticas. El monitoreo se realizó en el arrecife de coral del Área Natural Protegida (ANP) Los Cóbano (Sonsonate) y el arrecife rocoso de Punta Amapala (La Unión). La metodología fue transecto en banda horizontal de 30 m², a una distancia de la costa de 100m, 200m y 300m. Se registró temperatura, pH, salinidad, rugosidad e individuos por especie, entre febrero y abril de 2016. El procesamiento de datos se realizó a través de un análisis de componentes

principales (ACP), basado en una matriz de correlación utilizando el software PAST. La densidad total fue 167 indiv. en 180 m², 1 indiv./m² aproximadamente, con cuatro géneros y cinco especies. Punta Amapala presentó mayor densidad (110 indiv/90 m²=1.22 indiv/m²) que ANP Los Cóbano (57 indiv/90 m²=0.63 indiv/m²). El ACP muestra que las variables temperatura, rugosidad, *Echinometra vanbrunti*, *Ophiocoma aethiops* y *O. alexandri* con mayor magnitud (CP= 64%). Punta Amapala registró la mayor temperatura, rugosidad y densidades de *E. vanbrunti* y *O. aethiops*. Sin embargo, ANP Los Cóbano posee mayor densidad de *O. alexandri*. Estos insumos aportan conocimiento sobre las densidades de equinodermos del país, además permitirán dar seguimiento futuro al esfuerzo de Monitoreo y evidenciar posibles fluctuaciones.

Biología y ecología de *Anasterias minuta* en costas rocosas de norpatagonia, Argentina

Arribas, L.P.¹, M. Bagur², M. G. Palomo² & G. Bigatti¹

- 1 Instituto de Biología de Organismos Marinos LARBIM-IBIOMAR (CONICET), Bvd. Brown 2915, U9120ACV, Puerto Madryn, Argentina.
- 2 Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN-CONICET), Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. lorearribas@yahoo.com.ar

En las áreas costeras patagónicas las comunidades se encuentran expuestas a condiciones físicas extremas debido a los fuertes vientos, la amplitud de mareas y las escasas precipitaciones. La interacción entre dichas condiciones y el impacto antrópico debido al turismo pueden generar cambios en la densidad, reproducción, crecimiento y alimentación de las especies. Las estrellas de mar son organismos claves en las cadenas tróficas, regulando las comunidades bentónicas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la biología y el efecto de los parámetros ambientales sobre la estructura poblacional de la estrella de mar *Anasterias minuta* en tres intermareales rocosos en la localidad de Playas Doradas, Golfo San Matías, Argentina. Se tomaron datos estacionales de pH, salinidad, temperatura superficial del mar, intensidad del

oleaje y desecación, y se registró la densidad, talla, ítem alimenticio y período de incubación de *A. minuta*. En los sitios con menor concurrencia turística se registró hasta un 62,4% de aumento en la densidad de *A. minuta* durante el verano. Durante los muestreos de otoño e invierno se hallaron individuos en período de incubación, y en todas las estaciones climáticas se observaron individuos alimentándose. Dada la gran diversidad de presas consumidas y su efecto como depredador tope sobre especies como los moluscos *Tegula patagonica* y *Perumytilus purpuratus*, futuras variaciones en la población de asteroideos debidas a cambios en las condiciones ambientales y un aumento del turismo podrían afectar la biodiversidad a lo largo de la costa norpatagónica.

Microhábitats bióticos de ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) en el Pacífico mexicano

Granja-Fernández, R.¹, L. A. Botero-Cobo², J. A. Cruz-Barraza², R. Abeytia-Sánchez³, R. Zepeta-Vilchis⁴ & M. D. Herrero-Pérezrul⁵

- 1 Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. CP 09340. Ciudad de México, México
- 2 Laboratorio de Ecología y Sistemática Molecular. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (Mazatlán), UNAM. Av. Joel Montes Camarena SN. CP 82040. Mazatlán, México
- 3 Unidad Académica Puerto Morelos. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. CP 77500. Cancún, Quintana Roo, México.
- 4 Ecosistemas y Conservación, Proazul Terrestre, A.C. Camineros 176, Fraccionamiento del Sol. CP 23076. La Paz, BCS, México.
- 5 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita. CP 23096. La Paz, BCS, México; beckygranja@gmail.com

Los ofiuroides habitan en una gran cantidad de microhábitats bióticos y abióticos, ya que les proveen refugio, alimentación, entre otros. Con la finalidad de determinar cuáles son los microhábitats bióticos utilizados por los ofiuroides en zonas someras (arrecifes coralinos y rocosos) del Pacífico mexicano, se procedió a recolectar ofiuroides y sus respectivos microhábitats para su determinación taxonómica. Se determinó que existen nueve especies de ofiuroides (*Ophiothela*, *Ophiothrix*, *Ophiactis*, *Ophiocoma*, *Ophionereis*, *Amphipholis*) habitando 21 tipos de microhábitats bióticos (siete gorgonias, tres corales pétreos, siete esponjas, dos equinodermos, un ostión, un rodolito). Las especies encontradas en un mayor número de microhábitats fueron *Ophiothela mirabilis* (14), *Ophiothrix* (*Ophiothrix*) *spiculata* (11) y *Ophiactis simplex* (10). Los microhábitats que albergan el mayor número de especies corresponden a corales pétreos y esponjas (*Pocillopora*

damicornis-9, *Amphimedon textotli*-5, *Callyspongia californica*-5 y *Haliclona caerulea*-5). Un dendograma muestra dos grupos de microhábitats de acuerdo a la composición de especies que albergan, el de corales pétreos-esponjas-rodolitos y el de equinodermos-gorgonias, mientras que los ostiones no se encuentran dentro de ningún grupo; además se muestran dos grupos de familias de acuerdo al tipo de microhábitat que habitan: Ophionereididae-Amphiuridae (corales pétreos), Ophiactidae-Ophiotrichidae (todos los microhábitats), mientras que Ophiocomidae (corales pétreos, esponjas, rodolitos) no se encuentra dentro de ningún grupo. De manera general se observó que los microhábitats bióticos estudiados albergan por lo general especímenes de tamaño pequeño y/o juveniles, y que algunas especies (i.e. Ophiotrichidae) poseen modificaciones morfológicas (i.e. espinas aserradas) que les permiten habitar en cierto tipo de hábitats (i.e. esponjas).

Ecological traits of the Class Ophiuroidea from Acapulco, México

Hernández-Morales, A.¹, Herrero-Pérezrul M. D.² & S. García-Ibáñez¹

- 1 Unidad Académica de Ecología Marina de la Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Gran Vía Tropical No. 20. C.P. 39390. Acapulco, Guerrero, México
- 2 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, CP 23096, La Paz, B.C.S., México; hdezmorale@gmail.com

The Class Ophiuroidea is perhaps one of the less known in México, possibly due to their cryptic habits, which difficult their study. The objective of this work was to analyze some ecological traits of the Ophiuroidea in Acapulco, Guerrero, México, such as abundance, species richness, and taxonomic diversity in five rocky sites during April and May 2014. A total of six quadrats (50 cm²) separated 3 m from each other were done on each site, at a maximum depth of 10.6 m. A total of 1,174 individuals were collected, with 11 species distributed in only one Order, five Families, and eight Genera. The species *Ophiactis savignyi*, *Ophiocoma aethiops* and *Ophiocoma alexandri* were the most abundant, and all sites had between 6 and

7 species and only Playa Tlacopanocha recorded the highest value found of 11 ophiuroids. This site is the most impacted by human activities and there is all type of debris in the bottom, which we think, act as a kind of an artificial reef, providing with different substrata for the animals to live on. Diversity was high ($H' = 2.22$ bits/ind), and the taxonomic indices presented values below the taxonomic level of genus (50), while average values of taxonomic distinctiveness of both abundance and presence/absence showed values close to the taxonomic level of family values (75). The results suggest a high diversity, so that in Acapulco, the class Ophiuroidea is taxonomically more distinct.

Avance preliminar del registro de biodiversidad de equinodermos (Echinodermata) de El Salvador, Centroamérica

Segovia, J.^{1,2}, G. Guerra¹, G. López¹ & F. Ramos¹

- 1 Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Ave. Estudiantes Héroe y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador, Centroamérica; gilma.guerra04@gmail.com
- 2 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Ave. Estudiantes Héroe y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador, Centroamérica; jsegovia.icmares@ues.edu.sv

Las colecciones científicas son herramientas fundamentales para el registro de biodiversidad, permiten la comprobación física de la existencia de las especies en el territorio; convirtiéndose en depósitos de resguardo biológico de los países. El presente trabajo expone el avance preliminar de la colecta de equinodermos de la Colección Científica de Invertebrados Acuáticos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de El Salvador. Las primeras especies colectadas datan de 2013, los esfuerzos de muestreo se han realizado en seis localidades: Puerto de Acajutla, Área Natural Protegida (ANP) Los Cóbano, La Libertad, Bahía de Jiquilisco, Bahía de La Unión y Punta Amapala. En campo se realizó análisis en vivo, y se tomaron datos ecológicos in situ de cada individuo. Luego, los ejemplares se

trasladaron al laboratorio para la preparación inicial, almacenamiento y tratamiento de curación. Actualmente, el grupo de equinodermos posee 98 ejemplares pertenecientes a nueve familias, 10 géneros y 11 especies. La localidad de mayor colecta es ANP Los Cóbano con cinco especies, siguiendo cuatro de Bahía de La Unión y cuatro Punta Amapala. *Ophiocoma alexandri* y *Echinometra vanbrunti* se registraron en tres de los sitios y *Ophioderma panamensis* en dos. La colección representa el depósito del 19% de los reportes del país (59 especies). El análisis del avance preliminar nos permite la generación de conocimiento sobre la distribución de los organismos y evidenciar futuras investigaciones, así como evaluar el esfuerzo de registro de la fauna de equinodermos.

Asignación diferencial del alimento hacia diferentes tejidos en *Arbacia dufresnii* (Echinodermata: Echinoidea): análisis integrado con diferentes biomarcadores tróficos

Epherra, L.¹, E. Zarate², M. Avaro³, E. M. Morsan⁴, M. E. Díaz de Vivar³ & T. Rubilar⁵

- 1 IDEAus – CENPAT – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Puerto Madryn, Argentina.
- 2 School of Biological Sciences. University of Auckland. New Zealand
- 3 LABQUIOM, Laboratorio de Química de Organismos Marinos. Facultad de Ciencias Naturales. Sede Puerto Madryn. Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”, Puerto Madryn, Argentina.
- 4 Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos “Alte Storni” (CI-MAS)- Universidad Nacional del Comahue-CONICET- Prov Rio Negro, S.A.O, Argentina
- 5 Laboratorio de Fisiología y Ecología de Equinodermos CESIMAR - CENPAT – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Puerto Madryn, Argentina; epherra@cenpat-conicet.gob.ar

Arbacia dufresnii es el equinoideo más abundante en la costa patagónica. El mismo presenta un hábito alimentario plástico, considerado desde herbívoro a carnívoro según el ambiente. En Golfo Nuevo, estudios previos del análisis del contenido estomacal demostraron que es una especie omnívora con tendencia a la herbivoría. El análisis de trazadores químicos (isótopos estables, ácidos grasos) constituye un estudio complementario dado que proporciona información integrada en el tiempo del alimento asimilado. El objetivo de este estudio fue analizar el hábito alimentario de *A. dufresnii* a partir de trazadores químicos. Se analizaron los isótopos estables (IE) de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en el músculo de la linterna de Aristóteles (n=5), en las gónadas (n=3) y las potenciales presas (macroalgas y animales, n= 3),

y los ácidos grasos (AG) en las gónadas (N=30), y se analizaron mediante un modelo de mezcla. Los resultados del análisis de IE en el músculo de la linterna de Aristóteles mostraron que tanto los ítems animales como las macroalgas fueron asimilados en proporciones similares. En las gónadas no se observó asimilación de los ítems animales. El mismo resultado se obtuvo mediante el análisis de los AGs donde se observó una baja proporción C22:6(n-3), lo cual indicaría que no en organismos carnívoros. De esta manera, consideramos que es necesario tener en cuenta la asignación diferencial de los componentes de la dieta isotópicamente distintos hacia los diferentes tejidos (*routing*) en estudios de erizos de mar que presentan plasticidad en su dieta.

Invertebrados asociados a equinodermos en costas del estado Sucre, Venezuela

Gómez-Maduro, M.C.¹, O. Díaz-Díaz² & C. Lira³

¹ Postgrado en Ciencias Marinas Instituto Oceanográfico de Venezuela

² Lab. de Biología de Poliquetos, Dpto. Biología Marina, Instituto Oceanográfico de Venezuela

³ Grupo de Investigación en Carcinología, ECAM, UDOVE.; cecilia_bmarina@hotmail.com

Se realizaron muestreos en ocho estaciones ubicadas en el parque nacional Mochima y uno en la playa Tunantal en el Golfo de Cariaco, Venezuela, con el fin de coleccionar equinodermos que presentasen cualquier invertebrado asociado a ellos. Para esto se realizaron buceos libres en zonas someras para proceder a la búsqueda de especímenes en zonas donde normalmente se encuentran especies de equinodermos (bajo de rocas, *Thalassia* y corales). Los organismos que presentaron invertebrados asociados fueron

colectados cuidadosamente para su traslado al laboratorio. Se observó la asociación entre el gusano escamoso *Malmgreniella variegata* (Polychaeta) y el ofiuroido *Ophionereis reticulata*, el cangrejo *Damithrax hispidus* con el equinoideo *Eucidaris tubuloides*, el poliqueto *Sphaerosyllis piriferopsis* y el holoturoideo *Isostichopus badiotus* y el ofiuroido *Ophiophragmus* sp. asociado a *Holothuria (Selenkothuria) glaberrima*.

Ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) de Puerto Chiapas, México

Rodríguez-Estrada, I.¹, R. Granja-Fernández² & F. E. Penagos¹

¹ Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente s/n, Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

² Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlixco No.186; Col. Vicentina; C.P.09340; Del. Iztapalapa; DF, México; beckygranja@gmail.com

Debido a que Puerto Chiapas es un lugar de importante comercialización pesquera se realizó este trabajo con el objetivo de conocer la fauna de ofiuros en el área, así como su relación con su microhábitat para con ello realizar estudios posteriores que ayuden a la conservación de las especies. De los muestreos realizados se obtuvieron 342 organismos distribuidos en dos familias (Ophiotrichidae; Ophiactidae), tres géneros (*Ophiotrix*; *Ophiothela*; *Ophiactis*) y tres especies (*Ophiotrix (Ophiotrix) spiculata*; *Ophiothela mirabilis*; *Ophiactis simplex*), representando el 4.46% de la riqueza de ofiuroides reportada para el Pacífico mexicano. De las especies descritas, se reporta a *O. mirabilis* como nuevo registro para el área de estudio. A pesar de que Puerto Chiapas no es una zona de arrecife coralino, presenta cier-

ta variedad de microhábitats (rocas, sedimento, esponjas, pepino de mar, gorgonias, ostras) que hacen posible el establecimiento de algunos ofiuroides. La relación que presentan los ofiuroides respecto al microhábitat en el que habitan juega un papel importante respecto a las modificaciones corporales, por ejemplo *O. (O.) spiculata* presenta espinas aserradas que usan para aferrarse a las esponjas, mientras que en *O. mirabilis* se observa una relación estrecha con la gorgonia *Leptogorgia pumila*, debido a la coloración similar que comparten las especies. Por otra parte, se reporta un nuevo microhábitat (*Holothuria* sp.) para *O. simplex* y además, de los microhábitats reportados, en las ostras se obtuvo mayor presencia de esta especie (86.53%) por lo que se podría sugerir que la especie prefiere principalmente sustratos duros.

Taxonomía

Orales

The genus *Synallactes* (Echinodermata: Holothuroidea: Synallactidae) revisited

Solís-Marín, F. A. & Alfredo Laguarda-Figueroa

Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos (LSEE), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Apdo. Post.* 70-305, México, D. F., CP. 04510.

The family Synallactidae Ludwig, 1894 holds mostly deep-sea forms and it is the least-studied large taxon among the deep-sea cucumbers. The synallactids are one of the most characteristic animals of the deep ocean. The Synallactidae, as presently recognized, comprises approximately one hundred forty species currently named. The genus *Synallactes* Ludwig, 1894, embraces approximately twenty-five species. Five of these

species occur in the Atlantic Ocean, the rest inhabit the Pacific, Indian Ocean and Antarctic Ocean. In this study, the taxonomic status of the genus *Synallactes* is revisited. A new species from deep Peruvian waters is proposed. A checklist of *Synallactes* species and an original and current name combinations list are presented.

Actualización del estado de conocimiento de los restos de Equinodermos encontrados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlán, en la Ciudad de México

Martín-Cao-Romero, C.^{1,2}, L. López-Luján³, B. Zúñiga-Arellano³, A. Caballero-Ochoa², Y. Q. Hernández-Díaz^{1,2} & F. A. Solís-Marín¹

¹ Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México.

² Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México, México.

³ Proyecto Templo Mayor (PTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

El Templo Mayor era el centro de la vida religiosa mexicana y uno de los edificios ceremoniales más famosos de su época (siglos xv y xvi), ubicado en lo que hoy es el centro de la Ciudad de México. El Proyecto arqueológico Templo Mayor ha explorado el recinto sagrado de dicha ciudad por casi cuatro décadas. Tras siete largas temporadas de campo de este proyecto, se han exhumado más de 206 ofrendas en el Templo Mayor y los edificios aledaños. En este trabajo se detallan los hallazgos de equinodermos en ofrendas que se distribuían en el Templo Mayor. El elenco taxonómico de los equinodermos asociados a las ofrendas está formado por 14 especies, 12 géneros, 9 familias, 7 órdenes y 3 clases. En total se han identificado seis especies de la Clase Asteroidea: *Luidia su-*

perba A. H. Clark, 1917; *Astropecten regalis* Gray, 1840; *Phataria unifascialis* Gray, 1840; *Nidorellia armata* (Gray, 1980) y *Pentacaster cumingi* (Gray, 1980) distribuidas en el Océano Pacífico y *Astropecten duplicatus* Gray, 1840 se distribuye en el Océano Atlántico. De la Clase Ophiuroidea se ha identificado únicamente a la especie *Ophiothrix rudis* Lyman, 1874. De la Clase Echinoidea se han identificado siete especies, cinco de ellas se distribuyen en el Océano Pacífico: *Eucidaris thouarsii* (L. Agassiz & Désor, 1846); *Echinometra vanbrunti* A. Agassiz, 1863; *Clypeaster speciosus* Verrill, 1870; *Mellita notabilis* H.L. Clark, 1947; *Meoma ventricosa grandis* Gray, 1851 y únicamente dos especies del Océano Atlántico: *Encope michelini* L. Agassiz, 1841 y *Mellita quinquesperforata* (Leske, 1778).

Biodiversidad de Echinoidea en aguas profundas: especies de Cidaroida

Flores, J.N.¹, M. I. Martínez¹ & M. I. Brogger²

- 1 Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", CONICET. Buenos Aires, Argentina.
- 2 Laboratorio de Reproducción y Biología Integrativa de Invertebrados Marinos, IBIOMAR-CENPAT, CONICET. Puerto Madryn, Argentina; flores.jonathan@gmail.com

Al presente, la diversidad de equinoideos del Orden Cidaroida para el Mar Argentino es poco conocida, registrándose sólo cuatro especies: *Austrocidaris canaliculata*, *A. lorioli*, *A. spinulosa* y *Ctenocidaris nutrix*. En los años 2012 y 2013 se realizaron tres campañas de investigación científica a bordo del B/O Puerto Deseado, siendo el área de estudio la comprendida entre los 37-38.5°S y 53-55°O. Se estudió la parte final de la Plataforma Continental Argentina, una zona del Talud Continental y parte del Cañón Submarino Mar del Plata. En total se realizaron 64 lances con distintos artes de pesca, entre 200-3500 metros de profundidad. Mediante el análisis de caracteres morfológicos se realizó la identificación al menor nivel taxonómico posible y la descripción de los ejemplares de Cidaroida, coleccionados durante las campañas oceanográficas. En total se registraron nueve especies de este grupo, aumentando

significativamente la diversidad conocida para el área de estudio. Para *A. canaliculata* se amplió la extensión de su distribución batimétrica hasta los 1400 m de profundidad, y además, luego de un exhaustivo análisis comparativo, se propone la sinonimia de *A. lorioli* con *A. canaliculata*. Por otra parte, se presenta el primer registro para el género *Aporocidaris* en el Mar Argentino, tratándose de una especie inédita para la ciencia. También, para el género *Ctenocidaris* se realizó el primer registro de *C. geliberti* en el Mar Argentino, se amplió el rango de distribución geográfico y batimétrico de *C. nutrix* y se reconocieron otras cinco entidades pertenecientes al género, de las cuales al menos tres se tratarían de especies inéditas para la ciencia. El presente trabajo aporta información al conocimiento de la diversidad biológica de los ecosistemas de profundidad de Argentina, ambientes casi nada estudiados con anterioridad.

Synonymy of *Astropecten comptus* Verrill, 1915 with *A. articulatus* (Say, 1825) and *A. nitidus* Verrill, 1915 with *A. cingulatus* Sladen, 1883

Lawrence, J. M.¹, J. Cobb² & J. C. Herrera³

- 1 Department of Integrative Biology, University of South Florida, Tampa, FL 33620 USA
- 2 Specimen Collections; Fish and Wildlife Research Institute, 100 8th Ave. SE, Saint Petersburg, FL 33701 USA
- 3 Department of Biological Sciences, University of South Florida St. Petersburg, St. Petersburg FL 33701 USA lawr@usf.edu

Verrill described *Astropecten comptus* and *Astropecten nitidus* one hundred years ago. The species have been accepted and have been reported off the east coast of North America and northern South America, the Caribbean and the Gulf of Mexico. The validity of the species has never been questioned. Because we had difficulty distinguishing *A. comptus* Verrill, 1915 from *A. articulatus* (Say, 1825) and *A. nitidus* Verrill, 1915 from *Astropecten cingulatus* Sladen, 1883, we examined basic morphological diagnostic

characteristics of astropectens of the neotype of *A. articulatus*, the holotype of *A. cingulatus*, the paralectotype of *A. comptus*, the holotype of *A. nitidus*, the holotype of *A. nitidus forcipatus* and numerous specimens that had been identified as *A. articulatus*, *A. comptus*, *A. nitidus* and *A. cingulatus*. We conclude *A. comptus* is a synonym of *A. articulatus* and *A. nitidus* is a synonym of *A. cingulatus*. This has implications for current concepts of zoogeography and biodiversity in the region and for the phylogeny of the astropectenids.

Revisión taxonómica de la familia Echinothuriidae Wyville-Thomson, 1872 (Echinodermata: Echinoidea) en el Golfo de México

Guerrero-Correa, G. M.¹ & F. A. Solís-Marín²

- 1 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P.04510, México.
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P.04510, México. giovvanaacorrea@gmail.com

La familia Echinothuriidae Wyville-Thomson, 1872, presenta problemas taxonómicos en la identificación de especies ya que sus representantes presentan características morfológicas semejantes. Se caracterizan por presentar una testa baja, aplanada y muy flexible, espinas finamente estriadas, huecas, quebradizas y de coloración vistosa. Los pedicelarios y las espículas son caracteres altamente específicos para el reconocimiento de los géneros y especies dentro de la clase Echinoidea, estas estructuras son útiles en la identificación de especies similares o que comúnmente son confundidas. En este estudio se revisan todos los ejemplares de la familia Echinothuriidae distribuidos en el Golfo de México y depo-

sitados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. Ma. E. Caso Muñoz" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Autónoma de México, para proponer caracteres diagnósticos para la identificación de las especies de esta familia, haciendo énfasis en el uso de los pedicelarios como herramienta taxonómica. Como resultados preliminares se tienen identificadas cinco especies de la familia Echinothuriidae distribuidas en las aguas mexicanas del Golfo de México: *Araeosoma belli*, *Araeosoma fenestratum*, *Calveriosoma hystrix*, *Hygrosoma petersii* y *Phormosoma placenta*. Se presentan fotografías de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) de los pedicelarios de cada una de las especies.

Reconocimiento de adaptaciones morfológicas en *Ophionereis* sp. a la vida cavernícola

Márquez-Borrás, F.¹, F. A. Solís-Marín² & L. M. Mejía-Ortiz³

- 1 Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 CDMX, México. marquez@ciencias.unam.mx
- 2 Colección Nacional de Equinodermos "Dra. Ma. Elena Caso Muñoz", Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 CDMX, México.
- 3 Laboratorio de Bioespeleología y Carcinología, División de Desarrollo Sustentable, Universidad de Quintana Roo Campus Cozumel, Andrés Quintana Roo s/n, San Gervasio, 77600 Cozumel, Quintana Roo México.

Las cuevas son ecosistemas con factores ambientales sumamente particulares (ausencia de luz, escasez de alimento, pH variable, altos valores de H₂S) que limitan de manera considerable la existencia de vida dentro de ellas. El conocimiento respecto a las especies que habitan estos lugares se ha incrementado notablemente a lo largo de las últimas décadas, esto último ha llevado al reconocimiento de ciertos rasgos morfológicos conspicuos, considerados, en algunos casos, adaptaciones que permiten a los organismos subsistir en este medio. Entre las adaptaciones más comunes y notables se encuentran la reducción de estructuras fotoreceptoras, la pérdida de pigmentos y la elongación de apéndices ambulatorios y sensoriales. La fauna de los ambientes cavernícolas se encuentra dominada principalmente por crustáceos, aunque otros grupos se pueden encontrar presentes. Los primeros equinodermos habitando estos ecosistemas se reportaron iniciado este siglo, dos de los

cuales son endémicos (*Copidaster cavernicola* y *Amphicutis stygobita*). Con este estudio, buscamos reconocer la existencia de adaptaciones morfológicas en *Ophionereis* sp., habitante del sistema anquihalino "El Paraíso" (Caribe mexicano). Se revisaron especímenes de *Ophionereis* reticulata de ambientes arrecifales someros y ejemplares de *Ophionereis* sp. de una cueva anquihalina, a fin de comparar diferentes caracteres morfológicos entre éstas, poniendo especial atención en la longitud de los brazos y pies ambulacrales. Además, se desarticulaban secciones proximales de los brazos de ambas especies para comparar caracteres microestructurales de las placas que integran los brazos utilizando MEB. Los resultados preliminares muestran algunas variaciones morfológicas entre organismos provenientes de uno y otro ambiente, siendo los brazos de los organismos cavernícolas más largos que los de sus congéneres arrecifales.

Listado actualizado y nuevos registros de los equinodermos (Echinodermata) de Nicaragua

Sandino, O. B.,¹ A. Caballero-Ochoa², F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figueras²

- 1 Posgrado en Ciencias del mar y Limnología, UNAM, Apartado postal 04510, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, CDMX, México. sandino.lucas08@comunidad.unam.mx
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM). Apdo. Post. 70-305, México D.F. 04510

Los trabajos sobre las comunidades de equinodermos tanto en el Pacífico como en el Caribe nicaragüense son escasos. Los primeros reportes de equinodermos para Nicaragua fueron realizados por Clark y Ziesenhenné (1940 y 1942), como resultado de las campañas oceanográficas de la Allan Hancock Foundation y New York Zoological Society; el primer registro de equinodermos corresponde a la especie *Encope laevis* H. L. Clark, 1948 para la localidad de Puerto Corinto situada en el litoral del Pacífico de Nicaragua. Los registros presentados en este trabajo corresponden

a una recopilación del trabajo realizado por Alvarado & Solís-Marín (2013) donde se reportan 38 especies para las costas del Pacífico nicaragüense y 66 especies para el Caribe. A ello se le suman 32 registros publicados por Quinn *et al.* (2014) el cual incluye la especie *Ophioderma guttata* (primer registro para Centroamérica). También se presentan nuevos registros para las costas del Pacífico nicaragüense: *Pentacaster cumingi*, *Pharia pyramidata* y *Mithrodia bradleyi*; la cuales suman en total 139 especies de equinodermos reportadas para Nicaragua hasta el momento.

Comparación morfológica entre los asteroideos (Echinodermata: Asteroidea) del sistema anquihalino “El Aerolito” de la Isla Cozumel, Quintana Roo, México, con las especies respectivas de las zonas costeras adyacentes

González-Mejía, M. R.¹, A. Laguarda-Figuera², F. A. Solís-Marín², & A. Durán-González²

- 1 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México, C. P. 04510.
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México, C. P. 04510. rebecca.gon-mej@live.com.mx

Los sistemas anquihalinos de Isla Cozumel han sido explorados en los últimos diez años con el fin de conocer la fauna troglobia que habita en ellos. La fauna de estos sistemas posee adaptaciones únicas que le permiten habitar en las condiciones extremas existentes dentro de éstos (ausencia de luz, escases de alimento, variaciones de pH, etc.), lo anterior, deriva en muchos casos en endemismos. Pese a esto, se han detectado especies habitando tales sistemas que presentan morfologías similares a las que habitan en el mar circundante al área de estudio. En el presente trabajo se pretende reconocer las diferencias morfológicas (de importancia taxonómica) entre las especies troglobias del sistema “El Aerolito” con las de las zonas costeras someras adyacentes. Los ejemplares previamente recolectados y depositados en la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. E. Caso M.” del ICML, UNAM fueron re-identificados taxonómicamente; como

resultado se presentan seis especies habitantes del sistema anquihalino: *Astropecten cf. duplicatus* Gray, 1840, *Asterinides pompom* (A. M. Clark, 1983), *Asterinides sp.*, *Mithrodia clavigera* (Lamarck, 1816), *Copidaster cavernicola* Solís-Marín & Laguarda-Figuera, 2010, y *C. lymani* A. H. Clark, 1948. Las principales diferencias entre los especímenes de la especie del género *Astropecten* del sistema “El Aerolito” con las de fuera es la presencia de tres espinas planas en cada placa inferomarginal y la forma de las espinas ambulacrales. Los ejemplares del género *Asterinides* presenta diferencias en el arreglo de las placas carinales. Los ejemplares del género *Mithrodia* no presentan diferencia con los ejemplares de la zona costera adyacente. Los ejemplares del género *Copidaster*, presentan diferencia en la forma de las placas terminales, talla de brazos, distribución y tamaño de pedicelarios, así como en el número de pápulas por área papular.

Análisis taxonómico del género *Ophionereis* Lütken, 1859 (Ophiuroidea: Ophionereididae) en base a caracteres morfológicos internos de las especies distribuidas en las costas del Pacífico y Caribe americano

Sandino, O. B.,¹ F. A. Solís-Marín², A. Laguarda-Figuera² & A. Caballero-Ochoa²

- 1 Posgrado en Ciencias del mar y Limnología, UNAM, Apartado postal 04510, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, CDMX, México. sandino.lucas08@comunidad.unam.mx
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM). Apdo. Post. 70-305, México D.F. 04510

Las investigaciones taxonómicas en la Clase Ophiuroidea tienen especial relevancia, puesto que en zonas arrecifales pueden llegar a constituir más del 50% de la macrofauna de estos ecosistemas. El género *Ophionereis* Lütken, 1859 comprende aproximadamente unas 45 especies. El objetivo de este estudio es analizar taxonómicamente 13 de esas 45 especies, las cuales se distribuyen en aguas superficiales del Pacífico y el Caribe americano (0-50 m) y determinar las variaciones intraespecíficas a nivel de microestructuras entre las diferentes especies de este grupo. Un total de 11 especies depositadas en la CNE, ICML-UNAM, fueron analizadas a través de micros-

copia óptica y microscopia electrónica de barrido (placas dorsales y suplementarias de los brazos y escudos orales). Analizada la información, se elaboró una matriz de polarización que recoge los caracteres y estados de carácter de casa especie. *O. eurybrachioplax* no presentó papilas visibles en la parte dorsal de los brazos. Los ejemplares de *O. olivácea* que en estado juvenil son muy similares a los de *O. reticulata*, en general, presentaron un disco más pentagonal con placas las placas dorsales accesorias unidas en la parte media de la placa dorsal del brazo, asemejándose también a algunos ejemplares de *O. squamulosa* en este aspecto.

Taxonomic study of the introduced species *Ophiothela cf. mirabilis* Verrill, 1867 (Echinodermata: Ophiuroidea) in Brazilian coast

Tavares, M. R.¹, E. M. Lopes¹ & C. R. R. Ventura¹

¹ Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro (MN/UFRJ) – Laboratório de Echinodermata – Departamento de Invertebrados. Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristóvão, CEP: 20940-040; ventura@acd.ufrj.br

Ophiothela cf. mirabilis is the first exotic echinoderm recorded in Brazil. It is original from the Pacific and Indian oceans. Nowadays, its distribution range in the Atlantic also includes French Guiana and Antilles coast. The Atlantic specimens were identified as *Ophiothela mirabilis* in previous studies but they also have morphological features similar to *Ophiothela danae*. The correct identification of Atlantic specimens is necessary to be verified if there is one or more introduced species in Brazil. We performed morphological and molecular comparisons with congeneric species. In Brazil, *Ophiothela cf. mirabilis* was collected from 12°59'S/38°31'W to 23°49'S/45°24'W, in five sites: Salvador (BA), Guarapari (ES), Armação de Búzios (RJ), Angra dos Reis (RJ) and São Sebastião (SP). Brazilian brittle-stars were compared morphologically

with specimens of *O. danae* and *O. mirabilis* from Indian and Pacific oceans, including type material. Cytochrome c Oxidase subunit I sequences of Brazilian ophiuroids were compared with those of *O. mirabilis*, *O. danae*, *O. vincula*, *O. venusta* and *O. tigris*. All specimens from Brazil belong to the same species, because they are morphologically identical. They have elliptic radial shields, aboral region of the disc covered by granules uniformly distributed and large elliptic dorsal arm plates. For this reason, they were identified as *O. mirabilis*. Molecular analysis supports the assertion that the Brazilian specimens belong to the same species and suggested that *O. mirabilis*, *O. danae* and *O. vincula* constitute a unique species highly diversified. Therefore, a complete taxonomic revision of the genus *Ophiothela* is necessary to elucidate this subject definitively.

Briozoos asociados a equinoideos (ECHINODERMATA: EQUINOIDEA) de mar profundo depositados en La Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz”

Bello-Victorino, F. A., A. Sosa-Yañez & F. A. Solís-Marín

Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, ICML, UNAM. Circuito Universitario s/n, Deleg. Coyoacán México, C.D.M.X., CP. 04510; felix-alberto@ciencias.unam.mx

La recolección de organismos sésiles de mar profundo representa en ocasiones un reto sumamente difícil, ya que los sustratos duros comúnmente son un factor limitante y su escasez regula la abundancia de muchas especies en ambientes que podrían ser favorables. Sin embargo, estructuras como las testas de algunos espatangoides o espinas de cidaridos representan un papel importante como basibiontes para organismos sésiles como los briozoos. Estas asociaciones se han estudiado entre briozoos y equinodermos principalmente para ambientes someros, sin embargo, el estudio de estas en mar profundo es sumamente escaso. El siguiente trabajo se

centra en la relevancia de la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. Elena Caso Muñoz” para obtener muestras de briozoos adheridos a testas y espinas de erizos de mar de las especies *Plethotaenia spatangoides*, *Brissopsis alta*, *Echinolampas depressa* y *Cidaris abyssicola* recolectados entre los 200 y 230m de profundidad. Se reportan 19 especies de briozoos pertenecientes a los géneros *Hippoporina*, *Puellina*, *Chaperiopsis*, *Reptadeonella*, *Triporula*, *Parasmittina*, *Micropora*, *Microporella*, *Akantopora*, *Plesiocleidochasma*, *Copiduzum* y *Alderina* para las costas de Campeche y Yucatán en el Golfo de México.

Morfometría de la Familia Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847 (Echinoidea: Cassiduloidea)

Martínez-Melo¹, A., C. Souto², B.E. Buitrón-Sánchez¹, & E. de Luna³

¹ Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. amtzmelo@geologia.unam.mx

² UC Museum of Paleontology, University of California, Berkeley, EUA.

³ Laboratorio de Morfometría, Instituto de Ecología, México.

La familia Cassidulidae es la familia tipo del orden Cassiduloidea y contiene cinco géneros: *Australanthus*, *Cassidulus*, *Eurhodia*, *Paralampas* y *Rhyncholampas*. Se ha propuesto que el origen y la evolución de los casidúlidos se dieron por procesos heterocrónicos, es decir, por cambios en un tiempo relativo de aparición y tasa de desarrollo para caracteres ya presentes en el ancestro; dichos procesos evolutivos complican la correcta clasificación de los taxa. Diversos análisis morfométricos a nivel de género han probado

su eficacia para resolver problemas taxonómicos en casiduloides; es por eso que se propone el uso de la morfometría geométrica para conocer los procesos heterocrónicos involucrados en la diversidad morfológica de los casidúlidos y ayudará a proponer una correcta clasificación de los taxa dentro de la familia. Conociendo la filogenia de la familia Cassidulidae podremos describir cómo se dan los procesos de especiación heterocrónica en los equinoideos irregulares y los factores geológicos que los favorecieron.

Revisión de los ejemplares de las especies de la familia Cucumariidae Ludwig, 1894 (Holothuroidea: Dendrochirotida) depositados en la Colección Nacional de Equinodermos “Dra. Ma. E. Caso M” del ICML, UNAM

Sánchez-Alonzo, D. M.,¹ F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figueras²

- ¹ Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), CP. 04510, Ciudad de México, México.
- ² Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Ciencias del Mar, UNAM, CP. 04510, Ciudad de México, México; alonzodaniel@gmail.com

La familia Cucumariidae Ludwig, 1894 del Orden Dendrochirotida (Echinodermata: Holothuroidea) es un grupo diverso, habitante de todos los océanos, de los 0 a ~4,548 m de profundidad, sus integrantes son holoturoideos con pared corporal suave y pies ambulacrales distribuidos sobre los ambulacros, donde forman bandas regulares, aunque algunas veces también se encuentran distribuidos sobre los interambulacros dorsales, donde se pueden presentar en forma de papilas. Su identificación taxonómica se basa principalmente en la forma y combinación de las espículas que se encuentran principalmente en la pared corporal, los pies ambulacrales y los tentáculos. La Colección

Nacional de Equinodermos (CNE) “Dra. Ma. E. Caso Muñoz” del ICML, UNAM, cuenta con un registro de 10 géneros y 21 especies para la familia Cucumariidae, proveniente de 10 países, este número de registros corresponde al 6% del total de las especies descritas de cucumáridos en todo el mundo. Los registros provienen de profundidades que varían entre los 0 y los 4,082 m. Se analizan las formas espiculares de todas las especies referidas, usando microscopía electrónica de barrido, además se presenta la distribución geográfica y batimétrica de cada una de ellas. Se propone la erección de tres nuevos taxa habitantes de los mares mexicanos.

Equinoideos de mar profundo (Echinodermata: Echinoidea) reportados para el Pacífico mexicano

Conejeros-Vargas, C. A.¹, F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figueras²

- ¹ Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México, C. P. 04510.
- ² Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México, C. P. 04510. conejeros@ciencias.unam.mx

La franja litoral del Pacífico mexicano y del Golfo de California incluyen 11 estados, la cual posee una extensión de 7,994 km; considerando el territorio nacional correspondiente a la Isla Guadalupe y el archipiélago Revillagigedo, México cuenta con 2,364,200 km² de extensión marina en el Océano Pacífico. Los estudios sobre macroinvertebrados bentónicos de profundidad para esta zona, comenzaron con las campañas oceanográficas realizadas a bordo del “Albatross” las cuales recorrieron el territorio marino desde las Islas Guadalupe, hasta Guaymas en el centro del Golfo de California durante el año de 1891. Hasta la fecha, para el Pacífico mexicano se tienen reportadas 25 especies de equinoideos con una distribución que sobrepasa los 200m de profundidad. En total se revisaron 3,322 ejemplares depositados en la Colección Na-

cional de Equinodermos “Dra. M. E. Caso” del ICML, UNAM y 6,673 ejemplares que fueron recolectados durante las campañas oceanográficas TALUD III, VIII, IX, XII, XIV, XV y XVI-B y depositados en la Colección de Referencia de Invertebrados de la Estación Mazatlán-ICML, UNAM pertenecientes a 13 especies de las 25 especies previamente reportadas para el Pacífico mexicano. Para *Clypeaster europacificus* H.L. Clark, 1914; *Dendraster excentricus* (Eschscholtz, 1831); *Brissus obesus* Verrill, 1867 y *Nacospatangus depressus* H.L. Clark, 1917 no se tienen registros de colectas a profundidades mayores de 200m. Dado que no se poseen registros de las especies *Kamptosoma asterias* (A. Agassiz, 1881), *Araeolampas fulva* (A. Agassiz, 1879) y *Nacospatangus laevis* (H.L. Clark, 1917), se propone eliminarlas de listados previos de los erizos de profundidad para la zona en estudio.

Revisión taxonómica del género *Paroriza* Hérouard, 1902 (Echinodermata: Holothuroidea: Synallactidae)

Laguarda-Figueroa, A.¹, F. A. Solís-Marín¹, I. P. Cervantes-Aguilar² & K. Méndez-Loyola³

- 1 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos (LSEE), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Apdo. Post. 70-305, Ciudad de México, CP. 04510. laguarda@cmarl.unam.mx
- 2 Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Av. de los Barrios 1, Los Reyes Ixtacala, Tlalnepantla, Ciudad de México, CP. 54090.
- 3 Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Campus II, Batalla 5 de mayo s/n, esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México, CP. 09320.

La familia Synallactidae Ludwig, 1894 está conformada casi en su totalidad por especies de pepinos de aguas profundas (>200 m) además de ser uno de los grupos menos estudiados de holoturoideos en el mundo. La familia Synallactidae, como hasta ahora se conoce, comprende aproximadamente 140 especies descritas. El género *Paroriza* Hérouard, 1902 contiene cuatro especies, dos de

ellas se distribuyen en el océano Atlántico, una en el océano Pacífico, y otra más en el océano Índico. El género se distribuye estrictamente en zonas de mar profundo, de 750 a 7,290 m. En este estudio se revisa la taxonomía del género *Paroriza* y se discute la probabilidad de la existencia de nueva especie de este género para el Golfo de México.

Ofiuroideos (Echinodermata: Ophiuroidea) recolectados en aguas profundas durante las campañas TALUD en el golfo de California y Pacífico mexicano

Rangel-Solís, P. D.¹, R. Granja-Fernández², M. E. Hendrickx³, M. D. Herrero-Pérezrul⁴ & A. López-Pérez⁵

- 1 Maestría en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, CP 09340, D.F., México.
- 2 Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, CP 09340, D.F., México.
- 3 Unidad Académica Mazatlán, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, PO Box 811, 82000 Mazatlán, Sinaloa, México.
- 4 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional. Depto. de Pesquerías y Biología Marina. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. C.P. 23096. La Paz, Baja California Sur, México.
- 5 Departamento de Hidrobiología, División CBS, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, CP 09340, AP 55-535. D.F., México.

El proyecto TALUD ha contribuido con información sobre las condiciones ambientales y comunidades faunísticas bentónicas y pelágicas del mar profundo mexicano. Como resultado existen publicaciones de Asteroidea y Holothuroidea, pero poco se sabe respecto a la clase Ophiuroidea. Este estudio tiene como objetivo contribuir al conocimiento taxonómico de los ofiuroideos y su distribución en el área. Se realizaron campañas oceanográficas a bordo del B/O "El Puma" (UNAM) en aguas profundas (122-2309 m) del golfo de California (GC) y Pacífico mexicano (PM). Se recolectaron 30836 especímenes representados en 32 especies, 2 órdenes, 9 familias y 21 géneros. Las especies recolectadas en un mayor número de estaciones fueron *Ophiomusium lymani* y *Amphiophiura oligopora* (15) mientras que *Amphichondrius granulatus*, *Amphiura serpentina*, *Ophiocnida californica*, *Ophiopsila californica* y *Ophiothrix galapagensis* se encontraron en una

estación. *Ophiomusium variable* fue la especie más abundante (19108 ind). La estación 27 del TALUD XII (Pacífico central) registró el mayor número de especies (14). En términos generales, el GC fue la zona más sobresaliente respecto a número de especies (28), lo que podría estar relacionado al esfuerzo de muestreo. Se proporcionan nuevos registros para la zona (para *Amphiura* (*Amphiura*) *diomedae*, *Amphiura carchara*, *Dougaloplus notacanthus*, *Asteronyx excavata*, *Asteronyx longiffisus*, *Asteronyx loveni*, *Ophiacantha pacifica*, *Ophiolimna bairdi*, *Ophiacantha normani*, *Ophiochiton fastigatus*, *Ophiomusium glabrum*, *Ophiomusium lymani*, *O. variable*, *Ophiophalma jolliense*, *Ophiernus adpersus annectens*, *Amphiophiura oligopora*, *Amphiophiura superba*, *Stegophiura ponderosa*, *Ophiura* (*Ophiuroglypha*) *irrorata irrorata*, *Ophiura flagellata*). Esta contribución representa el listado más actualizado y reciente de ofiuroideos de profundidad en el GC y PM.

Taxonomía

Pósters

14

Revisión taxonómica del orden Valvatida (Echinodermata: Asteroidea) del estado de Veracruz, México

Esteban-Vázquez, B. L.^{1, 2}, F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figueras²

- 1 Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, D. F. 04510. México.
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-305, D. F. 04510. México. er_971@hotmail.com

La biodiversidad de asteroideos para el Golfo de México, ubicado en el oeste del océano Atlántico, consta de 96 especies. Particularmente, para el Estado de Veracruz se tienen registradas 39 especies de estrellas de mar. El orden Valvatida se caracteriza por presentar pedicelarios valvados, placas marginales en filas opuestas, placas orales triangulares y podios con ventosas dispuestos en dos filas. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un listado taxonómico de las especies de estrellas de mar pertenecientes al orden Valvatida para el estado de Veracruz. Se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de los registros previos de especies para el estado, posteriormente, se procedió

a la revisión e identificación de ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. Ma. E. Caso Muñoz", ICML, UNAM. Se revisaron un total de 193 ejemplares correspondientes a cinco familias, 13 géneros y 14 especies, con una distribución batimétrica de los 1 a 1025 m. La familia con mayor riqueza específica es Goniasteridae (nueve especies), mientras que las familias de menor riqueza específica son Asterinidae, Asteropseidae y Oreasteridae (con una especie cada una). La especie más característica en el área de estudio es *Linckia guildingii*, y la de rango batimétrico más amplio es *Plinthaster dentatus* (524-1025 m).

Los holoturoideos (Echinodermata: Holothuroidea) de Isla Cocinas, Jalisco (Pacífico de México)

Luna-Cruz, A. K.¹, F. A. Solís-Marín² & A. Durán-González²

- 1 Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Estado de México, C.P. 54090, México.
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, Apdo. Post. 70-305, 04510, México; e-mail: fasolis@cmarl.unam.mx.

Actualmente las extensiones marítimas de México son reconocidas como albergues de un alto arsenal en términos de recursos naturales. Estas incluyen una significativa diversidad de equinodermos representada por 643 especies, lo que corresponde a casi el 10 por ciento del total de especies en el mundo. Ciento trece especies pertenecen a la clase Holothuroidea. Desde los primeros trabajos publicados de la fauna de equinodermos de México, remontados a Agassiz en 1841 y Verill en 1866, diversos estudios taxonómicos han contribuido al catálogo de especies mexicanas. Al norte del Pacífico Mexicano y en la costa del estado de Jalisco, se ubica la Bahía de Chamela. Asentada por arriba de la Placa de Cocos, la bahía se extiende a lo largo de 7.5

km, es alimentada por aguas tropicales y subtropicales y es conformada por 11 islas. Las dos islas más grandes son: "Isla Cocinas" e "Isla Pajarera". Este estudio presenta la actualización de los registros de la clase Holothuroidea de especímenes colectados en la franja litoral de Isla Cocinas, a partir de la revisión de 549 ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñoz" del ICML, UNAM, México. Se registró un total de 29 especies, representando un aumento de 11 registros desde el último listado publicado en 2013. Se proponen 4 morfotipos como posibles nuevas especies. De forma general, Isla Cocinas alberga un alto número de especies en comparación a otras localidades encontradas en el Pacífico Mexicano.

Brittle stars (Ophiuroidea) from coastal lagoons of the northern Yucatan peninsula

TKuk-Dzul, J. G.¹, M. T. Herrera-Dorantes¹, F. A. Solís-Marín² & P. L. Ardisson¹

- 1 Departamento de Recursos del Mar, Cinvestav. Carretera antigua a Progreso, km 6. Apdo. Postal 73- Corde-mex. 97310 Mérida, Yucatán, México.
- 2 Colección Nacional de Equinodermos "Ma. E. Caso Muñoz", Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-305, 04510 México, D. F., México. fasolis@cmarl.unam.mx

Here we present new records of ophiuroids obtained in six tropical coastal lagoons from the northern Yucatan peninsula. Specimens are coming from the coastal lagoons Ria Celestun, Chelem, Dzilam, Ria Lagartos, Yalahau, and Nichupte-Bojorquez, and were sampled with a Birge-Ekman grab during May 2010. This is the first time that an echinoderm checklist of tropical lagoons in Yucatan is ever reported. Six species pertaining to three families were identified: Amphiuroidae with three genera and four species, Ophiuridae with one genera and one species, and Ophiuridae with one genera and one species. *Amphiodia pulchella* was recorded in the six coastal lagoons, *Ophiostigma isocanthum*

was recorded only in Yalahau, and *Ophionereis olivacea* and *Ophioderma appressa* were recorded only in Nichupte-Bojorquez. *Amphiodia cf. planispina* was recorded in all the coastal lagoons with the exception of Yalahau; all the organisms of this species were juveniles. Finally, *Ophiophragmus filigraneus* was recorded in Ria Celestun, Ria Lagartos, and Nichupte-Bojorquez. All the species constitute new records for the coastal lagoon environment of the northern Yucatan peninsula and *O. filigraneus* is a new record for the southern Gulf of Mexico. Results extend the range of distribution for these species and highlight its presence in brackish waters, an environment little studied in the world with respect to this Echinodermata class.

Nuevo registro de una estrella de mar para México: *Narcissia ahearnae* Pawson, 2007 (Echinodermata: Asteroidea)

Parada-Zarate, T.², C. Martín-Cao-Romero^{1,2}, F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figuera²

- 1 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Del. Coyoacán, Apartado Postal 70-305, C.P.04510, México.
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Del. Coyoacán, Apartado Postal 70-305, C.P. 04510, México. fasolis@cmarl.unam.mx

La estrella de mar *Narcissia ahearnae* Pawson, 2007 ha sido reportada hasta ahora para Florida, las Islas Bahamas, Gran Caimán y las Islas Vírgenes. El rango batimétrico en el que habita va de los 53 a los 135 m. Los caracteres diagnósticos de la especie son la presencia de una cresta carinal elevada, ondulada desde el centro del disco, hasta aproximadamente la mitad de cada brazo, éste carácter la hace diferente de sus tres congéneres (*N. trigonaria*, *N. gracilis* y *N. canariensis*). En éste trabajo se revisaron los ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra.

María E. Caso Muñoz" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, recolectados en el Caribe Mexicano durante tres Campañas Oceanográficas (PROIBE II, IV y V) durante los años 1985 y 1986, los cuales resultaron ser *N. ahearnae*. Los ejemplares fueron identificados utilizando la clave taxonómica de Pawson (2007). Este reporte representa el primer registro de *N. ahearnae* en el Caribe Mexicano (23°17'04"N, 87°57'04"W), además de representar una ampliación del límite inferior de su rango batimétrico, pasando de 53 a 43.6 m.

Nuevo registro del asteroideo *Ophidiaster ludwigi* deLoriol, 1900 (Echinodermata : Asteroidea) para el Pacífico Mexicano

Martín-Cao-Romero, C.^{1,2}, F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figuera²

- 1 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Del. Coyoacán, Apartado Postal 70-305, C.P.04510, México.
- 2 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Del. Coyoacán, Apartado Postal 70-305, C.P. 04510, México.

La estrella de mar *Ophidiaster ludwigi* deLoriol, 1900 ha sido reportada hasta ahora para el Pacífico en Panamá y Perú. En el pasado, los ejemplares de esta especie han sido identificados de manera errónea como organismos pertenecientes a la especie *Pharia pyramidata* o *Linckia columbiae*, sin embargo, los caracteres diagnósticos para identificar al género *Ophidiaster* (áreas papulares confinadas a la superficie abactinal, mientras que en *P. pyramidata* y *L. columbiae* están presentes también en la superficie actinal) delatan su presencia en las colecciones científicas. También se ha confundido a *O. ludwigi* con *Ophidiaster easterensis*, pero esta última tiene

las áreas papulares hundidas, placas terminales más pequeñas y pedicelarios menos abundantes y diferentes. En éste trabajo se revisaron seis ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María E. Caso Muñoz" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, recolectados en el Pacífico Mexicano los cuales fueron identificados como *O. ludwigi*. Este reporte representa el primer registro de *O. ludwigi* en el Pacífico Mexicano (20° 40'N, 105° 15'W), además de representar el primer registro del género *Ophidiaster* para la misma zona.

Holoturoideos de Mar Profundo del Caribe y Golfo de México

Durán-González, A.¹, A. Laguarda-Figueras¹, I. P. Cervantes-Aguilar¹ & F. A. Solís-Marín¹

¹ Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñoz", Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Circuito exterior, Ciudad Universitaria s/n. Apartado Postal 70-305. Cd. México, C. P. 04510.

Los estudios de biodiversidad de los mares mexicanos efectuados por el personal académico del ICML-UNAM, a partir del año 2000 a bordo del Buque Oceanográfico "Justo Sierra", han permitido ampliar el conocimiento de los recursos naturales nacionales. Los Equinodermos de la Clase Holothuroidea no son la excepción, por lo que se concentró la información que se resguarda en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñoz" obteniendo los patrones de biodiversidad, distribución y abundancia de los pepinos de mar en el Golfo de México y Caribe. Se consideraron todos los ejemplares obtenidos en quince Campañas Oceanográficas OGMEX (3: XIV, XV y XVI), BATO, BIOREPES (3: I, II y III), COBERPES (4: I, II, III y IV), SIGSBEE (3: V, VI y VII), DGoMB así como 2 donaciones del Mu-

seo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian. Los ejemplares se obtuvieron en profundidades mayores a los 200 m, en sustratos suaves con red de arrastre camaronero, red de Patín Skimen o draga. Los 434 ejemplares de la Clase Holothuroidea obtenidos corresponden a tres ordenes, seis familias, 15 géneros y 23 especies. Resaltan la familia Molpadidae en diversidad con ocho especies y en abundancia la familia Synallactidae con 129 ejemplares; las especies más abundantes fueron *Zygothuria lactea* con 64 ejemplares, *Amphigymnas bahamensis* con 27 ejemplares. De la familia Holothuriidae, la especie *Holothuria (Cystipus) occidentalis* es abundante y se distribuye en plataforma (157 ejemplares entre los 56 m y 187 m) y talud continental (28 ejemplares en profundidades de 200 a 226 m).

Clypeasterophilus stebbingi (Rathbun, 1918) (Decapoda: Brachyura: Pinnotheridae) en asociación con *Clypeaster subdepressus* (Gray, 1825) (Echinodermata: Echinoidea) de la Bahía de Akumal, Quintana Roo, México

Rodríguez, A. S. G.¹, C. A. C. Vargas^{1,2}, A. A. C. Ochoa¹ & F. A. Solís-Marín¹

¹ Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Apdo. 70-305, Ciudad de México, México, C.P. 04510.
² Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México, C-P. 04510. ale_gualuco@hotmail.com

Los equinodermos pueden ser hospederos de diversos grupos de invertebrados, como poliqueetos, gasterópodos, bivalvos, briozoos, crustáceos, etc. La adopción de un hábito de vida simbiótico representa una de las adaptaciones ambientales más importantes entre los crustáceos marinos. La mayoría de los crustáceos decápodos, en específico los pertenecientes a la familia Pinnotheridae (también llamados "cangrejos guisante o chícharo") son comensales de otros invertebrados marinos como algunos equinodermos (generalmente están sobre la superficie oral). En México ya se cuenta con reportes de especies de pinotéridos en asociación con algunos equinoideos,

por ejemplo la especie *Dissodactylus lockingtoni* Glassell, 1935, fue reportada para cinco hospederos diferentes entre ellos *Encope californica* Verrill, 1870 y *E. grandis* L. Agassiz, 1841. Para las costas de Brasil y Colombia se tienen reportes de *Clypeasterophilus stebbingi* en asociación con *Clypeaster subdepressus* (Gray, 1825). Este estudio pretende ampliar los registros de distribución de la relación simbiótica entre el cangrejo pinotérido *C. stebbingi* y el equinoideo *Clypeaster subdepressus* (Gray, 1825) así como dar a conocer un nuevo registro de distribución para dicho crustáceo en aguas mexicanas, particularmente en la Bahía de Akumal, Quintana Roo, México

Extensión del límite sur de distribución y notas taxonómicas sobre *Astropecten brasiliensis* Müller & Troschel, 1842 (Astropectinidae; Asteroidea)

Brogger, M.I. & L. P. Arribas

Laboratorio de Reproducción y Biología Integrativa de Invertebrados Marinos (LARBIM), IBIOMAR-CENPAT, CONICET. Puerto Madryn, Argentina; brogger@cenpat-conicet.gob.ar (UNAM). Circuito exterior, Ciudad Universitaria s/n. Apartado Postal 70-305. Cd. México, C. P. 04510.

En el presente trabajo se dan a conocer nuevos registros de distribución de la estrella de mar *Astropecten brasiliensis*, reportada recientemente sólo hasta el norte del Golfo San Matías (Argentina). Los nuevos ejemplares fueron recolectados y observados en otros sectores de este golfo Norpatagónico, ampliando su límite de distribución sur hasta su punto más meridional en 42°11'S, situando a esta especie como una de las más australes del género. Debido a ciertas variaciones en las características distintivas de los ejemplares de *A. brasiliensis* hallados, se realizó una revisión morfológica preliminar sobre los mismos, así como comparaciones con material depositado

en la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Buenos Aires, Argentina). La variación específica de los caracteres analizados en *A. brasiliensis* (y de especies previamente sinonimizadas) refleja probablemente una gran plasticidad fenotípica dentro de la especie a lo largo de su distribución geográfica, lo cual debería ser tenido en cuenta en futuras revisiones del género. Asimismo, se señalan las posibles especies del género *Astropecten* que habitan aguas de Brasil, Uruguay y Argentina para las cuales futuros estudios genéticos pudieran resultar en la identificación de complejos de especies o de posibles especies crípticas.

Caracterización morfológica y molecular de *Phataria unifascialis* (Gray, 1840) (Echinodermata: Asteroidea)

Martín-Cao-Romero, C.^{1,2}, F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda Figueras²

- 1 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito exterior s/n, Col. Copilco, Del. Coyoacán, CP. 04500, Ciudad de México, México. Email: caromcr@gmail.com
- 2 Colección Nacional de Equinodermos, Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Col. Copilco, Del. Coyoacán, CP. 04500, Ciudad de México, México. Email: fasolis@cmarl.unam.mx

La estrella de mar *Phataria unifascialis* se distribuye ampliamente dentro del Pacífico Este, desde el norte de México hasta Perú. Sin embargo, se desconoce con exactitud si se trata de una distribución continua o discontinua. Se ha encontrado siempre asociada a sustrato rocoso y en una profundidad menor a los 50 m. Con el fin de buscar nuevos caracteres que puedan definir o diferenciar mejor a los organismos de esta especie, procedentes de diferentes localidades (de México hasta Perú), se han analizado los ejemplares depositados en la Colección Nacional de Equinodermos "Dra. Ma. E. Caso M." (ICML-UNAM), además de revisar ejemplares de la Invertebrate Zoology Collection, Smithsonian Institution (USMN). Se hizo un análisis del endoesqueleto de *P. unifascialis* con ayuda de Microscopía Electrónica de

Barrido (MEB), fotografiando placas, osículos y espinas de distintas partes del cuerpo. Los organismos de la localidad de Guaymas (México) poseen tres hileras bien definidas de placas carinales en la región proximal del brazo, mientras que los ejemplares de Punta Sal (Perú) tienen un conjunto mayor de placas en hileras no definidas. Las espinas ambulacrales de los organismos de México tienen una base ancha y una hendidura en la punta, además de tener márgenes lisos, mientras que los ejemplares de Perú tienen espinas rectas y cónicas, aunque ambos tipos tienen márgenes aserrados. Además, se obtuvieron secuencias de COI de 70 organismos de 7 localidades, obteniendo 48 haplotipos distintos y 94 sitios segregantes. Se presentan los resultados preliminares del proyecto incluyendo la red de haplotipos obtenida.

New record of the sea urchin *Pseudoboletia Troschel*, 1869 (Echinoidea: Toxopneustidae) in Brazilian coast

Medeiros-Lopes, E¹, C. E. Leite-Ferreira², C. R. R. Ventura¹

- 1 Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Invertebrados. Rio de Janeiro-Rio de Janeiro, CEP: 20940-040, Brazil.
- 2 Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha. Niterói-Rio de Janeiro, CEP: 24210130, Brazil; elinialopes@gmail.com

The genus *Pseudoboletia* was recently found in the Brazilian coast. Specimens were collected in the Cabo Frio Island, Rio de Janeiro (22°58'50"S 41°59'99"W) at 8-10 m depth. This genus is widely distributed around the oceans, but taxonomic distinction of species is poorly established. Characters used to distinguish species do not provide enough information. Four species are currently recognized: *P. maculata* (found in the Pacific and Atlantic); *P. atlantica* (present at St. Helena and Ascension Islands); *P. indiana* (found in the Indo-Pacific); and *P. occidentalis* (present at Barbados and Antigua). Conversely, other classification designated *P. occidentalis* and *P. atlantica* as junior synonym of the *P. maculata*, and recognized two subspecies: *P. maculata maculata* with four pore-pairs and *P. maculata atlantica* (previously *P. atlantica*) with five pore-pairs.

The lack of dark spots distinguishes *P. indiana* from others. The individuals collected in Brazil have brownish and greenish spots and four pairs of pores per arc which characterize *P. maculata*. Molecular analysis compared COI fragment of individuals from Brazil and sequences available in the GeneBank database of *P. maculata* and *P. indiana* from Pacific and *Pseudoboletia sp.* from Sao Tome, Eastern Atlantic. The results show that Brazilian specimens are closely related with *Pseudoboletia sp.* from Sao Tome. Specimens from Sao Tome and Brazil are distinct of both *Pseudoboletia* species from Pacific and are more related with *P. indiana* than with *P. maculata*. Therefore, this new record of *Pseudoboletia* in the Southeastern Atlantic restores questions about the taxonomy and biogeography of this genus.

La colección de Equinodermos del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica

Alvarado, J. J.^{1,2,3}, L. Chacón^{2,3} & S. Solano-Rivera^{2,3}

- 1 Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica; juan.alvarado@ucr.ac.cr
- 2 Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.
- 3 Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica.

El Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica (MZ-UCR) se funda en 1966 y alberga la colección de organismos vertebrados e invertebrados más completa de Costa Rica. El MZ-UCR cuenta actualmente con 24 colecciones que contienen más de cinco millones de especímenes, y más de 13.000 especies identificadas. Las primeras colecciones datan 1960 e incluyen peces, reptiles, anfibios, poliquetos, crustáceos y equinodermos. Para este último grupo, el MZ-UCR posee un total de 157 especies, en 1173 lotes y 4316 ejemplares. Estas 157 especies representan el 54% del total de especies de equinodermos que posee Costa Rica (291 especies). El resto de especies están repartidas en las siguientes instituciones: Academia de la Ciencias de California (CAS) (4.8%), Instituto Oceanográfico Scripps (SIO) (5.2%), en la Colección Nacional de equinodermos Dra. María Elena Caso

de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM) (12.7%), Museo de Zoología Comparada de Harvard (MZC) (19.2%), y en el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsoniano (USNM) (35.1%). Es posible que haya material de Costa Rica en el Museo de Historia Natural de Dinamarca (NCD) y en el Museo de Historia Natural de los Ángeles (LACM), sin embargo, no hubo acceso a dichas colecciones. A su vez hay 9.6% de especies que no aparecen en ningún museo, pero están reportadas en la literatura. En base a esta revisión de colecciones se actualizó el listado taxonómico de equinodermos para Costa Rica que consta de 291 especies, 151 géneros, 77 familias, 34 órdenes y cinco clases. *Holothuria* resultó ser el género más diverso con 25 especies. La costa Pacífica de Costa Rica posee 146 especies, seguida por la isla del Coco con 135 y la costa Caribe con 64.

First record of Ypsilothuriidae (Holothuroidea) in the South Atlantic

Martins, L. & M. Tavares

Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 42494, São Paulo-SP, 04218-970, Brazil; martinsrluciana@gmail.com

The genus *Ypsilothuria* is characterized by having eight tentacles, plated body wall, and short and opposite oral and anal siphons. The genus comprises two valid species: *Y. bitentaculata* (Ludwig, 1893) [worldwide distribution] and *Y. talismani* Perrier, 1886 [North Atlantic]. Here we register the first occurrence of *Ypsilothuria bitentaculata* in the South Atlantic (São Paulo state, southeast of Brazil, 505-511 m of depth) and provide comparisons with its congeners. Six specimens were analyzed and characterized as follows: body strongly U-shaped, body wall with intricate scales, oral siphon wider than anal siphon. Eight digitiform tentacles of unequal size. Calcareous ring simple; radial and interradial plates with bifurcate anterior region, and curved base without posterior projections; radial plate slightly higher

than interradial. Body wall tables (500–1400 µm) with subcircular and perforate disc with strong high spire (400–500 µm) placed near the edge of the disk. Tentacle arched rods (80–150 µm) with one central perforation, short projections, and perforated extremities. Introvert with perforated knobbed plates (160–180 µm). Base of oral siphon with tables (400–800 µm) with undeveloped spire. Anal siphon with the same rods found in the tentacles but they are smaller and strongly arched (40–70 µm), and irregularly perforated plates (300–600 µm). *Ypsilothuria bitentaculata* differs from *Y. talismani* by having a deep notch in the anterior region of the calcareous ring. Moreover, the morphology of the tentacle rods is straight with few perforations in *Y. talismani* and curved with several perforations in *Y. bitentaculata*.

Catálogo de los equinodermos colectados por el sumergible DeepSee en el Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica: resultados preliminares

Alvarado, J.F.^{1,2,3}, A. Sánchez², S. Blum⁴ & J. Cortés^{1,2,3}

- 1 Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica; juanalva76@yahoo.com; jorge.cortes@ucr.ac.cr
- 2 Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica;
- 3 Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica
- 4 DeepSee, Undersea Hunter Group, San José, Costa Rica

El sumergible DeepSee con capacidad para tres pasajeros y una capacidad de realizar inmersiones hasta 450 m. El DeepSee cuenta con un brazo robótico y cámaras de alta definición que permiten capturar organismos a profundidades no disponibles para el buceo con Scuba. Este sumergible se ha estado utilizando en la Isla del Coco, Costa Rica, desde marzo del 2006, y ha servido para describir ambientes y fauna antes desconocida para esta isla oceánica. Entre el 2007 y el 2015 se han realizado más de 2000 inmersiones continuas para cuantificar la fauna de equinodermos y realizar un catálogo digital de las especies presentes. A su vez se ha colectado

material que se ha depositado en la colección de equinodermos del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica. De estas inmersiones, se han recolectado preliminarmente, en físico y/o en video, 17 especies de equinodermos: ocho asteroideos (*Coronaster marchenus*, *Henricia nana*, *Amphiaster insignis*, *Pentacaster cumingi*, *Odontaster*?, *Leiaster*?, *Peribolaster*?, asteroideo sin identificar), dos ofiuroideos (*Astrocanium spinomsum*, *Ophioderma variegata*), cuatro equinoideos (*Eucidaris thouarsii*, *Hesperocidaris perplexa*, *Astropyga pulvinata*, *Centrostephanus coronatus*) y tres holoturoideos (*Holothuria (Vaneyothuria) zaca*, *Isostichopus fuscus*, *Pelagothuria natatrix*).

Paleontología

Orales

Crinoides (Echinodermata-Crinoidea) del Pérmico de la región de Pemuxco, Hidalgo. Consideraciones bioestratigráficas y paleoecológicas

Buitrón-Sánchez, B. E.¹, O. López-Lara², D. Vachard³ & A. S. Hernández-Barroso²

- 1 Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. C.P. 04510, México.
- 2 División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. C.P. 04510, México.
- 3 Laboratorio del Paleozoico, Universidad de Ciencias y Tecnologías de Lille, Francia. blancab@unam.mx

Se describe cinco especies de crinoides *Cylindrocauliscus fiski* Moore y Jeffords, 1968, *Baryschiranosus* Moore y Jeffords, 1968, *Cyclocaudex jucundus* Moore y Jeffords, 1968, *Cyclocaudex plenus* Moore y Jeffords, 1968, *Plummeranteris cf. P. sansasaba* Moore y Jeffords, 1968 recolectados en afloramientos de la Formación Guacamaya/Tuzancoa del Pérmico en la región de Pemuxco, en el estado de Hidalgo, México. La presencia en dichos afloramientos del fusulinido *Skinnerella*, en el mismo nivel que los crinoides, precisa la edad del Pérmico Inferior (Leonardiano) para esta secuencia. Los crinoides procedentes de la región de Pemuxco, probablemente vivieron en un ambiente batial

de facies flysch, que corresponden a un depósito rítmico presente en la Formación Guacamaya/Tuzancoa y que sugiere agua relativamente profunda, en un ambiente geotectónico inestable. Los crinoides han sido citados de otras localidades del Paleozoico Superior de México (Calnali, Hidalgo; Patlanoaya y Cuxtepeque Puebla; Ixtaltepec, Oaxaca, Cañón de la Peregrina, Tamaulipas, Cerros El Tule y Sierra Las Mesteñas, Sonora. En los Estados Unidos de Norteamérica se describieron de Texas (Lutita Mingus, Grupo Strawn; Formación Thrifty, Formación Graham, Caliza Marble Falls) y de Oklahoma (Formación Dornick Hills).

Equinoideos irregulares (Orden Spatangoida L. Agassiz, 1840) del Cretácico de México

Martínez-Melo, A.¹, B. E. Buitrón-Sánchez¹, F. A. Solís-Marín² & A. Laguarda-Figueras²

¹ Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CP 04510, México, D.F.

² Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CP 04510, México, D.F.

En México, los equinoideos constituyen una parte muy importante de la fauna fósil, tanto en el Mesozoico como en el Cenozoico, que es poco conocida. Las especies de spatangoides se encuentran ampliamente representadas en varios afloramientos fosilíferos del Cretácico, de tal manera que tienen valor estratigráfico y paleoecológico. La revisión de los equinoideos Cretácicos del Orden Spatangoida L. Agassiz, 1840 de México, permitió actualizar la taxonomía de las especies y contribuyó al estudio de su distribución paleogeográfica y estratigráfica. El orden Spatangoida es el más diverso en México, con tres familias (Toxasteridae, Hemisteridae y Micrasteridae), ocho géneros (*Epiaster*, *Heteraster*, *Macraster*, *Washitaster*,

Hemiaster, *Proraster*, *Isomicraster*, *Micraster*) y 24 especies. La familia mejor representada es la familia Toxasteridae con el 54% de las especies reportadas para el Cretácico de México. En el Territorio Nacional se encuentran distribuidos en diferentes formaciones cretácicas de los estados de Baja California (Alisitos), Sonora (Cerro de las Conchas), Chihuahua (Cerro de Muleros, Sierra de Juárez, Placer de Guadalupe, Sierras La Ranchera y El Presidio, Sierra Banco de Lucero, Sierra La Encantada, Villa Ahumada), Coahuila (Sierra de Tlahualilo), Nuevo León (Formación Potrerillos), San Luis Potosí (Formación Cárdenas), Colima (El Rosario), Puebla (San Juan Raya, Barranca Salitrillo), Guerrero (Cerro de Ahuexotitlán) y Oaxaca (Las Huertas).

Estimating echinoid diversity using data from large databases: pitfalls and evolutionary trends

Souto, C. & L. Chang

Department of Integrative Biology and Museum of Paleontology, University of California, Berkeley, 1101 Valley Life Sciences Building, Berkeley, CA, 94720, U.S.A.; csouto@berkeley.edu

The ability to document diversity change has been accelerated by the development of online databases. Here we assess the quality of echinoid entries in the Paleobiology Database (PBDB) and analyze the group's diversification patterns. We chose echinoids because of their current high diversity and the richness of their fossil record. The data were derived from 716 references and included ~7,400 occurrences representing 475 genera, about 70% of the valid echinoid genera. Fifty percent of the occurrences were from Europe and USA, with just 13% from Latin America. Assessment of data quality included cross-referencing classifications with the Worms Database and Kroh & Smith's (2010) phylogeny, and checking stratigraphic ranges and synonymies against the Echinoid Directory. We found the genus classifications were mostly

outdated and some species were misclassified. After correcting the data, we generated diversity curves including those that account for preservation biases. The data show an Ordovician origin with a diversity that remained low throughout the Paleozoic. Diversification rates increased in the Mesozoic, especially during the Mid-Jurassic with the origin of the largely infaunal irregular echinoids during the Marine Mesozoic Revolution. Echinoids recovered quickly from the end-Cretaceous extinction reaching their highest diversity in the Cenozoic. In the Cenozoic a turnover of diversity dominance was observed, with the cassiduloids dominating in the Paleogene, and the spatangoids in the Neogene. This turnover may have been driven by competition between the two groups, perhaps facilitated by the Oligocene cooling.

Paleontología

Pósters

27

Revisiting *Karlaster* (Echinoidea, Scutellina) from the Miocene of Pará State, Brazil

Martínez, S.¹, R. Mooi² & M. I. Feijó-Ramos³

¹ Facultad de Ciencias, UdelaR, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay.

² California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, USA.

³ Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Perimetral 1901, Belem, Brazil. smart@fcien.edu.uy

Martínez *et al.* (1997) and Mooi *et al.* (2000) suggested that *Karlaster pirabensis* Marchesini Santos, 1958 (type species of the genus, and originally considered a member of Monophorasteridae Lahille, 1896) should be placed in the Abertellidae Durham, 1955, in the genus *Abertella* Durham, 1953. In doing so, they also noted strong differences between *Karlaster* and all monophorasterids, including the presence of a posterior notch and lack of an anal lunule. Similarities between *K. pirabensis* and *A. complanata* Brito, 1981 further indicated that all of these taxa and related specimens were more parsimoniously placed within *Abertella pirabensis* (Marchesini Santos, 1958). At that time, the oral plate architecture of the species remained poorly known. The discovery of a well-preserved specimen attributed to *A. pirabensis* in the collection of the Museu Emílio

Goeldi (Belem do Pará, Brazil) indicates that the paired interambulacra are continuous, which is very unlike any *Abertella* known to date. In addition, the posterior interambulacrum is continuous, and the periproct marginal. The holotype of *K. pirabensis* clearly expresses the second characteristic, but the plate pattern is not fully discernible. In the holotype of *A. complanata*, both features are simultaneously visible. In spite of the undoubted presence of a posterior notch, neither of these specimens agree with the diagnosis of the genus *Abertella*. Furthermore, placement of the periproct at the ambitus is unique among South American sand dollars, suggesting that *Karlaster Marchesini* Santos, 1958 should be retained, but with uncertain family-level attribution. Nevertheless, it is clear that *Karlaster* is neither a monophorasterid nor an abertellid.

Reproducción

Orales

Caracterización del ciclo gonádico del pepino de mar café (*Isostichopus fuscus*, Ludwig 1875) en la costa oriental de Baja California

Pañola-Madrigal, A. & L. E. Calderón-Aguilera

Laboratorio de Ecología y Pesquerías de la Zona Costera, División de Oceanología, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Carretera Ensenada-Tijuana # 3918 Ensenada, Baja California, 22860 México; apanola@cicese.edu.mx

Con el fin de caracterizar por primera vez el periodo reproductivo de *Isostichopus fuscus* en la costa oriental de Baja California, se realizaron expediciones mensuales de octubre 2014 a octubre 2015 para recolectar gónadas. Mediante análisis histológico se identificó sexo y estadios de desarrollo gonádico. Se analizaron 274 gónadas, de las cuales 36% fueron hembras, 22% machos, 39% indiferenciados y 3% hermafroditas. Respecto al desarrollo gonádico, 40% de las gónadas se catalogaron como indiferenciadas, 13% en gametogénesis, 13% en madurez, 22% en desove y 12% en post-desove. No hubo diferencias estadísticamente significativas ni en la longitud ni en el peso entre hembras y machos, aunque las hembras fueron más grandes, tampoco hubo diferencias con hermafroditas e

indiferenciados. Los organismos sexualmente activos ($n = 166$) presentaron una talla media \pm SD de 27 ± 5 cm (min: 16, max: 41) y un peso de 552 ± 174 g (min: 50, max: 1100) y talla de primera madurez a 16 cm. La proporción hembra/macho fue de 1.65:1, mientras que la proporción de hermafroditas fue 0.08:1 sobre hembras y 0.13:1 sobre machos. El área promedio del ovocito tuvo diferencias significativas a lo largo del periodo de estudio ($p < 0.05$), alcanzando el valor más alto en junio ($67 \mu\text{m}$) y el menor en marzo ($29 \mu\text{m}$). El análisis de series temporales utilizando anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) y la concentración de clorofila no mostró relaciones significativas ($p > 0.05$) con el área promedio del ovocito, pero fue positiva con la temperatura y negativa con la Chl a.

Hermafroditismo en *Isostichopus fuscus* (Holothuroidea) en el norte del Golfo de California, México

Herrero-Pérezrul, M. D.¹, A. Pañola-Madruga², L. E. Calderón-Aguilera² & H. Reyes-Bonilla³

- 1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. CP. 23096, La Paz, B.C.S., México.
- 2 Departamento de Ecología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Carretera Tijuana-Ensenada 3918. Zona Playitas. C.P. 22860, Ensenada, B.C., México.
- 3 Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al sur km 5.5. El Calandrio. C.P. 23081, La Paz, B.C.S., México; dherrero@ipn.mx

Se ha sugerido que además de factores genéticos, el hermafroditismo en animales marinos se ve influenciado por contaminantes y sobrepesca. El objetivo de este estudio fue describir y analizar el hermafroditismo en el pepino café *Isostichopus fuscus* en la costa occidental del norte del Golfo de California. Durante el monitoreo biológico mensual de la especie (octubre 2014-octubre 2015) se colectaron 363 individuos para conocer el ciclo reproductivo a través de cortes de gónadas de 5 µ de grosor y teñidas con Hematoxilina-Eosina. Se describió el estadio gonádico, se identificó el sexo de los individuos y se calculó su frecuencia de aparición. Se observaron 5 estadios gonádicos: gametogénesis, madurez, desove, postdesove e indiferenciado característicos de un ciclo anual con desove en verano.

Solamente 272 individuos presentaron gónada, de los cuales fueron 86 hembras (31.6%), 49 machos (18.01%), 112 indiferenciados (41.18%) y 25 hermafroditas (9.19%). Estos últimos provienen principalmente de San Luis Gonzaga, zona de influencia minera y con presencia de metales pesados y pesticidas. Los hermafroditas solo se observaron entre junio y octubre de 2015; los segmentos de hembras y machos se encontraron en desove y postdesove. Se sabe que en casos de especies dioicas sobreexplotadas se incrementa el porcentaje de hermafroditas y la especie es sujeta a explotación intensa en la zona de estudio. Es la primera vez que se registran hermafroditas para la zona norte del Golfo. Es posible que la presencia de químicos en el agua y la presión de pesca influyan en la reproducción de *I. fuscus*.

Marsupial brooding in the sea cucumber *Cladodactyla crocea* (Lesson, 1830) (Holothuroidea: Cucumariidae) from Southwestern Atlantic Ocean

Martinez, M. I., J. E. Alba-Posse & P. E. Penchaszadeh

Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Museo Argentino de Ciencias Naturales, CONICET. Buenos Aires, Argentina.

Around 120 species of echinoderms were reported as brooders in Southern waters. We studied samples of *Cladodactyla crocea* from the Argentine Sea. Fourteen females of *C. crocea* (Echinodermata: Holothuroidea) with two to 35 brooders were analyzed in samples from August. Mothers' sizes were up to 20.0 mm length. Brooders were found in a dorsal tube or marsupia made by the binding of the two dorsal ambulacral rows. This structure protects the brooders through brooding period (May to August). Oocyte sizes were analyzed before release; with a diameter up to 1 mm. Brooders were all in a near free stage, measuring up to 1.5 mm length. The oldest stages recorded were adult like specimens, with

three ambulacra on ventral side, two rows of podia quite similar to the adult, and tentacles slightly extended. About the internal anatomy, the calcareous ring is delicate and thin. There is one not calcified madreporite and one polian vesicle. This primary study indicates many differences in ossicles' shape and internal anatomy of brooders. Those have bars and plates without holes, instead of well-developed plates with multiple holes, and bars with two holes, quite common on adults. This work will help with the recognition of free juveniles of *C. crocea* in Southern waters. Besides it will enlarge the knowledge about brooding on this family, with a great heterogeneity and a particular concentration in southern oceans.

Tolerancia térmica de la fertilización y el desarrollo embrionario en cuatro especies de erizos de mar de Bocas del Toro, Panamá

Collin, R. & A. P. Rebolledo

Smithsonian Tropical Research Institute, PO Box 0843-03092, Balboa, Panamá; adripn@gmail.com

El grado de tolerancia fisiológica de los invertebrados bentónicos durante los estadios tempranos de desarrollo es relevante, ya que esto puede determinar su sobrevivencia, dispersión y asentamiento. Considerando la escasa información sobre etapas iniciales de desarrollo de los equinodermos del Caribe, en este estudio comparamos el éxito de fertilización y desarrollo embrionario (L_{50}) de cuatro especies de erizos (*Echinometra viridis*, *E. lucunter*, *Lytechinus variegatus*, y *L. williamsii*) a diferentes temperaturas. Los especímenes fueron llevados al laboratorio del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, en donde se inyectaron con KCL para inducir su desove. Por cada hembra, se colocaron 10 viales con 250 huevos y 50 ml agua de mar filtrada, en un bloque térmico caliente (30-39°C) y uno frío (10-27°C), en donde se agregó el esperma, y 2h después se procedió a fijar los embriones para detener su

desarrollo. Se determinó para cada vial el estadio de desarrollo alcanzado en una muestra de 60 embriones. A altas temperaturas *Echinometra spp.* alcanzó el valor más alto de L_{50} (Ej. $L_{50(N=6)}$): *E. viridis*=35.9±0.7°C; *L. variegatus*=34.1±0.2°C), lo cual puede ser una adaptación a su hábitat intermareal, expuesto constantemente a incrementos de temperatura. En contraste *Lytechinus spp.*, que habita en condiciones más estables a mayores profundidades, tuvo un mayor éxito de fertilización a temperaturas bajas ($L_{50(N=5)}$): *E. viridis*=22.0±0.8°C; *L. variegatus*=13.9±0.9°C). Actualmente, el calentamiento global es una de las mayores amenazas para los ecosistemas marinos, por lo que estudios adicionales son necesarios para una mejor comprensión de cómo cambios de temperatura pueden afectar la sobrevivencia de especies adaptadas a distintas condiciones ambientales.

Ciclo reproductivo del ofiuroideo *Ophiocoma aethiops* Lütken, 1859 en Bahía de La Paz, B.C.S., México

Méndez-Aquino, C. E., B. P. Ceballos-Vázquez & D. Herrero-Pérezrul

Departamento de Pesquerías y Biología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Instituto Politécnico Nacional. Apartado Postal 592, La Paz, B.C.S. 23096, México; cynedi248@gmail.com

Ophiocoma aethiops es de los ofiuroideos más abundantes de la comunidad bentónica del Océano Pacífico. Su importancia ecológica radica en que al ser una especie detritívora remueve gran cantidad de materia orgánica que es aprovechada por otros niveles tróficos. Además, forma parte importante de la dieta de varias especies de peces y crustáceos de importancia comercial. Debido a que la etapa reproductiva es esencial para que cualquier especie permanezca en los ecosistemas, en este estudio se describe el ciclo reproductivo de *O. aethiops* considerando la posible influencia de algunas fases lunares en la liberación de los gametos. El período de estudio comprende de julio del 2015 a abril del 2016,

en el cual se realizan muestreos un día antes y un día después de la luna nueva y de la luna llena, respectivamente, registrando además la temperatura in situ. De los individuos recolectados, se ha registrado que el peso total varía de 0.0671 a 59.3 g, el peso del disco de 0.0178 a 14.4 g y el diámetro del disco de 4 a 37.5 mm. Siendo las hembras más grandes que los machos ($p < 0.05$). La proporción sexual encontrada ha sido de 1M:1H ($X^2=1.1$, $p > 0.05$). El desarrollo gonádico se diferenció en tres fases (gametogénesis, madurez y desove o evacuación en machos). La temporada reproductiva se presentó cuando se registraron los valores de temperatura del agua de mar más cálidos (julio-octubre del 2015).

Reproducción

Pósters

28

Biología reproductiva y energética de la estrella de mar incubadora *Anasterias antarctica* en el Canal Beagle, Tierra del Fuego, Argentina

Pérez, A. F.¹, L. Epherra², C. Fraysse¹, G. Malanga³ & C. C. Boy⁴

- 1 Laboratorio de Invertebrados Marinos. CEBBAD. Universidad Maimónides, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- 2 Físicoquímica-Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular (IBIMOL), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires-CONICET, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- 3 Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos. CADIC-CONICET, Ushuaia, Argentina. cyn.fraysse@gmail.com

La gametogénesis e incubación requieren la asignación cíclica de importantes recursos energéticos. Nuestro objetivo fue estudiar la biología reproductiva y energética de la estrella incubadora, *Anasterias antarctica*. Se recolectaron estacionalmente 30 individuos y se calcularon los índices gonadales y de ciego pilórico (Peso húmedo del órgano/ Peso húmedo total x 100). Histológicamente se estableció la condición reproductiva y se determinó el esfuerzo reproductivo para machos ($ER_M = [G_{(Maduro)} - IG_{(Post-evacuados)}]$) y hembras ($ER_H = [IG_{(Maduro)} - IG_{(Post-evacuados)}] + [IC_{(Maduro)} - IC_{(Post-evacuados)}]$). Las hembras recolectadas en mayo, agosto y octubre fueron clasificadas como hembras no incubantes (HNI) y hembras incubantes (HI) y las de enero como hembras no maduras (HNM) y hembras maduras (HM). La incubación se extendió desde mayo a octubre

y solo intervinieron las hembras. Durante mayo, agosto y octubre los valores de IG fueron similares para HNI, HI y machos (M), mientras en enero las HM y M incrementaron el IG y las HNM mantuvieron valores bajos. Los valores de IC presentaron una tendencia inversa al IG. El ER_M fue 9,31 y el ER_H , 12,55. HI, HNI y M presentaron valores bajos de IG durante el periodo de incubación, coincidiendo con el arresto de la gametogénesis. El incremento del IG en M y HM durante enero coincide con la madurez gonadal. Probablemente, las hembras se reproducen cada dos años debido al costo de la incubación, mientras que los machos se reproducen anualmente. El ER_H fue 34% mayor que el ER_M , posiblemente debido al costo de la incubación pese a la "energía" aportada por los ciegos pilóricos.

Ciclo reproductivo y asignación energética en la estrella de mar *Cosmasterias lurida* (Philippi, 1858) (Echinodermata: Asteroidea) en el Canal Beagle, Ushuaia, Argentina

Cossi, P.F.¹, C. C. Boy², L. Epherra³ & A. F. Pérez¹

¹ Laboratorio de Invertebrados Marinos. CEBBAD. Universidad Maimónides, CABA, Buenos Aires, Argentina.

² Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos. CADIC-CONICET, Ushuaia, Argentina. cyn.fraysse@gmail.com

El asteroideo *Cosmasterias lurida* presenta una distribución continua desde la plataforma del Mar Argentino (35°34'S, 52°48'O) hasta las costas chilenas (41,5°S). Debido al escaso conocimiento de su biología en el extremo sur de su distribución, este trabajo se propone profundizar el estudio de la biología reproductiva y energética de *C. lurida*. A partir de cuatro muestreos estacionales del submareal de Bahía Ushuaia se estudió la variación de los índices gonadal (IG), de estómago (IE), de ciegos intestinales (IC); y su densidad y contenido energético (DE y CE) usando una microbomba calorimétrica. Además, en hembras se determinó la distribución de tallas oocitarias a partir de imágenes digitales de cortes histológicos gonadales. El IG y CE gonadal alcanzaron el valor máximo en la madurez (M) y, al igual que la

DE gonadal, presentaron diferencias significativas entre sexos, con valores mayores en hembras. El IC y DE de ciegos fueron significativamente mayores en hembras y machos, respectivamente. El resto de los parámetros de estómago y ciegos no presentaron diferencias significativas. La población de *C. lurida* estudiada presenta un ciclo gonadal anual. Hacia el estadio M, los diámetros oocitarios aumentan y las frecuencias relativas disminuyen. Luego de la evacuación de gametas, comienzan a reaparecer oocitos con tallas menores, llegando a frecuencias relativas más altas en el estadio de crecimiento (CII). El aumento del CE gonadal con el grado de maduración se debe a la variación de la masa gonadal. Existe una mayor asignación energética para la maduración gonadal en hembras respecto de los machos.

Efecto de dietas artificiales sobre las características organolépticas de las gónadas y la condición reproductiva de *Loxechinus albus*

Fraysse, C.¹, L. Epherra², J. Calcagno¹ & A. F. Pérez

¹ Laboratorio de Invertebrados Marinos. CEBBAD. Universidad Maimónides, CABA, Buenos Aires, Argentina-CO-NICET. cyn.fraysse@gmail.com

Las características organolépticas de las gónadas de erizos (tamaño, color, turgencia) pueden ser mejoradas mediante dietas artificiales. El objetivo fue determinar el efecto de dietas artificiales sobre las características organolépticas y la condición reproductiva de *Loxechinus albus*. Durante 16 semanas se administraron dos dietas (Dieta A: balanceado 0,02%β-caroteno, Dieta B: balanceado 0,045%β-caroteno). A las 8 (Tm) y 16 (Tf) semanas se sacrificaron diez individuos/tratamiento y de la población natural (PN), registrándose tamaño (IG), color (IC) y turgencia (condición reproductiva) de las gónadas. Se determinó densidad energética (DE), contenido energético (CE= DE*Peso seco) y carotenos totales (TCC) mediante técnicas calorimétricas y espectrofotométricas, respectivamente. Además, en hembras se determinó: número, diámetro y área gonadal ocupada por oocitos, y frecuencias

relativas de estadios reproductivos. El IG, la DE y la CE no presentaron diferencias significativas. El IC fue máximo para la dieta B en Tm y en Tf; aumentó para la dieta A y decreció para la Dieta B. Los valores de TCC para PN variaron significativamente entre Tm y Tf (P<0.01), siendo mayores en Tf. La PN presentó mayor área gonadal ocupada por oocitos, y mayor diámetro de los mismos en Tf. Los individuos alimentados con ambas dietas, presentaron estadios gonadales de crecimiento o crecimiento avanzado (ambos tiempos), mientras que PN presentó estadios de premadurez, madurez y desove parcial en Tf. Es posible mejorar las características organolépticas de las gónadas mediante dietas artificiales enriquecidas con β-caroteno puesto que mejoran la coloración y turgencia (mayor frecuencia de crecimiento avanzado) en relación a PN

Comparison of the reproductive cycle of the sea cucumber *Holothuria arguinensis* at three different habitats in the Algarve coast (Southern Portugal)

Marquet, N.¹, C. Conand², D. M. Power¹, A.V.M. Canário¹, M. González-Wangüemert¹

¹ ICCMAR-CIMAR Associated Laboratory, University of Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal
² UMR ENTROPIE, Université de La Réunion, and MNHN, France

Sea cucumbers have been overfished in the Indian and Pacific oceans due to ever-increasing market demand, uncontrolled exploitation and/or inadequate management. This has resulted in targeting of new species from the Mediterranean Sea and the Atlantic Ocean. However, information on the biology and life strategy of these new target species is scarce, hindering decisions on population management. The reproductive biology of *Holothuria arguinensis* was investigated for the first time in the Algarve coast (Southern Portugal) at three different locations in order to (1) characterize the reproductive pattern in this species, (2) obtain an insight of the seasonal and inter-population variability of the reproductive cycle and (3) examine the possible relationships between the reproductive cycle and environmental parameters. The reproduction pattern of *H.*

arguinensis was globally similar in all three studied locations with a seasonal reproductive cycle including a spawning period during the warmest months (summer-autumn). However, individuals in Sagres had the highest gonad production, the longest spawning and the earliest onset of the gametogenesis, probably due to a better nutritional state and more stable conditions in the subtidal habitat. In contrast, the more stressful and variable conditions of the intertidal habitat could explain the longest recovery phase in Ria Formosa. The individuals in Olhos de Agua were characterized by smaller gonad production and higher number of immatures than in the other locations. The results of this work highlight the importance to take into account the characteristics of the habitat before to allow the development of future fisheries.

Desarrollo temprano del erizo de mar *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson, 1857) y *S. franciscanus* (A. Agassiz, 1863)

Diupotex-Chong M. E., Solís-Marín F. A. & A. Laguarda-Figuera

Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Laboratorio Sistemática y Taxonomía de Equinodermos (Echinodermata); medc@cmarl.unam.mx; laguarda@cmarl.unam.mx

Como muchos organismos marinos, los erizos de mar liberan sus gametos, tanto huevos como espermatozoides en el ambiente marino, por lo cual presentan fecundación externa. Esto crea una serie de dificultades haciendo que el encuentro entre estos gametos no sea tan simple, comprende una serie de sucesos: consiste en una respuesta del espermatozoide hacia las secreciones del ovulo al contacto acuoso, fusión de las membranas plasmáticas en ambas células, así al finalizar la meiosis celular comienza el desarrollo embrionario en sus diversas etapas, propósito de nuestro estudio. En sus primeras etapas del desarrollo embrionario; a prueba de ensayo

y error y superando una serie de conflictos, se procedió a realizar fecundaciones artificiales en laboratorio con las especies *Strongylocentrotus purpuratus* y *Strongylocentrotus franciscanus*, con la obtención de embriones en sus primeros estadios de desarrollo, es importante indicar que los embriones en sus primeras fases de desarrollo y sus diversos estadios de desarrollo han sido un éxito, lo cual será benéfico como herramienta de estudio dentro de la citogenética (análisis de cariotipos) en la resolución de diversos enigmas de la sistemática así como caracterizaciones taxonómicas entre especies primordialmente cercanas.

Asteroideos incubantes de Argentina

Rivadeneira, P. R.¹, P. E. Penchaszadeh¹ & M. I. Brogger²

¹ Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardino Rivadavia' – CONICET. Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR), Buenos Aires, Argentina.

² Laboratorio de Reproducción y Biología Integrativa de Invertebrados Marinos, IBIOMAR, CENPAT – CONICET. Bvd. Brown 2915 (U9120ACD), Puerto Madryn, Argentina; pamer28@gmail.com

Se conocen en todo el mundo alrededor de 1900 especies vivientes de Asteroidea. La mayoría de éstas presentan reproducción sexual con presencia de larvas, mientras que sólo se conoce la familia Pterasteridae con desarrollo directo. Sin embargo, una menor proporción de especies posee reproducción asexual por fisión (aproximadamente 24) o por partenogénesis (4 registros). Algunas especies incuban sus huevos y cargan sus crías en distintas partes del cuerpo. El objetivo de este trabajo consistió en relevar las especies incubantes presentes en Argentina. Para esto se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los 45 géneros con aproximadamente 60 especies citadas para la zona en cuestión. Se encontró que un 3% de las

especies incubantes registradas en el mundo se encuentran presentes en el país, las cuales pertenecen a tres familias: Asteroiidae, Ctenodiscidae y Pterasteridae. Las especies pertenecientes a esta última familia poseen cámaras de incubación formadas por las espinas de la cara abactinal, mientras que las dos especies de Asteroiidae reportadas, incuban sus huevos en la zona oral. En cambio, la única especie de la familia Ctenodiscidae lo hace entre las paxilas de la superficie abactinal. Sin embargo, los estudios de reproducción en Asteroidea realizados en el área son escasos, y el número de especies incubantes probablemente sea mayor que el registrado hasta el momento.

Distribución de tallas y reproducción de *Hemiodema spectabilis* (Echinodermata: Holoturoidea) en el Noroeste del Golfo San Matías, Patagonia Argentina

Lazari, C.¹, A. Carignano¹, E. Morsan^{1,2}, M. Kroeck^{1,2} & T. Rubilar³

¹ Escuela Superior de Ciencias Marinas (ESCIMAR– Universidad Nacional del Comahue), San Antonio Oeste, Argentina

² Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos "Alte Storni" (CIMAS– Universidad Nacional del Comahue– CONICET–Prov Rio Negro), San Antonio Oeste, Argentina

³ Laboratorio de Ecología y Fisiología de Equinodermos – Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR – CONICET), Puerto Madryn, Argentina; rubilar@cenpat-conicet.gob.ar

Los holoturoideos son los equinodermos menos estudiados en las costas argentinas. Especialmente en el Golfo San Matías (GSM), no existen estudios enfocados en esta Clase. El objetivo del presente trabajo es describir la distribución de tallas y estadios reproductivos del pepino de mar *Hemiodema spectabilis* en el Noroeste del GSM. Se realizaron muestreos entre los meses de Abril y Agosto de 2015, mediante buceo autónomo y se colectaron todos los individuos observados a lo largo de una transecta de 50 metros. Estos fueron trasladados al laboratorio y, una vez relajados, se midió el largo de cada uno sobre el lado dorsal, desde la boca hasta la apertura anal. Además, se registró el peso total escurrido después de la disección y

eliminación de fluido ovárico, el peso de las gónadas, de las vísceras, y el peso seco. Se determinó el sexo y la distribución de diámetro ovocitarios mediante histología de las gónadas. La talla media fue 115,63 + 27,45 mm, la talla máxima 200,81 mm y se observó una distribución de tallas multimodal. El peso seco fue 2,42 + 0,73 g. La proporción de sexos difirió de 1:1 siendo 1♂:1,78♀, sin embargo, se encontraron 11 individuos indeterminados sexualmente y 1 hermafrodita. El análisis del índice gonadal y de la distribución de frecuencias de tallas ovocitarias indican que la evacuación de las gametas se produce durante el invierno en el mes de julio y se observa una rápida recuperación de la actividad gametogénica luego del desove.

Fisiología

Oral

La disponibilidad de alimento afecta la producción de biomasa de *Arbacia dufresnii* (Echinodermata: Echinoidea) en el Golfo Nuevo, Argentina

Rubilar¹, T., L. Epherra², J. Deias Spreng³, M. E. Díaz de Vivar⁴, M. Avaro⁴, A. L. Lawrence⁵ & J. M. Lawrence⁶

1 Laboratorio de Ecología y Fisiología de Equinodermos - Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR - CONICET); rubilar@cenpat-conicet.gob.ar

2 Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus - CONICET)

3 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

4 Laboratorio de Química de Organismos Marinos (LABQUIOM). Facultad de Ciencias Naturales. Sede Puerto Madryn. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

5 Texas AgriLife Research, Texas A&M University, Port Aransas, USA

6 Department of Integrative Biology, University of South Florida, Tampa, Florida USA

La producción de biomasa de los erizos de mar se relaciona con la cantidad y calidad del alimento. En Golfo Nuevo *Arbacia dufresnii* posee poblaciones densas de pequeña talla y baja biomasa. Se plantea la hipótesis de que estas características son el resultado de la baja disponibilidad y/o calidad de alimento. Se realizó un experimento de ocho semanas durante el otoño. Treinta erizos se recogieron en abril y se diseccionaron para establecer la condición inicial. Otros 32 erizos se mantuvieron en acuarios hasta junio a temperatura y salinidad constante, alimentados artificialmente. Al finalizar treinta erizos fueron muestreados de la población para comparar con los erizos del experimento. Los erizos alimentados artificialmente presentaron un aumento del 20% de peso por un incremento tanto en tejido somático como gonadal. Todos los

órganos aumentaron en ambos sexos. La eficacia de la absorción en el experimento fue superior al 80%, la producción de materia orgánica fue superior en los erizos del experimento. La composición proximal de las gónadas fue similar en ambos grupos de erizos. Sin embargo, se encontraron diferencias en la composición celular. Ambos sexos presentaron más fagocitos nutritivos en los individuos alimentados artificialmente. Las hembras alimentadas artificialmente tuvieron una distribución de tamaño-frecuencia de ovocitos unimodal en contraste con una distribución multimodal en las hembras de campo. Los machos alimentados artificialmente tenían un menor número de espermatozoides que los erizos del campo. Todo esto apoya la hipótesis de que *A. dufresnii* en GN tiene una baja disponibilidad y/o calidad de alimento.

Filogenia Molecular

Orales

Diferenciación filogenética y geográfica de *Ophiothrix angulata* (Echinodermata: Ophiuroidea) basada en análisis genéticos y morfométricos

Hernández-Díaz Y.Q.^{1,3}, P. Díaz-Jaimes², F.A. Solís-Marín³, G. Paulay⁴

- 1 Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Apdo.Post.70-305, México, D. F. 04510, México, D.F; qhernandez@comunidad.unam.mx
- 2 Laboratorio de Genética de Organismos Acuáticos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM. Apdo. Post.70-305, México, D. F. 04510, México, D.F.
- 3 Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, ICML, UNAM. Apdo.Post.70-305, México, D. F. 04510, México, D.F.
- 4 Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida 32611, USA.

El género *Ophiothrix* Müller & Troschel, 1840 (Ophiotrichidae) es un género geográfica y batimétricamente extendido. Se encuentra distribuido en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Dicho género es abundante en aguas cálidas superficiales o ambientes tropicales del Atlántico occidental, distribuyéndose entre 1 hasta 540 m de profundidad. La confusa taxonomía de los ophiotrichidos es un problema antiguo en el Caribe, donde las especies del género *Ophiothrix* son extremadamente variables, y la variabilidad de dichas especies se encuentra mal caracterizada (Hendler et al., 1995). Hasta ahora, la evidencia genética de especies de *Ophiothrix* distribuidas en el Atlántico occidental, sugiere que actualmente la diversidad de especies es subestimada. En este estudio, reconstruimos la relación filogenética de la especie *Ophiothrix (Ophiothrix) angulata*,

comparando diferentes especímenes a través de análisis filogeográficos y morfométricos. La filogenia molecular se basó en el gen mitocondrial COI (citocromo oxidasa I), para organismos de 17 localidades, incluidos en 7 eco-regiones marinas. Nuestros resultados confirman estructura geográfica, la existencia de 99 haplotipos (Hd: 0.98) y diferenciación genética entre la población de Antillas menores, respecto a las demás. Los resultados morfométricos también proporcionaron evidencia de distintas formas geográficas con una clara discriminación entre la población de Antillas menores en relación a las restantes. Por lo tanto, a pesar de la remanente conectividad, sugerimos una reciente (o aún en curso) diferenciación genética y morfológica para las poblaciones de *O. angulata* del Atlántico norte, respecto a la población de *O. angulata* del Caribe noroeste.

Genetic diversity and connectivity estimates among *Ophiothela cf. mirabilis* Verrill, 1867 (Echinodermata: Ophiuroidea) populations in Brazilian coast

Tavares, M. R.¹, B. F. Fonseca¹, E. M. Lopes¹, C. R. R. Ventura¹

¹ Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro (MN/UFRJ) – Laboratório de Echinodermata – Departamento de Invertebrados. Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristóvão, CEP: 20940-040; E-mail address: ventura@acd.ufrj.br

Ophiothela cf. mirabilis is the first non-indigenous species of Echinodermata recorded in Brazil. It is original from the Pacific and Indian oceans and its first record in Brazil was in 2000 at Ilha do Pai, Niterói (RJ). During only 16 years, this species rapidly expands its distribution range and, nowadays, it comprises approximately 2700 km of Brazilian coast. Moreover, its geographic range in the Atlantic also includes French Guiana and Antilles coast. In Brazil, *Ophiothela cf. mirabilis* was collected from 12°59'S/38°31'W to 23°49'S/45°24'W, in five sites: Salvador (BA), Guarapari (ES), Armação de Búzios (RJ), Angra dos Reis (RJ) and São Sebastião (SP). Genetic diversity and population connectivity were estimated using five polymorphic microsatellites loci. These loci showed two to five alleles per locus. Only one locus was not

in Hardy-Weinberg equilibrium for Salvador and Armação de Búzios subpopulations due to heterozygotes excess. The subpopulations showed low to moderate genetic differentiation ($0.015 < F_{ST} < 0.151$) and absence of genetic structure. It was found 22 distinct multilocus genotypes (12 unique and 10 shared). Molecular data indicated that clonal reproduction is predominant in the subpopulations ($0.27 < G_o/G_e < 1$; $0.46 < N_{go}/N < 1$) and that there is effective migrant transport ($1.41 < N_m < 16.98$), which seems to occur by artificial vectors mediated by anthropogenic activities. These results are useful to support population control activities in order to avoid or minimized feasible damages to native fauna, in case of negative impacts caused by this species are confirmed.

Phylogeny of echinoderms including *Xyloplax*

Janies, D. A.

Department of Bioinformatics and Genomics, University of North Carolina at Charlotte, USA

Extant Echinoderms comprise two lineages, Crinozoa and Eleutherozoa, and relationships within Eleutherozoa remain unresolved. Previous morphological and Sanger sequencing studies result in support for two competing hypotheses explaining relationships within Eleutherozoa: Cryptosyringida and Asterozoa-Echinozoa. Recent RNA-seq studies with limited sampling of taxa and loci have begun to converge on support for the Asterozoa-Echinozoa hypothesis. Another contentious issue in echinoderm phylogeny is the placement of *Xyloplax*, thought by some

to be a relict member of a sixth class of echinoderms and by others, an asteroid. To address these questions, we used RNA-seq to profile tissues from a broad taxonomic sample spanning the deepest divergences across extant echinoderms. We developed a novel analytical approach in which alignment stringency can be adjusted to select a range of loci from large RNA-seq datasets. We show that taxonomic results depend on the stringency of alignment criteria and taxonomic sampling. These results will be discussed in light of the hypotheses introduced above.

Morphological phylogeny of the phylloporid dendrochirots

Martins, L.¹, C. Souto² & M. Tavares¹

¹ Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 42494, São Paulo-SP, 04218-970, Brazil.

² Department of Integrative Biology and Museum of Paleontology, University of California, Berkeley, 1101 Valley Life Science Building, Berkeley-CA, 94720-4780, U.S.A.; martinsrluciana@gmail.com

Thorough taxonomic revisions of the phylloporids have resulted in two major classifications that are widely used in the current literature; however, they have not been tested in a phylogenetic framework. In the absence of a phylogeny, we cannot infer which diagnostic features proposed by these classifications are truly synapomorphies and which are a result of convergent evolution. To test the phylloporid classifications and analyze the relationship between its genera, we performed a cladistics analysis (parsimony method; TBR algorithm; implied weighting) with 17 ingroup taxa, one outgroup, and 45 morphological characters. Preliminary results show that Phylloporidae is divided in two clades, mostly separated by the number of tentacles and the morphology of the calcareous ring. Thyoninae is monophyletic and supported by having ten tentacles (ventral pair

reduced), and a completely subdivided calcareous ring, whose radial plates tapers anteriorly. The other clade is composed by Phylloporinae, also monophyletic, and Semperiellinae, which is paraphyletic with the inclusion of Phylloporinae. This clade is supported by having 15-25 tentacles arranged in two circles, and the radial piece of the calcareous ring has a broad anterior region. Phylloporinae was supported by having a calcareous ring with undivided plates, and short and divided posterior projections. Only the subfamilies Phylloporinae and Thyoninae should be accepted and the classification of the other phylloporids should be revised. Further studies with molecular data may also provide insights on the relationship among the phylloporids, especially because of the simplicity of the holothurian body plan, which makes it hard to define unambiguous characters.

Filogenia Molecular

Pósters

35

Patrones filogeográficos de *Comactinia meridionalis* L. Agassiz, 1865 (Echinodermata: Crinoidea): un análisis preliminar

Mata-Saavedra, L.A.,¹ F. A. Solís-Marín² & D. I. Piñero-Dalmaú³

¹ Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), UNAM, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México, México.

² Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, ICML, UNAM, México.

³ Instituto de Ecología, UNAM, México. matasaalili@gmail.com

Los estudios filogeográficos evalúan la correspondencia entre patrones de distribución filogenéticos y geográficos entre los taxa. Esta aproximación permite inferir patrones históricos de distribución de especies, así como de barreras a la dispersión. Estos estudios permiten incrementar el conocimiento en especies de difícil acceso, tal como los crinoideos. Un buen modelo de estudio es *Comactinia meridionalis* L. Agassiz, 1865, ya que posee un amplio rango de distribución que va desde Carolina del Norte, pasando

por el Golfo de México y el Caribe, con registros incluso en Brasil, así como rangos de profundidad que van de 8 a 640 m de profundidad. Estas variadas características de hábitat podrían representar barreras a la dispersión y colonización de la especie, formando grupos genéticos dependiendo de las condiciones en que se encuentran. Este trabajo presenta los resultados preliminares de análisis filogeográficos utilizando marcadores mitocondriales y nucleares en individuos en el rango de distribución de la especie.

Primary analysis of SWAO (South West Atlantic Ocean) – Antarctica connectivity with barcode sequences

Martinez, M. I.¹, M. I. Brogger², D. A. Janies³ & P. E. Penchaszadeh¹

¹ Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Museo Argentino de Ciencias Naturales, CONICET. Buenos Aires, Argentina.

² Laboratorio de Reproducción y Biología Integrativa de Invertebrados Marinos, Instituto de Biología de Organismos Marinos, CONICET. Puerto Madryn, Argentina.

³ Department of Bioinformatics and Genomics, University of North Carolina at Charlotte. USA; mmartinez@macn.gov.ar

The species *Pentactella leoninus* (Semper, 1886), *Cladodactyla crocea* (Lesson, 1830) and *Psolus patagonicus* are three well known dendrochirotidids from South Western Atlantic Ocean. These species span the Argentinian coast from Tierra del Fuego to Mar del Plata including the Falklands/Malvinas, in the Atlantic, and in the southern region of Chile, in the Pacific. Different sequences have been obtained from cytochrome oxidase subunit I and previous publications (available on genbank). Estimates of evolutionary divergence between sequences and number of base substitutions per site from between sequences were conducted. These analyses show a close relation between *Cladodactyla crocea*

specimens from Mar del Plata (38°S) and Falklands/Malvinas with South Georgias' specimens, *Heterocucumis denticulata* and the two Antarctic species, *Cladodactyla sicinski* and *Staurocucumis liouvillei*. In a phylogenetic analysis, the Psolidae appear as a monophyletic group. The information obtained for Psolidae and Cucumariidae support the idea of a close affinity between South Western Atlantic Ocean and Antarctica. Besides the relation between specimens of *Pentactella leonina* from Falklands/Malvinas (51°S) and Mar del Plata (38°S) it is closest than the relation between Patagonian (49°S) specimens indicating a possible different colonization of Mar del Plata and Patagonian population.

Ecotoxicología

Oral

Bioacumulación de cadmio y plomo en dos erizos de mar que dominan la fauna asociada a mantos de *Sargassum* del Golfo de California

Hernández-Almaraz, P., L. C. Méndez-Rodríguez¹, T. Zenteno-Savín¹, F. García-Domínguez², A. Vázquez-Botello³, & E. Serviere-Zaragoza¹

- 1 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR). Km. 1 Carretera a San Juan de La Costa "El Comitán". AP 128. La Paz, BCS 23097, México.
- 2 Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS 23096, México.
- 3 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM (ICMyL-UNAM), Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México 04510, México. pha.unam@gmail.com CONICET), Puerto Madryn, Argentina; rubilar@cenpat-conicet.gob.ar

En el Golfo de California, *Tripneustes depressus* (Toxopneustidae) y *Eucidaris thouarsii* (Cidaridae) son especies dominantes de la fauna asociada a los mantos de *Sargassum*. Estudios previos señalan que algunos mantos están expuestos a Cd y Pb. Esto sugiere que es posible que ambos erizos pudieran incorporar dichos metales a través de su dieta. Para estudiar la acumulación en los erizos, se evaluaron concentraciones (peso seco) de Cd y Pb en el sedimento, en gónadas de ambos erizos y componentes potenciales de su dieta en cuatro mantos de *Sargassum* de la Bahía de La Paz. Los índices de importancia relativa mostraron que la dieta de ambos erizos es dominada por macroalgas (>99%). En la localidad con la mayor concen-

tración de Cd en el sedimento ($1.9 \pm 0.0 \text{ mg kg}^{-1}$), también se determinaron los promedios máximos en macroalgas (hasta $13.2 \pm 0.5 \mu\text{g g}^{-1}$) y en gónadas de ambos erizos, con valores de 38.3 ± 2.3 y $42.6 \pm 9.6 \mu\text{g g}^{-1}$, en *E. thouarsii* y *T. depressus*, respectivamente. Por su parte, las concentraciones de Pb en el sedimento variaron mínimamente entre localidades ($8.8\text{--}11.1 \text{ mg kg}^{-1}$) y fueron inferiores al límite de detección ($<0.07 \mu\text{g g}^{-1}$) en macroalgas y *T. depressus*, contrastando con los valores en *E. thouarsii* (hasta $39.7 \pm 1.5 \mu\text{g g}^{-1}$). El consumo de macroalgas por ambos erizos y las estimaciones de metales sugieren que ambos erizos incorporan Cd a través de su dieta, y que *E. thouarsii* pudiera incorporar Pb desde una fuente distinta a las macroalgas.

Pesca y Acuicultura

Pósters

Evaluación de los erizos de mar *Arbacia incisa* y *Eucidaris thouarsii* como biocontroles del fouling en cestas del cultivo de la ostra *Crassostrea gigas* en Ecuador

Sonnenholzner, J.¹, A. Marquez¹, C. Lodeiros^{1,2}

¹ Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, km 30,5, Vía Perimetral Guayaquil, Ecuador.

² Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná 6101, Venezuela; sonnenhol@espol.edu.ec

El *fouling* en las mallas de las cestas de cultivo de moluscos bivalvos afecta su crecimiento, y se ha sugerido el uso de erizos de mar como biocontrol. Se evaluaron dos especies de erizos: *Arbacia incisa* (50.5 ± 0.8 mm DT, 60.8 ± 2.6 g) y *Eucidaris thouarsii* (34.2 ± 2.1 mm DT, 42.5 ± 2.5 g) para el control del fouling en las cestas de cultivo en suspensión de *Crassostrea gigas*. El experimento consistió de cuatro tratamientos y tres replicas. Se usaron 10 ostras por cesta (68.2 ± 3.8 mm), con/sin erizos (1 erizo por cesta) y sin erizos pero con una bolsa de malla de pesca de sardina usada en los cestos de cultivo en Ecuador. La masa seca de

los tejidos de las ostras y el de las cestas se determinaron al inicio y al final del experimento (duración: un mes). Las mayores cantidades de *fouling* fueron en los tratamientos sin erizos (55.3 ± 5.8 g) y con *A. incisa* (46.1 ± 2.8 g). Estas cantidades fueron significativamente superiores a la encontrada en el tratamiento con *E. thouarsii* (39.1 ± 1.9 g) y el tratamiento con la bolsa de malla (35.6 ± 5.2 mm). El crecimiento de las ostras con *E. thouarsii* fue significativamente superior (0.49 ± 0.09 g) al de los demás tratamientos. Los resultados sugieren utilizar al erizo *E. thouarsii* como biocontrol del *fouling* en las canastas para cultivo de *C. gigas* en Ecuador.

Pruebas de marcaje en los pepinos de mar *Isostichopus fuscus* y *Holothuria theeli* (Echinodermata: Aspidochirotida) en condiciones de laboratorio

Sonnenholzner, J.¹, M. A. Herrera², J. Arriaga-Ochoa¹ & M. Panchana¹

¹ Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, km 30,5, Vía Perimetral Guayaquil, Ecuador.

² Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, EC090150, Ecuador; sonnenhol@espol.edu.ec

Existe interés de recuperar las poblaciones naturales de dos especies de pepinos de mar (*Isostichopus fuscus* y *Holothuria theeli*) en Ecuador. Por ello, se necesita explorar métodos de marcaje efectivos. Se realizaron tres pruebas de marcaje en diferentes tiempos (20, 40, 60 días) con marcas plásticas tipo T de 1,5, 2,5 y 4,0 cm de longitud, y con dispositivos electromagnéticos tipo PIT de 10,1 mm de longitud, en animales enteros y fisionados de *I. fuscus* y *H. theeli*. Se evaluó la supervivencia y tasa de retención de las marcas. *H. theeli* tuvo una supervivencia del 95% y retención del 90% de las marcas tipo T de 1,5 cm (en 20 días) y del 50% con marcas de 4 cm

modificadas (en 60 días). La pérdida de marcas en individuos enteros y fisionados empezó a los 25 días post-marcaje. En *I. fuscus* la supervivencia fue del 80% y la retención fue del 16% con marcas de 4 cm (en 7 días) y del 20% con marcas de 2,5 cm (en 40 días). Durante la primera prueba sólo dos individuos fisionados retuvieron la marca. Ambas especies retuvieron la marca PIT en la cavidad celómica hasta siete días post-marcaje. Ambos métodos pueden causar lesiones, pérdida de tejido y mortalidad. Las marcas T de 1,5 cm fueron las más adecuadas para marcar *H. theeli*. *I. fuscus* fue muy sensible al marcaje por lo que se requiere explorar otros métodos de marcaje.

Digestive enzyme activities in gut and respiratory tree of adult sea cucumber, *Isostichopus badionotus*

Martínez-Milián, G. & M. Á. Olvera-Novoa

Departamento de Recursos del Mar, Laboratorio de Acuicultura y Nutrición Acuícola; Estación Marina Telchac. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), Unidad Mérida. Km 6 antigua carretera a Progreso, 97310 Mérida, Yucatán, México.

Sea cucumber is a valuable resource that is being threatened worldwide because overfishing to supply the demand of the Asian market. *Isostichopus badionotus* is one of the most important species for commercial purposes along the Atlantic coast of America, including Gulf of Mexico and Caribbean Sea. In the coast of the Peninsula of Yucatan, Mexico, this organism had been intensively exploited, affecting the sustainability of its populations. The culture of *I. badionotus* is considered an alternative for fisheries, for which is necessary to develop artificial feeds to grow the organisms in captivity, which imply basic knowledge about its digestive physiology, including the identification and characterization of digestive enzymes. Additionally, different reports indicate digestive activity in the respiratory tree, so, we studied the type of enzyme

and its activity in gut and respiratory tree of *I. badionotus*. We detected Glycosidase enzymes including Laminarinase and Carragenase, being the first the most active both showing differences in its activity along the gut. β -glycosidase presented low and uniform activity. Leucin Alanil peptidase was the most active proteolytic enzyme, with a higher activity in the hindgut, since Aminopeptidase-N showed low activity in all sections, including the respiratory tree. Lipases showed low activity along the gut and respiratory tree, while the Acidic Phosphatase showed moderate activity decreasing from the foregut to the hindgut and the respiratory tree. This results confirm the capacity of sea cucumber to use plant materials and the presence of enzymatic activity in the respiratory tree, which could have implications in feeding strategies.

Índice de autores

Authors index

Abeytia-Sánchez, R.	34	Ceballos-Vázquez, B.P.	79	Flores, L.	19	Huato, L.	11
Alba-Posse, J.E.	77	Cervantes-Aguilar, I.P.	52,60	Fonseca, B.F.	92	Janies, D.	92,96
Alvarado, J.J.	12,65,67	Chacón, L.	65	Fraysse, C.	81,83	Jaumel-Schinkel, S.	22
Álvarez del Castillo Cárdenas, P.A.	21	Chang, L.	71	García-Domínguez, F.	98	Kroeck, M.	87
Ardisson, P.L.	30,57	Cobb, J.	43	García-Ibáñez, S.	35	Laguarda-Figueras, A.	3,41,45,46,50,51,52, 55,58,59,60,63, 70,85
Arriaga-Ochoa, J.	101	Collin, R.	78	Gómez-Maduro, M.C.	38	Lavorato, A.	24
Arribas, L.P.	33,62	Conand, C.	5,31,84	Gómez-Molina, P.	16	Lawrence, A.L.	89
Avaro, M.	37,89	Conejeros-Vargas, C.A.	13,27,51,61	Gonçalvez, M.V.C.	20	Lawrence, J.M.	43,89
Azofeifa-Solano, J.C.	12	Cortés, J.	67	Gonzáles, A.	27	Lazari, C.	87
Bagur, M.	33	Cossi, P.F.	82	González-Mejía, M.R.	46	Leite-Ferreira, C.E.	64
Bello-Victorino, F.A.	49	Cruz-Barraza, J.A.	34	González-Wangüemert, M.	84	Lira, C.	38
Bigatti, G.	33	De Luna, E.	49	Granja-Fernández, R.	23,34,39,53	Lodeiros, C.	100
Blum, S.	67	De Paiva, P.C.	20	Guerra, G.	32,36	Lopes, E.M.	48,92
Boissin, E.	31	Deias-Spreng, J.	89	Guerrero-Correa, G.M.	43	López, G.	32,36
Botero-Cobo, L.A.	34	Díaz de Vivar, M.E.	37,89	Hendrickx, M.E.	53	López-Lara, O.	69
Boy, CC.	81,82	Díaz-Díaz, O.	38	Hermosillo-Nuñez, B.B.	14	López-Luján, L.	41
Brogger, M.I.	42,62,86,96	Díaz-Jaimes, P.	91	Hernández, J.C.	6	López-Pérez, A.	23,53
Buitrón-Sánchez, B.E.	49,69,70	Diupotex-Chong, M.E.	85	Hernández-Almaraz, P.	98	Luna-Cruz, A.K.	56
Caballero-Ochoa, A.A.	13,41,45,47,61	Durán-González, A.	46,56,60	Hernández-Barrozo, A.S.	69	Maldonado-Sánchez, J.	30
Cabrera-Pérez, P.I.	22	Epherra, L.	37,81,82,83,89	Hernández-Díaz, Y.Q.	41,91	Marquet, N.	84
Calcagnol, J.	83	Ernst, B.	19	Hernández-Morales, A.	35	Márquez, A.	100
Calderón-Aguilera, L.E.	23,75,76	Escobar-Briones, E.	25,29	Herrera, J.C.	43	Márquez-Borrás, F.	44
Canário, A.V.M.	84	Esteban-Vázquez, B.L.	55	Herrera, M.A.	101	Martín-Cao-Romero, C.	41,58,59,63
Carignano, A.	87	Feijó-Ramos, M.I.	73	Herrera-Dorantes, M.T.	30,57	Martínez, M.I.	42,77,96
Cascante-Jiménez, J.	12	Flores, J.N.	42	Herrero-Pérezrul, M.D.	21,22, 23,34,35,53,76,79		

Martínez, S.	73	Paulay, G.	91	Searcey-Bernal, R.	10,15	Tavares, M.R.	48,92
Martínez-Melo, A.	13,49,70	Penagos, F.E.	39	Segovia, J.	32,36	Tkuk-Dzul, J.G.	57
Martínez-Milián, G.	102	Penchaszadeh, P.E.	77,86,96	Serviere-Zaragoza, E.	98	Torrejón-Arellano, N.	22
Martins, L.	66,93	Pérez, A.F.	81,82,83	Solano-Rivera, S.	65	Trentin, F.	31
Mata-Saavedra, L.A.	95	Pérez-Portela, R.	8	Solís-Marín, F.A.	13,23,41,43,44,45, 46,4,49,50,51,52, 55,56,57,58,59, 60, 63,70,85,91,95	Ulate, K.	11
Medeiros-Lopes, E.	64	Plñero-Dalmaí, D.I.	95	Solórzano, S.	32	Vachard, D.	69
Mejía-Ortíz, L.M.	44	Power, D.M.	84	Sonnenholzner, J.	10,15,100,101	Vázquez-Botello, A.	98
Mena, S.	12	Quirós-Rodríguez, J.	16,17,28	Sosa-Yañez, A.	49	Ventura, C.R.R.	20,48,64,92
Méndez-Aquino, C.E.	79	Ramos, F.	32,36	Souto, A.C.	49	Wehrtmann, I.S.	12
Méndez-Loyola, K.	52	Rangel-Solís, P.D.	53	Souto, C.	71,93	Yépez-Escobar, J.	28
Méndez-Rodríguez, L.C.	98	Rebolledo, A.P.	78	Suárez-Roca, M.	24	Zarate, E.	37
Montaño-Moctezuma, G.	15	Reyes-Bonilla, H.	21,76	Tapia de la O, Y.	25,29	Zenteno-Savín, T.	98
Mooi, R.	73	Ribes, S.	31	Tavares, M.	66,93	Zepeta-Vilchis, R.	34
Morsan, E.M.	37	Rivadeneira, P.R.	86			Zuñiga-Arellano, B.	41
Mulochau, T.	31	Robles, V.P.	27				
Mutschke, E.	18	Rodríguez, A.S.G.	61				
Nisperuza-Pérez, C.	16,28	Rodríguez, D.	27				
Olvera-Novoa, M.A.	102	Rodríguez-Calonge, E.	16				
Ortiz, M.	14	Rodríguez-Estrada, I.	39				
Padilla-Cantero, J.	16	Rubilar, T.	7,37,87,89				
Palomo, M.G.	33	Ruíz-Boijseauneau, I.	27				
Panchana, M.	101	Sánchez, A.	67				
Panchana-Orrala, M.	10	Sanchez, C.	11				
Pañola-Madrigal, A.	75,76	Sánchez-Alonzo, D.M.	50				
Parada-Zarate, T.	58	Sandino, O.B.	45,47				

Listado de participantes

List of participants

A

Alvarado, Juan José. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
juan.alvarado@ucr.ac.cr

Alvarado-Guerra, Guilma Violeta. Universidad de El Salvador, El Salvador.
gilma.guerra04@gmail.com

Alvarez del Castillo, Alejandra. Instituto Politécnico Nacional, México.
strellada@gmail.com

Arriaga-Ochoa, Julio Adrián. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
arriagaocchoa@gmail.com

Arribas, Lorena. Centro Nacional Patagónico-CONICET, Argentina.
lorearribas@yahoo.com.ar

Azofeia-Solano, Juan Carlos. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
eazofeifa2@gmail.com

B

Bello, Félix Alberto. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
felix-alberto@ciencias.unam.mx

Benito-Sandino, Osmar. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
sandino_lucas@gmail.com

Brogger, Martín. Instituto de Biología de Organismos Marinos-Centro Nacional Patagónico-CONICET, Argentina.
mbrogger@bg.fcen.uba.ar

Buitrón, Blanca Estela. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
blancab@unam.mx

C

Caballero-Ochoa, Andrea Alejandra. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
andrea_marman@yahoo.com.mx

Calderón-Aguilera, Luis Eduardo. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México.
leca@cicese.mx

Castro-Peláez, Miriam. Instituto Politecnico Nacional, México.
pcm_reef16@hotmail.com

Conand, Chantal. Université de La Réunion, Francia. chantal.conand@univ-reunion.fr

Conejeros-Vargas, Carlos Andrés. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
conejeros@ciencias.unam.mx

Correa, Giovanna. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
giovanacorrea@gmail.com

D

Durán-González, Alicia. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
aliciad@cmarl.unam.mx

E

Epherra, Lucía. Centro Nacional Patagónico-CONICET, Argentina.
luepherra@gmail.com

Esteban-Vázquez, Brenda Lizbeth. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
er_971@hotmail.com

F

Fraysse, Cintia Pamela. Laboratorio de Invertebrados Marinos. CEBBAD. Universidad Maimónides, Argentina.
cyn.fraysse@gmail.com

Flores-Vera, Luis Alfredo. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
ecomar23@hotmail.com

G

Granja Fernández, Maria Rebeca. Universidad Autónoma Metropolitana, México.
beckygranja@gmail.com

Gómez-Maduro, María Cecilia. Universidad de Oriente, Venezuela.
cecilia_bmarina@hotmail.com

González, María Alicia. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
calisor23@hotmail.com

González-Mejía, María Rebeca. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
rebeca.gon-mej@live.com.mx

H

Hermosillo-Nuñez, Brenda B. Universidad de Antofagasta, Chile.
brenda.hermosillo@uantof.cl

Hernández. Almaraz, Pablo. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
pha.unam@gmail.com

Hernández-Barroso, Sarai. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
sarai_064@hotmail.com

Hernández-Díaz, Quetzalli. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
quetzalli.hernandez@gmail.com

Hernández, José Carlos. Universidad de La Laguna, España.
jocarher@ull.edu.es

Herrera-Vivar, Miguel Ángel. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
migaherr@gmail.com

Herrero-Perezrul, Dinorah. Instituto Politécnico Nacional, México.
dainoper@hotmail.com

J

Janies, Daniel A. University of North Carolina at Charlotte, Estados Unidos de América.
djanies@uncc.edu

L

Laguarda-Figueras, A. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
laguarda@cmarl.unam.mx

Lavorato, Antonella. Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
antonella.biology@gmail.com

Lawrence, John M. University of Southern Florida, Estados Unidos de América.
lawr@usf.edu

Lopes, Elinia. Universidade Federal do rio de Janeiro, Brasil.
elinialopes@gmail.com

Luna-Cruz, Ana K. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
analun93@gmail.com

M

Maldonado-Sánchez, Julieta. Departamento de Recursos del Mar, México.
julietta_ms@hotmail.com

Marquéz-Borras, Francisco. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
marquez@ciencias.unam.mx

Martín-Cao, Carolina. Universidad Nacional Autónoma de México, México. caromcr@gmail.com

Martínez, Mariano Ignacio. Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN), Argentina.
mmartinez@macn.gov.ar

Martínez-Melo, Alejandra. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
amtzmelo@geologia.unam.mx

Martínez-Milián, Gloria. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México.
miguel.olvera@cinvestav.mx

Martínez, Sergio. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
smfacultad@gmail.com

Martins, Luciana. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brasil.
martinsluciana@gmail.com

Mata-Saavedra, Lilí. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
matasaalili@gmail.com

Méndez-Aquino, Cynthia. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional, México.
cynedi248@gmail.com

Mindiola-Reyes, Kevin Alexis. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
kmindiol@espol.edu.ec

Mutschke, Erika. Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Chile.
erika.mutschke@umag.cl

M

Nisperuza-Pérez, Carlos Andrés. Universidad de Córdoba, Colombia.
carlosbiologia2486@gmail.com

P

Pañola-Madrigal, Abigail. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México.
apanola@cicese.edu.mx

Parada-Zarate, Tayra. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
parada.tayra@gmail.com

Pérez-Portela, Rocío. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Estados Unidos de América.
rperez-portela@rsmas.miami.edu

Q

Quirós-Rodríguez, Jorge Alexander. Universidad de Córdoba, Colombia.
alexander_quiroz@hotmail.com

R

Ramos-Cáceres, María Fernanda. Universidad de El Salvador, El Salvador.
mfrc2411@gmail.com

Rangel-Solís, Pedro. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.
diego.rangel.solis@gmail.com

Rebolledo, Adriana P. Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá.
adriprn@gmail.com

Rivadenerira, Pamela. Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN), Argentina.
pamer28@gmail.com

Robles, Paulina. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
parove28@gmail.com

Rubilar, Tamara. Centro Nacional Patagónico-CONICET, Argentina.
rubilar@cenpat-conicet.gob.ar

S

Sánchez-Alonzo, Daniel Melquizedec. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
alonzodaniel@gmail.com

Solís-Marín, Francisco Alonso. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
fasolis@cmarl.unam.mx

Sonnenholzner-Varas, Jorge Ignacio. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
jsonnenholzner@hotmail.com

Souto, Camilla. University of California, Berkeley, Estados Unidos de América.
csouto@berkeley.edu

Suarez-Roca, Miguel Ángel. Ecuador.
mike_sr80@yahoo.com

T

Tapia-De la O, Yossellin. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
yosse_tapia@hotmail.com

U

Ulate, Karol. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C, México; Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.
karol.ulate@gmail.com

V

Ventura, Carlos Renato R. Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.
ventura@acd.ufrj.br

Y

Yepes-Escobar, Juan Bautista. Universidad de Córdoba, Colombia.
jyepesunicor@gmail.com