

Historia de la investigación marina de la Isla del Coco, Costa Rica

Jorge Cortés^{1, 2}

1. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica, 11501-2060, San José, Costa Rica; jorge.cortes@ucr.ac.cr
2. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

Recibido 03-IX-2007. Corregido 05-IV-2008. Aceptado 11-VI-2008.

Abstract: History of marine research at Cocos Island, Costa Rica. The marine organisms and environments of Isla del Coco (Cocos Island), Pacific Costa Rica, were described by explorers in the late 17th to 19th centuries. Scientific studies of the island initiated in late 19th century, during the *Albatross* Expeditions. The first expedition by Costa Rican scientists was in 1898. Between the 1920's and 1940's, many expeditions visited the island and many papers were published, including descriptions of new species and reports on species occurrence. There were other minor expeditions until the 1970's when there was a renewed interest on the island. Since then many scientists have collected in the island, and papers are still being published. Starting in the late 1980's and especially in the last several years, scientists from the Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR; Marine Sciences and Limnology Research Center) of the Universidad de Costa Rica started visiting the island. Around 1100 species of marine organisms have been reported from Isla del Coco. Of a bibliographic database of 300 scientific publications on marine organisms, ecosystems, behavior and processes, around 70% of the papers are on taxonomy, mainly on mollusks, crustaceans and fishes. New collections are being done, and new groups of organisms, ecosystems and events not studied before are being investigated. This synopsis on the history of marine research points to gaps in our knowledge of the marine organisms, environments and processes at Isla del Coco. *Rev. Biol. Trop.* 56 (Suppl. 2): 1-18. Epub 2008 August 29.

Key words: Isla del Coco, Cocos Island, Costa Rica, history, marine research, eastern Pacific.

La Isla del Coco es el núcleo del Área de Conservación Marina Isla del Coco (ACMIC) en el Pacífico Tropical Oriental. Es una isla oceánica ubicada a unos 500 km al sur-suroeste de la costa Pacífica de Costa Rica (5°30' - 5°34'N y 87°01' - 87°06'W), y a cerca de 600 km de las Islas Galápagos. La Isla del Coco es el único punto emergido de la Dorsal de Coco, que se extiende 1,200 km entre el punto caliente de Galápagos y la Península de Osa en el sur de Costa Rica (Alvarado-Induni 2000). El área terrestre de la isla es de 24 km², y el área marina protegida es de 1997 km² (lo que hace del Parque Nacional Isla del Coco el Parque Nacional más extenso del país). La isla mide 4.4 x 7.6 km, tiene una circunferencia de 23.3 km y la altura máxima es 575.5 m en el Cerro Iglesias (Weston 1992, Montoya 2007). Una

característica de la Isla del Coco que la diferencia de las otras islas oceánicas del Pacífico Tropical Oriental es la alta precipitación anual (5000 y 7000 mm) que se da allí (Garrison 2005, Montoya 2007, Alfaro 2008).

La Isla del Coco se dice que fue descubierta por el piloto Joan Cabeças en 1526 y sin embargo se mencionan otros nombres y fechas (Weston 1992). Parece que la primera representación de la Isla del Coco fue en el mapamundi de Enrique II, en 1542, con el nombre de "Ysle des Coques". Aparece de nuevo en el Atlas de Andreas Homo de 1559 y en el planisferio de Nicolas Desliens de 1559 (Weston 1992, Montoya 2007).

En 1832 la Asamblea Constituyente del Estado Libre Costa Rica, promulga un decreto que autoriza el rescate de unos naufragos en

la Isla del Coco. Esta es la primera mención de la isla en un documento oficial de Costa Rica. Posteriormente en 1869 se autoriza la búsqueda del tesoro en la Isla del Coco y se nombra como Comandante Gobernado al Capitán Rafael Oreamuno, siendo el Presidente de la República Jesús Jiménez Zamora (1868-1870). Durante esta expedición se enarbola la bandera de Costa Rica por primera vez en la Isla del Coco el 15 de setiembre de 1869, así declarando Costa Rica soberanía de la isla. Se establece una colonia penal entre 1879 y 1881, y en 1887 se nombra al marino alemán August Gissler, como Teniente Gobernador de la Isla del Coco. Gissler establece una colonia agrícola y vive en la isla de 1894 a 1908 (Beebe 1926a, Weston 1992). No es sino hasta mediados del siglo XX, en la Constitución de 1949, que se indica claramente que la Isla del Coco es parte del territorio costarricense (Weston 1992, Cajiao 2008).

En 1978, durante la administración del Presidente de la República Rodrigo Carazo Odio (1978-1982) se declara la Isla del Coco como Parque Nacional. Con esta declaratoria Costa Rica, por la Ley de los Océanos de la Naciones Unidas, tiene derecho a 200 millas de mar alrededor de la isla lo que convierte a Costa Rica en el país más grande de Centro América. Tal vez el evento más importante para la Isla del Coco fue su designación por la UNESCO en 1997 como Patrimonio Natural de la Humanidad. Posteriormente en 1998, la isla es proclamada un humedal de importancia internacional dentro de la Convención RAMSAR. Estos reconocimientos internacionales son un honor para Costa Rica pero también una responsabilidad como poseedor de un tesoro natural de interés planetario. Finalmente en el 2002 se declara Patrimonio Histórico Arquitectónico Nacional, por el Ministerio de Cultura, Juventud y Deporte.

La Isla del Coco es la primera zona somera entre el Pacífico Central y el Pacífico Oriental que toca la Contracorriente Ecuatorial del Norte, la principal corriente cerca del ecuador de oeste a este (Montoya & Kaiser 1988, Guzman & Cortés 1993, Glynn *et al.* 1996, Cortés 1997, Kessler 2006). Esta corriente

transporta larvas y juveniles de organismos marinos a través del Océano Pacífico (Cortés 1986, Lessios 1998, Allen 2007), por lo que la Isla del Coco actúa como puerta de entrada de organismos para toda la región del Pacífico Tropical Oriental (Cortés 1997). Esta fue una de las razones principales por lo cual la Isla del Coco fue declarada Patrimonio Natural de la Humanidad.

En este trabajo se presenta una reseña histórica de las investigaciones marinas y expediciones realizadas a la Isla del Coco, luego se hará una síntesis del estado del conocimiento, y finalmente se apuntan algunos vacíos de investigación.

HISTORIA DE LAS INVESTIGACIONES MARINAS

La Isla del Coco es una de las regiones más investigadas de Costa Rica (Cortés 2008). Ha habido un interés desde hace mucho tiempo por la isla, no solo por los supuestos tesoros enterrados allí sino que más bien por su valor biológico y escénico. Hay escritos de piratas, balleneros y naturalistas donde se menciona la Isla del Coco y se da alguna información sobre sus organismos (Cuadro 1), por ejemplo William Dampier en su libro de 1697, "Un nuevo viaje en todo el mundo" menciona la isla y sus cocos, y James Colnett (1798) presenta una imagen de la Bahía de Chatham, que visitó en 1783 (indicando que está en la "Isle de Cocas") (ver Weston 1992 y Montoya 2007). Pero las primeras expediciones que incluían algún fin científico además de los de conquista y explotación, se dan a partir del siglo XVIII durante el período de descubrimiento, exploración y conquista de las grandes potencias Europeas. En esa época se realizan estudios cartográficos e hidrográficos de la Isla del Coco.

El Capitán Británico George Vancouver en enero de 1795 visita la Isla del Coco en sus veleros militares *Discovery* y *Chatham*, durante su viaje al Océano Pacífico y costa de América entre 1791 y 1795 (Vancouver 1801). Vancouver da las primeras coordenadas de la

CUADRO 1

Resumen de las expediciones de exploración y científicas marinas a la Isla del Coco

TABLE 1

Summary of exploration and marine scientific expeditions to Isla del Coco

	Nombre de la Expedición	Año	Encargado	Embarcación	Institución	País	Tipo de expedición
PRIMERA FASE 1697-1895	Un nuevo viaje por todo el mundo	1697	William Dampier	n.e.	Pirata y cronista británico	Inglaterra	Exploración geográfica / Comercial
	Pesquería de ballenas	1793	James Colnett	Rattler	Balleneros ingleses	Inglaterra	Exploración comercial
	Viaje al Océano Pacífico y costa de América	1795	George Vancouver	<i>Discovery</i> y <i>Chatham</i>	Marina Inglesa	Inglaterra	Exploración geográfica / Comercial
	Viaje en todo el mundo	1836	Edward Belcher	<i>Sulphur</i> y <i>Starling</i>	Almirantazgo Británico	Inglaterra	Exploración geográfica / Comercial
	Viaje en todo el mundo	1846	Henry Louis conde de Gueydon	<i>Le Génie</i>	n.e.	Francia	Exploración geográfica / Comercial
	Expedición de Le Chapelain	1889	D. Lièvre	n.e.	n.e.	Francia	Exploración geográfica / Comercial
	Expedición a la Isla del Coco	1895	Reginaldo Mc. Cartney Passmore	<i>Turrialba</i>	Marina de Costa Rica	Costa Rica	Exploración geográfica / Militar
	Expedición al Pacífico Oriental	1888	Alexander Agassiz	Albatross	Comisión de Pesca de los Estados Unidos de América	EEUU	Biológica / Exploración pesquera
SEGUNDA FASE 1888-1906	Expedición a la costa oeste de América Central y las Islas Galápagos	1891	Alexander Agassiz	<i>Albatross</i>	Comisión de Pesca de los Estados Unidos de América	EEUU	Biológica / Exploración pesquera
	Expedición a la Isla del Coco	1898	Henri Pittier	<i>Poás</i>	Instituto Físico Geográfico Nacional de Costa Rica	Costa Rica	Biológica / Geográfica
	Expedición Hopkins Stanford a las Islas Galápagos	1898-1899	Timothy Hopkins	<i>Julia E. Whalen</i>	Departamento de Zoología de la Universidad de Stanford, California	EEUU	Biológica
	Expedición a la Isla del Coco	1902	Henri Pittier	<i>Turrialba</i>	Instituto Físico Geográfico Nacional de Costa Rica	Costa Rica	Biológica / Geográfica
	Expedición al Pacífico Oriental	1904-1905	Alexander Agassiz	<i>Albatross</i>	Comisión de Pesca de los Estados Unidos de América	EEUU	Biológica / Exploración pesquera
Expedición a las Islas Galápagos	1905-1906	Joseph R. Slevin	Academy	Academia de Ciencias de California	EEUU	Biológica	

CUADRO 1 (Continuación)
Resumen de las expediciones de exploración y científicas marinas a la Isla del Coco

TABLE 1 (Continued)
Summary of exploration and marine scientific expeditions to Isla del Coco

	Nombre de la Expedición	Año	Encargado	Embarcación	Institución	País	Tipo de expedición
TERCERA FASE 1924-1938	Expedición del Laboratorio de Zoología	1924	Cyril Crossland	<i>St. George</i>	Laboratorio de Zoología / Universidad de Cambridge	Inglaterra	Biológica
	Expedición Oceanográfica Arcturus	1925	William Beebe	Arcturus	Sociedad Zoológica de Nueva York	EEUU	Biológica
	Expedición de William K. Vanderbilt	1926	William K. Vanderbilt	<i>Eagle</i>	Museo Marino Vanderbilt	EEUU	Biológica
	Expedición Pinchot a los Mares del Sur	1929	Gifford Pinchot	Mary Pinchot	Privada	EEUU	Biológica / Paseo
	Expedición Templeton Crocker	1932	Templeton Crocker	<i>Zaca</i>	Academia de Ciencias de California	EEUU	Biológica
	Expediciones al Pacífico Oriental	1932	Allan Hancock	<i>Velero III</i>	Fundación Allan Hancock	EEUU	Biológica
	Expediciones al Pacífico Oriental	1933	Allan Hancock	<i>Velero III</i>	Fundación Allan Hancock	EEUU	Biológica
	Expediciones al Pacífico Oriental	1938	Allan Hancock	<i>Velero III</i>	Fundación Allan Hancock	EEUU	Biológica
	Crucero Presidencial	1938	Waldo L. Schmitt	<i>Houston</i>	Presidente EEUU / Institución Smithsonian	EEUU	Biológica
CUARTA FASE 1940-1950	Expedición a las Islas Galápagos de la Marina de los Estados Unidos	1941	Waldo L. Schmitt	n.e.	Marina de los Estados Unidos / Institución Smithsonian	EEUU	Militar
	Expedición Wooldrow G. Krieger	1952-1953	Bruce W. Halstead	n.e.	Privada	EEUU	Biológica
	Expedición Galápagos n.e.	1953-1954 1958	Hans Hass Joseph Worzel	<i>Xarifa</i> <i>Vema</i>	Privada Universidad de Columbia, Nueva York	Alemania EEUU	Biológica Geofísica
QUINTA FASE 1952-1973	Expedición Oceanográfica Stanford 18	1968	Donald P. Abbott	<i>Te Vega</i>	Universidad de Stanford, California	EEUU	Biológica
	Expedición Centroamericana	1972	William A. Bussing	<i>Searcher</i>	Fundación Janss	EEUU / Costa Rica	Biológica
	Cruceros #'s 1244-1249	1973	Richard Pieper	<i>Velero IV</i>	Fundación Allan Hancock / Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles	EEUU	Biológica

CUADRO 1 (Continuación)
Resumen de las expediciones de exploración y científicas marinas a la Isla del Coco

TABLE 1 (Continued)
Summary of exploration and marine scientific expeditions to Isla del Coco

	Nombre de la Expedición	Año	Encargado	Embarcación	Institución	País	Tipo de expedición
SEXTA FASE 1983-2004	Colecciones malacológicas	1983-1989	Donald R. Shasky	<i>Victoria af Carlstat</i>	Privada	EEUU	Biológica
	Proyecto SeaPharm	1986	K.L. Rinehart / S.A. Pomponi	<i>Seward Johnson / Johnson-Sea-Link I</i>	Institución Oceanográfica Harbor Branch	EEUU	Comercial / Farmacéutica
	Expedición a la Isla del Coco	1987	Harilaos A. Lessios	<i>Benjamin</i>	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales	EEUU	Biológica
	Expedición a la Isla del Coco	1988	Joel Martin	<i>Victoria af Carlstat</i>	Natural History Museum of Los Angeles County	EEUU	Biológica
	Expedición al Pacífico Oriental	1990	Gerard M. Wellington	Gyre	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales	EEUU	Biológica / Geológica
	Plan de Manejo del Parque Nacional Isla del Coco	1994	Jorge Campos	<i>Okeanus y Searcher</i>	Universidad de Costa Rica	Costa Rica	General / Biológica
	Expedición a la Isla del Coco	1997	Ross Robertson	<i>Urracá</i>	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales	EEUU	Biológica
	Crucero S-177	2001	Lisa Graziano	<i>Robert Seamans</i>	Asociación de Educación Marina, Massachusetts	EEUU	Enseñanza
	Arrecifes de la Isla del Coco	2002	Héctor Guzman y Jorge Cortés	<i>Undersea Hunter</i>	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y Universidad de Costa Rica	Costa Rica	Biológica
	Expedición de muestreo global de los océanos	2004	J. Craig Venter	<i>Sorcerer II</i>	Instituto J. Craig Venter, Maryland	EEUU	Micro-biológica
SÉTIMA FASE 2006-Presente	Primera expedición científica del <i>Proteus</i>	2006	Jorge Cortés	<i>Proteus</i>	CIMAR / Asociación MarViva / Conservación Internacional	Costa Rica	Biológica
	Biodiversidad marina de la Isla del Coco	2007	Jorge Cortés	<i>Proteus</i>	CIMAR / Asociación MarViva	Costa Rica	Biológica
	CIMAR-COCO-I	2007	Jorge Cortés	<i>Phoenix</i>	CIMAR / Fondo Francés para el Ambiente Mundial	Costa Rica	Biológica, oceanográfica, atmosférica
	CIMAR-COCO-II	2008	Jorge Cortés	<i>Adventure</i>	CIMAR / Fondo Francés para el Ambiente Mundial	Costa Rica	Biológica, oceanográfica, atmosférica

n.e.: Información no encontrada.

isla y describe su vegetación y fauna, incluyendo la introducida por Colnett. En abril 1836 el Almirante y científico inglés Edward Belcher en los veleros de su Majestad *Sulphur* y *Starling* llega a la Isla del Coco. Hacen colecciones de organismos, describen la isla incluyendo su flora y fauna, y fija una posición geográfica para la Isla del Coco (Belcher 1843). Visita Centro América y propone la construcción de un canal interoceánico. El Capitán Henry Louis conde de Gueydon de Francia, hacen un mapa la Isla del Coco en octubre de 1846 a bordo del velero *Le Génie*, además hacen reconocimientos hidrográficos de las bahías de Chatham y Wafer (Comte de Gueydon 1846).

D. Lièvre, Comisario de la Marina Francesa, visitó la Isla del Coco, según Pittier (1898) como parte de la expedición de Le Chapelein en 1889 (Cuadro 1). Lièvre (1893) hace una recopilación bastante completa aunque no exhaustiva de las expediciones anteriores, describe detalladamente Bahía Chatham y un poco Bahía Wafer. Menciona la riqueza de vida marina, especialmente los tiburones de la Isla del Coco. Además sugiere que Francia debe tomar posesión de la isla para construir un depósito de carbón para buques que usarían el futuro Canal de Panamá. Como menciona don Carlos Meléndez en su presentación de la traducción de informe de Lièvre, no hay ninguna mención de que Costa Rica posee la isla (Meléndez 1962).

Reginaldo Mc. Cartney Passmore, Capitán de la Marina Costarricense, a bordo del Barco de Vapor *Turrialba*, visita la Isla del Coco en 1895 y hace una serie de mediciones en la isla. Produce un mapa más detallado y preciso de la costa y le da nombres a varios puntos de la isla (Passmore 1895) (Cuadro 1).

Las primeras expediciones a la Isla del Coco con finalidades principalmente científicas se llevaron a cabo hacia finales del siglo XIX y principios del XX (1888-1905), cuando se realizaron seis. La primera fue en 1888, en el Barco de Vapor *Albatross* de la Comisión de Pesca de los Estados Unidos de América. Esta expedición fue dirigida por Alexander Agassiz, del Museo de Zoología Comparada

de la Universidad de Harvard en Boston, Massachusetts. En esa ocasión, ocuparon cuatro estaciones al sur de la isla, el 1 y 2 de abril (Cuadro 1). Tomaron algunas muestras utilizando redes y luz eléctrica, pero solamente tomaron datos hidrográficos en una de las estaciones (Townsend 1901). Aparentemente desembarcaron en la isla, porque dos especies de caracol de las playas de la isla fueron incluidas en la lista de moluscos de Dall (1900), siendo la única referencia donde se mencionan especímenes recolectados durante esa expedición en Costa Rica.

La siguiente expedición aportó grandes contribuciones al conocimiento de la biodiversidad marina de la región: la expedición a la costa oeste de América Central y las Islas Galápagos, en 1891, de nuevo fue dirigida por Alexander Agassiz, a bordo del *Albatross* (Agassiz 1892) (Cuadro 1). En esta expedición estuvieron en aguas costarricenses del 26 de febrero al 2 de marzo, y realizaron muestreos en 15 estaciones, las cuales estaban, en su mayoría, alrededor de la Isla del Coco. Hicieron dragados y arrastres en 12 estaciones, sondeos hidrográficos en tres estaciones más, seis estaciones de arrastres superficiales, donde también hicieron dragados, y en seis estaciones tomaron datos de temperatura desde la superficie hasta el fondo (3,616 m, en la estación más profunda), las cuales oscilaron entre 29.9°C y 2.5°C (Agassiz 1892). Como producto de esta expedición, nuevas especies fueron descritas (Cortés en prep.), y muchos artículos publicados, incluyendo el primero o de las primeras en que se mencionan braquiópodos (Dall 1895), crustáceos (Faxon 1895), equinodermos (Agassiz 1898, 1904) y corales (Marenzeller 1904), y la única publicación existente sobre esponjas del Pacífico de Costa Rica (Wilson 1904).

La primera expedición científica costarricense a la Isla de Coco fue realizada a principios de 1898 por el recién creado Instituto Físico Geográfico Nacional de Costa Rica (Pittier 1899, Eakin 1999) (Cuadro 1). La expedición fue dirigida por Henri Pittier, Director del Instituto. Anastasio Alfaro, del Museo

Nacional de Costa Rica, participó en esta expedición y publica sobre las aves y mamíferos que observó en la isla, incluyendo algunas notas sobre las aves marinas (Alfaro 1899).

La cuarta expedición científica a la isla fue la Hopkins Stanford a las Islas Galápagos de 1898-1899 (Heller 1903), organizada por el Departamento de Zoología de la Universidad de Stanford, California. Esta expedición estuvo a cargo de Timothy Hopkins, y usaron el velero foquero *Julia E. Whalen* (Cuadro 1). El principal interés era recolectar vertebrados, pero también recolectaron otros grupos de animales y plantas, incluyendo organismos marinos de la costa. De vuelta a los Estados Unidos, se detuvieron en la Isla del Coco, el 29 de junio de 1899, y permanecieron ahí cuatro días. Publicaron varios artículos, principalmente acerca de vertebrados terrestres y plantas, pero hay algunas publicaciones donde mencionan organismos marinos de la Isla del Coco: crustáceos (Rathbun 1902) y peces (Snodgrass & Heller 1905). De esas colecciones se siguió publicando hasta principios del siglo XX (e.g. Dall 1920).

En 1902 se realizó otra expedición del Instituto Físico Geográfico Nacional de Costa Rica a la Isla del Coco (Cuadro 1). Paul Biolley (1935) participó como naturalista del instituto. Él recolectó y describió nueve especies de moluscos terrestres, dos especies de agua dulce o salobre y 23 especies marinas; además, mencionó cinco especies previamente informadas por otros autores. Una especie de anfípodo recolectada por Biolley fue descrita como especie nueva por Stebbing (1903).

De 1904 a 1905 el Vapor *Albatross* fue utilizado nuevamente en el Pacífico oriental, pero no hay registros oficiales publicados de este viaje (Cuadro 1). Sin embargo, si hay publicaciones sobre algunos organismos marinos en los que se mencionan muestras de Costa Rica: moluscos (Dall 1908), medusas (Bigelow 1909) y sifonóforos (Bigelow 1911).

La primera vez que se buceó con equipo en la Isla del Coco fue durante la expedición del Gobierno de Costa Rica en 1905 (Cuadro 1). En esa oportunidad se llevó a la isla un

grupo de buzos con escafandra a bordo del vapor *Turrialba* de la Marina de Costa Rica, con la finalidad de buscar el tesoro y explorar el mundo submarino de la isla. Gustavo Rodríguez hizo algunos dibujos del paisaje submarino (Guido 1935, Weston 1992).

La última expedición, de esta primera etapa de exploración, fue a principios del siglo XX. La expedición a las Islas Galápagos de la Academia de Ciencias de California de 1905-1906, pasó por la Isla del Coco del 3 al 13 de setiembre de 1905 (Cuadro 1). Durante esta expedición recolectaron insectos, aves, reptiles y organismos de agua dulce. Todos los animales marinos que mencionan eran vertebrados de gran tamaño como peces, tortugas, tiburones, manta rayas y ballenas, mientras que los organismos recolectados fueron comidos por los participantes (Slevin 1931).

La siguiente fase de exploración intensa se dio entre 1924 y 1938, cuando muchas expediciones visitaron la Isla del Coco (Cuadro 1). En 1924 se llevó a cabo una expedición británica, dirigida por Cyril Crossland, en el *St. George*. Tomlin (1927) informa de moluscos de la Isla del Coco y Kramp (1956) de medusas, recolectadas en dos estaciones de arrastres al sur de la isla durante esa expedición. Una importante expedición llevada a cabo durante este periodo fue la expedición oceanográfica a bordo del *Arcturus*, en 1925, organizada por la Sociedad Zoológica de Nueva York (Beebe 1926a) y dirigida por William Beebe, uno de los naturalistas más importantes del siglo XX (Gould 2004). Realizaron arrastres de plancton al sur y al norte de la isla y recolectaron muestras en la isla y alrededor de esta, por diez días, del 14 al 24 de mayo (Beebe 1926b). Publicaron al menos ocho artículos con información sobre organismos de la Isla del Coco (Cortés en prep.); entre los que podemos mencionar trabajos sobre estrellas de mar (Fisher 1928), sifonóforos (Bigelow 1931) y cefalópodos (Robson 1948).

La siguiente expedición a la Isla del Coco fue la de yate *Eagle*, en 1926, comandado por su dueño, William K. Vanderbilt. Hicieron recolectas en la isla en 1926 (Boone 1930a, b, 1933).

Lee Boone reportó y describió especies de varios grupos de crustáceos, celenterados, equinodermos y moluscos (Cortés en prep.). En 1929 la Expedición del *Mary Pinchot* visitó la isla y se hicieron colectas de peces (Fowler 1932).

La expedición Templeton Crocker de la Academia de Ciencias de California zarpó en 1932 hacia el Pacífico Oriental a bordo del *Zaca* (Cuadro 1). En esta expedición, muestrearon de camino entre Puntarenas y la Isla del Coco, y en la isla del 26 al 30 de junio (Crocker 1933). Publicaron muchos artículos, desde hongos terrestres hasta pájaros; al menos nueve contenían información acerca de organismos marinos (Cortés en prep.). Tres ejemplos son: Hertlein (1935) sobre bivalvos pectínidos, Setchell (1937) sobre algas del género *Sargassum* y Bigelow (1940) sobre medusas.

Las expediciones del *Velero III* de la Fundación Allan Hancock y la Universidad del Sur de California al Pacífico Oriental que visitaron la Isla del Coco se realizaron entre 1932 y 1938 (Fraser 1943) (Cuadro 1). En febrero 1932 efectuaron muestreos en Bahía Chatham; entre febrero y marzo 1933, en las bahías Chatham y Wafer; y en enero 1938, en la Isla Nuez (ahora Isla Manuelita) y nuevamente en las bahías de Chatham y Wafer. Al menos 58 artículos han sido publicados sobre el material recolectado en estas expediciones (Cortés en prep.), los cuales incluyen desde algas (Taylor 1945) y foraminíferos (Cushman & McCulloch 1939) hasta equinodermos (Ziesenhene 1942, Diechmann 1941, Clark 1948), además de corales (Durham & Barnard 1952), poliquetos (Hartman 1939a), y crustáceos (Garth 1958). Algunos especímenes de estas colecciones aún están siendo analizados y han dado lugar a más publicaciones (e.g. Barnard 1980, Castro 1996).

Otra expedición realizada en la década de los 30 fue el Crucero Presidencial efectuado por Franklin D. Roosevelt, Presidente de los Estados Unidos, a bordo del USS *Houston*, de julio a agosto de 1938, dirigida, en el ámbito científico, por Waldo L. Schmitt, del Instituto Smithsonian (Cuadro 1). Recolectaron muestras en la Isla del Coco el 3 de agosto (Schmitt 1939). Publicaron al menos cinco artículos

(Cortés en prep.), los cuales cubrían cinco filios de especies de la Isla del Coco, e.g. Bartsch y Rehder (1939) sobre moluscos, Clark (1939) sobre equinodermos y Hartman (1939b) sobre poliquetos.

Durante los 15 años posteriores, los cuales incluyen la Segunda Guerra Mundial, se efectuó una sola expedición, en 1941, que tocó la Isla del Coco: la expedición a las Islas Galápagos de la Marina de los Estados Unidos (Cuadro 1). Waldo L. Schmitt, líder científico de la expedición, recolectó algunos especímenes (Archivos del Instituto Smithsonian, Washington, D.C.); sin embargo, no ha sido posible encontrar publicaciones sobre estos. Las siguientes expediciones a la isla se llevaron a cabo en la década de 1950. En 1952-1953 se realizó la Expedición Wooldrow G. Krieger al Pacífico Oriental (Cuadro 1). Gracias a esta expedición, Bruce W. Halstead, quien ha publicado mucho sobre animales marinos tóxicos, junto con D.W. Schall, estudiaron la toxicidad de peces venenosos en las Galápagos e Isla del Coco. Publicaron un trabajo sobre los peces venenosos de la Isla del Coco (Halstead & Schall 1955). Posteriormente, entre 1953 y 1954, el RV *Xarifa*, dirigido por Hans Hass viajó por el Pacífico Oriental (Cuadro 1). Durante esa expedición, Georg Scheer recolectó corales de la Isla del Coco en 1954, que fueron trabajados posteriormente por Durham (1962). Aparentemente el RV *Vema*, de la Universidad de Columbia, Nueva York, visitó la isla el 30 de noviembre de 1958 (Child 1992), pero no se ha encontrado información sobre esta expedición. Es importante recalcar que a inicios de la década de 1960, Leo George Hertlein publica una síntesis del estado del conocimiento de los organismos marinos de la Isla del Coco hasta esa fecha (Hertlein 1963). En esa excelente recopilación, que además contiene una bibliografía muy extensa, incluye 319 especies marinas.

La Expedición Oceanográfica #20 de la Universidad de Stanford (setiembre a diciembre 1968) ocupó dos estaciones en la Isla del Coco, donde recolectaron cefalópodos (Fields & Gauley 1972) (Cuadro 1). Durante esta

expedición, la isla fue visitada el 22 de octubre, sin embargo, las condiciones climáticas no fueron favorables. Realizaron arrastres, pero sin éxito, ya que los pedazos de coral se engancharon en la red. John S. Pearse recolectó *Diadema* en un buceo (Archivos de la Universidad de Stanford, California), pero no se han encontrado publicaciones en las cuales estas muestras sean mencionadas.

El RV *Searcher*, de la fundación Janss, estuvo en Costa Rica en 1972, y el director científico fue William A. Bussing (Universidad de Costa Rica) (Cuadro 1). La expedición visitó la Isla del Coco entre el 29 de marzo y el 8 de abril. Gerald J. Bakus publicó el primer informe sobre distribución de organismos en la zona de entremarea y submareal somera de la isla (Bakus 1975) y otro sobre toxicidad de esponjas y holotúridos en que incluye información de la Isla del Coco (Bakus 1974). Por su parte, Bussing (1983, 1990, 1997) y Bussing y Lavenberg (2003) describieron especies de peces recolectadas durante esa expedición. Del 5 de mayo al 1 de julio de 1973, el RV *Velero IV*, de la Fundación Allan Hancock, navegó principalmente por la costa Pacífica de Costa Rica, pero además hicieron algunos muestreos en Panamá y en la Isla del Coco (J. Crampon y K. Fauchald com. pers. 2005) (Cuadro 1); no hay publicaciones sobre los organismos recolectados.

Entre 1982 y 1989 se realizaron viajes de recolección malacológica a la Isla del Coco, a bordo de la goleta *Victoria af Carlstat*, con la participación de Donald R. Shasky, Kirstie L. Kaiser y Michel Montoya (Cuadro 1). Recolectaron utilizando muchos métodos y hábitats, que dieron como resultado más de 50 artículos publicados, lo cual aumentó significativamente el número informado de moluscos de la isla, además de un gran número de nuevos registros y especies (e.g. Montoya 1983, Shasky 1983, D'Attilio *et al.* 1987, Ferreira 1987, Chaney 1992, Reid & Kaiser 2001). En 1986, el Instituto Oceanográfico Harbor Branch de Fort Pierce, Florida, utilizó el Buque de Investigación *Seward Johnson* y su submarino, el *Johnson-Sea-Link I*, para

recolectar organismos con fines farmacéuticos alrededor de las Islas Galápagos y la Isla del Coco (donde estuvieron del 30 de noviembre al 3 de diciembre) (Cuadro 1). Solamente dos artículos surgieron de esta expedición: uno sobre corales ahermatípicos (Cairns 1991a) y otro sobre estilastéridos (Cairns 1991b).

La isla fue visitada por científicos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, del 2 al 7 de diciembre 1987 a bordo del RV *Benjamin*, y de nuevo del 7 al 9 de noviembre 1990 en el RV *Gyre*. Publicaron artículos sobre la distribución de equinodermos en el Pacífico Oriental (Lessios *et al.* 1996, 1998, 1999). El *Victoria af Calstad* fue utilizado de nuevo en 1988, en una expedición para recolectar peces e invertebrados marinos, con el patrocinio del Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles (Camp & Kuck 1990, Zimmerman & Martín 1999) (Cuadro 1). También, durante la expedición del RV *Gyre*, Macintyre *et al.* (1992) tomaron núcleos de seis colonias grandes de *P. lobata* en el lado norte de la isla para reconstruir la historia holocénica de crecimiento arrecifal en la isla. En 1997, a bordo del RV *Urracá*, científicos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, del Museo Bishop en Hawai y de la Universidad de California, Santa Bárbara, recolectaron peces de la Isla del Coco como parte de un estudio de la biogeografía de peces del Pacífico Oriental (D.R. Robertson com. pers. 2007). En 2001, el SSV *Robert Seamans* visitó la isla y se tomaron muestras de plancton y de neuston, se dragó y arrastró cerca de la isla y se recolectó información oceanográfica (Graziano 2001) (Cuadro 1); sin embargo, no se realizaron publicaciones sobre esas muestras o datos. Finalmente, en 2004, como parte del muestreo genómico global de los océanos del Instituto J. Craig Venter, a bordo del *Sorcerer II*, se toman dos muestras de aguas superficiales de la Isla del Coco, una a 57 km de la isla y la otra en Roca Sucia (Rusch *et al.* 2007) (Cuadro 1). Encontraron que los océanos contienen una mezcla compleja de micro-organismos que en su mayoría son desconocidos y no han sido caracterizados genética o bioquímicamente.

En 1993 Ginger Garrison, del Servicio Geológico de los Estados Unidos, empieza un estudio de los peces de la isla. En el 2000 publica la primera edición de una guía ilustrada de peces y en el 2005 una guía actualizada (Garrison 2005).

Alejandro Acevedo Gutiérrez, a principio de la década de 1990, empieza sus estudios sobre delfines en la Isla del Coco, pero publica también sobre otros mamíferos marinos, y en las listas que confecciona sobre estos mamíferos incorpora los observados en la Isla del Coco, tales como el lobo o león marino de Galápagos, *Zalophus wollebaeki* (informado como *Z. californianus*) (Acevedo-Gutiérrez 1994), el delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus*, el ballenato de Cuvier, *Ziphius cavirostris*, la orca común, *Orcinus orca*, la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Acevedo 1996), y la falsa orca, *Pseudorca crassidens* (Acevedo-Gutiérrez *et al.* 1997). Las principales investigaciones realizadas por Acevedo Gutiérrez han sido sobre el comportamiento de *T. truncatus*. Observó la organización de estos animales para alimentarse (Acevedo & Würsig 1991, Acevedo-Gutiérrez & Parker 2000), sus movimientos (Acevedo-Gutiérrez 1999) y la producción de sonido (Acevedo-Gutiérrez & Stienessen 2004). Además, de las interacciones de estos delfines con los tiburones (Acevedo-Gutiérrez 2002). En febrero 2001, S. Waterman filmó tres eventos de apareamiento de tiburones aleta punta blanca, *Triaenodon obesus* (Rüppell, 1837), y con base en esas filmaciones, Whitney *et al.* (2004) describen los eventos en detalle, y algunos comportamientos reproductivos nunca antes registrados en tiburones.

Sobre las aves de la Isla del Coco se han publicado muchos trabajos que van desde descripciones por exploradores (Montoya *in prep.*), hasta trabajos como los de Townsend (1985), Alfaro (1899), Snodgrass y Heller (1902) y Gifford (1913), los cuales incluyen las aves marinas. Más recientemente se han publicado varios trabajos específicamente sobre especies de aves marinas, desde primeros registros (Acevedo-Gutiérrez 1994b, Dudzik 1996), hasta la formación de colonias de unas

especies (Montoya 2003) y listados de especies (Montoya 2006).

El clima de la Isla del Coco fue analizado por primera vez por Pittier (1898) y desde entonces apunta la necesidad de bases de datos largo plazo (Alfaro 2008). En 1964, un observador del Servicio Meteorológico Nacional y delegado del Instituto Geográfico Nacional participó en la expedición canadiense del yate *Bluenose II* a la Isla del Coco (Rojas Acuña 1964), y hace algunos comentarios sobre el clima, la vegetación y especies introducidas a la isla. Protti (1964) escribe un ensayo sobre el clima de la isla y lo considera semejante al tropical lluvioso, con temperaturas superiores a las 18°C todos los meses y sin una temporada de sequía. En 1979 el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) de Costa Rica instala un pluviómetro (Fernández 1984) y ese mismo año el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), México emplaza una estación semi-automática que toma datos por un año (Reyes & Vogel 1981). Posteriormente, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) opera un pluviómetro de 1997 al 2005 (Alfaro 2008). La isla es un sitio de alta precipitación, hasta 7,000 mm, con una temperatura media del aire de alrededor de 25°C y el clima está controlado por el desplazamiento de la Zona de Convergencia Inter-Tropical (Alfaro 2008).

A partir de la década de 1980, y en especial en los últimos años (2006-2007), la Isla del Coco ha sido visitada por científicos del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) de la Universidad de Costa Rica (Cuadro 1). William A. Bussing describió nuevas especies de peces de la isla (Bussing 1985, 1990, 1997, Bussing & Lavenberg 2003), incluyendo varias especies endémicas (Bussing 1983, 1991). Recientemente, Bussing y López (2005) publicaron un libro sobre peces marinos de la Isla del Coco. Otros trabajos publicados incluyen dos artículos sobre el impacto de El Niño-Oscilación Sureña en los arrecifes de coral de la isla (Guzman & Cortés 1992, 2007), además, 17 especies de escleractinios zooxantelados han sido informadas (Cortés & Guzman

1998). Los arrecifes de coral en la Isla del Coco estaban contruidos principalmente por el coral masivo *P. lobata*; se encontraban bastante degradados luego del evento de El Niño de 1982-83 (Guzman & Cortés 1992) pero ahora se están recuperando (Guzman & Cortés 2007). El único mapa detallado de la batimetría de la plataforma sobre la que se encuentra la Isla del Coco fue elaborado por Lizano (2001). Wicksten y Vargas (2001) describen una nueva especie de camarón, *Thor cocoensis*, recolectada por Michel Montoya en Bajo Alcyone. Alvarado y Cortés (2004), en la recopilación que hicieron de equinodermos de Costa Rica, indican la presencia de 56 especies en la Isla del Coco. Posteriormente, Alvarado (en prensa) hace un recuento más a fondo de la fauna de equinodermos de la Isla, así como de la dorsal de Coco, e indica la presencia de 124 especies. Allí mismo, este autor hace un recuento de las investigaciones sobre este grupo para la Isla. En 1999, Rita Vargas del Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica, colectó una especies de cangrejo que fue descrita posteriormente (*Parapinnixa cortesi*) (Thoma *et al.* 2005).

ESTADO DEL CONOCIMIENTO Y VACÍOS

Las primeras expediciones a la Isla del Coco tenían finalidades comerciales o militares y en algunos casos se incluía en las narraciones información sobre los organismos de la isla (Primera Fase, Cuadro 1). Posteriormente, hacia finales del siglo XIX, se organizan expediciones con fines más de investigación científica (Segunda Fase, Cuadro 1) y se inicia la publicación de muchos trabajos en los que se describen especies de muchos grupos de organismos marinos. Este tipo de investigación, en su gran mayoría por organizaciones o grupos extranjeros continua hasta hace unos pocos años. Resultando en que los especímenes recolectados se depositan en museos en el exterior y la información ha retornado lentamente (Tercera a Sexta Fase, Cuadro 1). A partir de la década de 1980, investigadores de la Universidad de Costa Rica empiezan a hacer investigación en la Isla del Coco, y especialmente en los últimos

años en las expediciones han sido dedicadas exclusivamente al estudio marino (Sexta y Sétima Fase, Cuadro 1) y los especímenes se depositan en el Museo de Zoología y en el Herbario de la Universidad de Costa Rica. Se ve un cambio claro en las investigaciones y disponibilidad de la información cuando hay una comunidad científica nacional fuerte. No solo genera nueva información sino que además captura la información generada por extranjeros y en algunos casos en proyectos de colaboración con ellos.

Más de 1100 especies marinas han sido informadas para la Isla del Coco, muchas de grupos que se conocen bastante bien, por ejemplo corales escleractínios, gasterópodos y peces arrecifales, mientras que otros, aunque presentes en la isla no se conocen del todo, por ejemplo cianobacterias, esponjas de aguas poco profundas, gusanos planos entre otros. De una base de datos bibliográfica de más de 300 trabajos científicos sobre organismos, ambientes y procesos marinos (Cortés en prep.), cerca del 70% son sobre taxonomía, y de esos la gran mayoría sobre moluscos, crustáceos o peces. No hay estudios sobre dinámica de poblaciones, comportamiento, composición genética de ninguna especie marina de la isla. De aguas más profundas, sobre los 40 m (profundidad límite para el buceo autónomo, SCUBA) sabemos que hay una gran riqueza por las colectas hechas con dragas hace mucho años y por las fotografías que se han estado tomando desde el 2006 con el sumergible *DeepSee* (Cortés y Blum 2008) que tiene capacidad hasta 450 m. A pesar de más de 100 años de investigaciones científicas en la Isla del Coco, todavía falta mucho por conocer. Cada nueva expedición retorna con nuevos informes de especies y en algunos casos con especies nuevas para la ciencia (equinodermos: Alvarado & Chiriboga 2008, octocorales: Breedy & Cortés 2008, crustáceos: Vargas & Wehrmann 2008).

La Isla del Coco es una localidad estratégica como punto de monitoreo del Pacífico tropical oriental, tanto físico, como biológico y climático. Los sistemas de corrientes y de circulación del aire hacen de la isla un lugar ideal

para el estudio de estos fenómenos en medio del océano. Igualmente, la distancia de la isla, la protección que tiene y la conservación de sus organismos y ecosistemas marinos convierten a la isla en un laboratorio natural para el estudio del cambio global.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a la Vicerrectoría de Investigación el apoyo económico a través del proyecto No. 808-A6-153. A Kay Hale y Helen Anderson, anteriormente en la Biblioteca de la Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science (RSMAS), Universidad de Miami, Florida, y a Harlan Dean por los aportes de literatura antigua. El Instituto Smithsonian financió una pasantía corta en el Museo de Historia Natural, Washington, D.C. y el Gobierno de los Estados Unidos a través de una Beca Fulbright otra al mismo Museo, que me permitieron usar las bibliotecas de la institución donde pude consultar muchos de los trabajos citados aquí. Le agradezco a Michel Montoya el aporte de bibliografía, comentarios y revisión del manuscrito. Otros revisores a quienes les agradezco sus comentarios son: Odalisca Breedy, Eric Alfaro y especialmente a Juan José Alvarado y Giovanni Peraldo.

RESUMEN

Los organismos y ambientes marinos de la Isla del Coco fueron descritos por primera vez por exploradores de finales del siglo XVII y hasta el XIX. Los estudios científicos se iniciaron a finales del siglo XIX durante las expediciones del vapor *Albatross*. La primera expedición científica costarricense, liderada por Henri Pittier, fue en 1889. Entre las décadas de 1920 y 1940 se llevaron a cabo muchas expediciones a la isla y se publicó una gran cantidad de trabajos en los que se describieron especies nuevas y se presentaron nuevos registros de especies marinas para la isla. Desde esas fechas hasta 1970 hubo unas pocas expediciones menores, pero a partir de esta década hay un renovado interés en la isla y muchos científicos la visitan. Empezando a finales de la década de 1980 y especialmente en los últimos años, científicos del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) de la Universidad de Costa Rica han estado desarrollando investigaciones en la Isla del Coco. De una base bibliográfica de más de 300 publicaciones científicas sobre organismos, ecosistemas, comportamiento y procesos marinos,

cerca del 70% son sobre taxonomía; la gran mayoría sobre moluscos, crustáceos o peces. Cerca de 1100 especies marinas han sido informadas para la Isla del Coco. Se han hecho nuevas colecciones, y grupos de organismos y ambientes no estudiados anteriormente están siendo investigados. Aunque se tiene más de un siglo de estudios en la isla hay todavía vacíos en el conocimiento de organismos, ambientes y procesos marinos en la Isla del Coco.

Palabras claves: Isla del Coco, Costa Rica, historia, investigación marina, Pacífico este.

REFERENCIAS

- Acevedo, A. & B. Würsig. 1991. Preliminary observations on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, at Isla del Coco, Costa Rica. *Aquat. Mamm.* 17: 148-151.
- Acevedo, A. 1996. Lista de mamíferos marinos en Golfo Dulce e Isla del Coco, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 933-934.
- Acevedo-Gutiérrez, A. 1994a. First record of a sea lion, *Zalophus californianus*, at Isla del Coco, Costa Rica. *Mar. Mamm. Sci.* 10: 484-485.
- Acevedo-Gutiérrez, A. 1994b. First records and nesting of three birds species at Isla del Coco, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 42: 762.
- Acevedo-Gutiérrez, A. 1999. Aerial behavior is not a social facilitator in bottlenose dolphins hunting in small groups. *J. Mamm.* 80: 768-776.
- Acevedo-Gutiérrez, A. 2002. Interactions between marine predators: dolphin food intake is related to number of sharks. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 240: 267-271.
- Acevedo-Gutiérrez, A. & N. Parker. 2000. Surface behavior of bottlenose dolphins is related to spatial arrangement of prey. *Mar. Mamm. Sci.* 16: 287-298.
- Acevedo-Gutiérrez, A. & S.C. Stienessen. 2004. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) increase number of whistles when feeding. *Aquat. Mamm.* 30: 357-362.
- Acevedo-Gutiérrez, A., B. Brennan, P. Rodríguez & M. Thomas. 1997. Resightings and behavior of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) in Costa Rica. *Mar. Mamm. Sci.* 13: 307-314.
- Agassiz, A. 1892. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galápagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", Lieut. Commander Z.L. Tanner U.S.N., commanding. II. General sketch of the expedition of the

- “Albatross,” from February to May, 1891. Bull. Mus. Comp. Zool. 23: 1-89.
- Agassiz, A. 1898. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galápagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. Fish Commission steamer “Albatross”, Lieut. Commander Z.L. Tanner U.S.N., commanding. XXIII. Preliminary report on the echini. Dredging operations of the Albatross. Bull. Mus. Comp. Zool. 32: 71-86.
- Agassiz, A. 1904. Reports on an exploration off the west coast of Mexico, Central and south America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer “Albatross”, during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S. Commanding. XXXII. The Panamic deep sea echini. Mem. Mus. Comparative Zool. Harvard Coll. XXXI: 1-246.
- Alfaro, A. 1899. Flora y fauna de la Isla del Coco. Memoria Secretaría de Fomento, San José, Costa Rica 1899: 31-36.
- Alfaro, E.J. 2008. Ciclo diario y anual de variables troposféricas y oceánicas en la Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 56 (Supl. 2): 19-29.
- Allen, G.R. 2007. Conservation hotspots of biodiversity and endemisms for Indo-Pacific coral reef fishes. Aquat. Conserv. Mar. Freshwat. Ecosyst. Publ. online Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/aqc.880
- Alvarado, J.J. En prensa. Isla del Coco (Costa Rica) Echinoderms: state of knowledge. Proc. 12th Int. Echinoderm Conf., Durham, New Hampshire.
- Alvarado, J.J. & A. Chiriboga. 2008. Distribución y composición de los equinodermos de las aguas someras en la Isla del Coco, Costa Rica (Pacífico Oriental). Rev. Biol. Trop. 56 (Supl. 2): 99-111.
- Alvarado, J.J. & J. Cortés. 2004. The state of knowledge on echinoderms of Costa Rica and Central America: p. 149-155. In: T. Heinzeller & J.H. Nebelsick (eds.), Echinoderms: München. A.A. Balkema Publ., Leiden.
- Alvarado-Induni, G.E. 2000. Los volcanes de Costa Rica: geología, historia y riqueza natural. Editorial UNED, San José, Costa Rica.
- Bakus, G.J. 1974. Toxicity in sponges and holothurians: a geographical pattern. Science 185: 951-953.
- Bakus, G.J. 1975. Marine zonation and ecology of Cocos Island, off Central America. Atoll Res. Bull. 179: 1-11.
- Barnard, J.L. 1980. Revision of *Metharpinia* and *Microphoxus* (marine Phoxocephalid Amphipoda from the Americas). Proc. Biol. Soc. Washington 93: 104-135.
- Bartsch, P. & H.A. Rehder. 1939. Mollusks collected on the Presidential Cruise of 1938. Smithson. Mis. Coll. 98(10): 1-18.
- Beebe, W. 1926a. The Arcturus Adventure: An Account of the New York Zoological Society's First Oceanographic Expedition. G.P. Putman's Sons, New York. 439 p.
- Beebe, W. 1926b. The Arcturus Oceanographic Expedition. Zoologica 8: 1-45.
- Belcher, E. 1843. Narrative of a Voyage Round the World, Performed in Her Majesty's Ship Sulphur during the Years 1836-1842, Including Details of the Naval Operations in China, from Dec. 1840 to Nov. 1841. H. Colburn, Londres, Reino Unido.
- Bigelow, H.B. 1909. Reports of the scientific results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer “Albatross,” from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U.S.N., commanding. XVI. The Medusae. Mem. Mus. Comp. Zool. 37: 1-243.
- Bigelow, H.B. 1911. Reports of the scientific results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer “Albatross,” from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U.S.N., commanding. XXIII. The Siphonophorae. Mem. Mus. Comp. Zool. 38: 369-408.
- Bigelow, H. B. 1931. Siphonophorae from the Arcturus Oceanographic Expedition. Zoologica 8: 525-592.
- Bigelow, H.B. 1940. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XX. Medusae of the Templeton Crocker and Eastern Pacific Zaca Expeditions, 1936-1938. Zoologica XXV: 281-321.
- Biolley, P. 1935. Moluscos de la Isla del Coco. Revista del Colegio de Señoritas (San José) 2(6): 2-18. (Original en Francés: Biolley, P. 1907. Mollusques de l'Isla del Coco. Museo Nacional de Costa Rica, Tip. Nacional, San José, Costa Rica. 30 p.)
- Boone, L. 1930a. Scientific results of the cruises of the yachts “Eagle” and “Ara”, 1921-1928, William K. Vanderbilt, commanding. Crustacea: Stomatopoda and Brachyura. Bull. Vanderbilt Mar. Mus. II: 1-228.

- Boone, L. 1930b. Scientific results of the cruises of the yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928, William K. Vanderbilt, Commanding. Crustacea: Anomura, Macrura, Schizopoda, Isopoda, Amphipoda, Mysidacea, Cirripedia, and Copepoda. Bull. Vanderbilt Mar. Mus. III: 1-221.
- Boone, L. 1933. Scientific results of cruises of the yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928, William K. Vanderbilt, commanding. Coelenterata, Echinodermata and Mollusca. Bull. Vanderbilt Mar. Mus. IV: 1-217.
- Breedy, O. & J. Cortés. 2008. Octocorals (Coelenterata: Anthozoa: Octocorallia) of Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 56 (Supl.2): 71-77.
- Bussing, W.A. 1983. A new tropical eastern Pacific labrid fish, *Halichoeres discolor* endemic to Isla del Coco. Rev. Biol. Trop. 31: 19-23.
- Bussing, W.A. 1985. Los peces de la Familia Labridae de la costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 81-98.
- Bussing, W.A. 1990. New species of gobiid fishes of the genera *Lythrypnus*, *Elacatinus* and *Chriolepis*. Rev. Biol. Trop. 38: 99-118.
- Bussing, W.A. 1991. A new genus and two new species of tripterygiid fishes from Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 39: 77-85.
- Bussing, W.A. 1997. *Chriolepis atrimelum* (Gobiidae) a new species of gobiid fish from Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 45: 1547-1552.
- Bussing, W.A. & R.J. Lavenberg. 2003. Four new species of eastern tropical Pacific jawfishes (*Opistogathus*: Opistognathidae). Rev. Biol. Trop. 51: 529-550.
- Bussing, W.A. & M.I. López. 2005. Peces de la Isla del Coco y peces arrecifales de la costa Pacífica de América Central meridional. Rev. Biol. Trop. 53 (Supl. 2): 192 p.
- Cairns, S.D. 1991a. A revision of the ahermatypic Scleractinia of the Galápagos and Cocos Islands. Smithsonian Contr. Zool. 504: 1-33.
- Cairns, S.D. 1991b. New records of Stylasteridae (Hydrozoa: Hydrozoa) from the Galápagos and Cocos Islands. Proc. Biol. Soc. Wash. 104: 209-228.
- Cajiao, M.V. 2008. Aspectos legales relacionados con el Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 56 (Supl. 2): 207-214.
- Camp, D.K. & H.G. Kuck. 1990. Additional records of stomatopods crustaceans from Isla del Coco and Golfo de Papagayo, east Pacific Ocean. Proc. Biol. Soc. Wash. 103: 847-853.
- Castro, P. 1996. Eastern Pacific species of *Trapezia* (Crustacea, Brachyura: Trapeziidae), sibling species symbiotic with reef corals. Bull. Mar. Sci. 58: 531-554.
- Chaney, H.W. 1992. Interesting gastropods from the 1992 Cocos Island Expedition. Festivus 24: 86-89.
- Child, C.A. 1992. Pycnogonida of the Southeast Pacific Biological Oceanographic Project (SEPBOP). Smithsonian Contr. Zool. 526: 43 p.
- Clark, A.H. 1939. Echinoderms (other than Holothurians) collected on the Presidential Cruise of 1938. Smithsonian Mis. Coll. 98 (11): 1-22.
- Clark, H.L. 1948. A report on the Echini of the warmer eastern Pacific, based on the collections of the Velero III. Allan Hancock Pac. Exped. 8(5): 225-352.
- Colnett, J. 1798. A Voyage to the South Atlantic and Round Cape Horn into the Pacific Ocean, for the Purpose of Extending the Spermaceti Whale Fisheries and other Objects of Commerce, by Ascertaining the Ports, Bays, Harbours, and Anchoring Births, in Certain Islands and Coasts in those Seas at which the Ships of the British Merchants might be Refitted. W. Bennett, Westminster, Londres, Reino Unido.
- Cortés, J. 1986. Biogeografía de corales hermatípicos: el istmo centroamericano. Anales Inst. Cienc. Mar Limnol., UNAM 13: 297-304.
- Cortés, J. 1997. Biology and geology of coral reefs of the eastern Pacific. Coral Reefs 16 (Suppl.): S39-S46.
- Cortés, J. 2008. A history of marine biodiversity scientific research in Costa Rica. 47-80. In: I.S. Wehrtmann and J. Cortés (Eds.). Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America. Springer, Berlin.
- Cortés, J. En prep. Investigaciones sobre invertebrados marinos de Costa Rica de 1832 al 2007: Una bibliografía anotada / Research on Marine Invertebrates of Costa Rica from 1832 to 2007: An Annotated Bibliography.
- Cortés, J. & S. Blum. 2008. Life down to 450 m at Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 56 (Supl. 2): 189-206.
- Cortés, J. & H.M. Guzman. 1998. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica: VI. Descripción, distribución geográfica e historia natural de los corales zooxantelados (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico. Rev. Biol. Trop. 46: 55-92.

- Crocker, T. 1933. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932, No. 2: Introductory statement. Proc. Cal. Acad. Sci. 4th Ser. 21: 3-9.
- Comte de Gueydon, H.L. 1846. Copie d'un rapport adressé à M. leContre-Amiral Hamelin, par M. le Comte de Gueydon, Capitaine de Corvette, Commandant le brick 'Le Génie', sur sa relâche à l'île des Cocos en Novembre 1846. Traducido por T.R. Kelley y publicado en Pacific Discovery, Nov.-Dec. 1948: 8-14.
- Cushman, J.A. & I. McCulloch. 1939. A report on some arenaceous Foraminifera. Allan Hancock Pac. Exped. 6(1): 1-113.
- Dall, W.H. 1895. Scientific results of explorations by the U.S. Fish Commission Steamer Albatross. No. XXXIV. Report on Mollusca and Brachiopoda dredged in deep water, chiefly near the Hawaiian Islands, with illustrations of hitherto unfigured species from northwest America. Proc. US Ntl. Mus. 17: 675-733.
- Dall, W.H. 1900. Additions to the insular land-shell faunas of the Pacific Coast, especially of the Galápagos and Cocos islands. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 52: 88-106.
- Dall, W.H. 1908. Reports on the dredging operations off the west coasts of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S.N., commanding. XXXVII, and Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross," from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett, U.S.N., commanding. XIV. The Mollusca and Brachiopoda. Bull. Mus. Comp. Zoöl. 43: 205-487.
- D'Attilio, A., B.W. Myers & D.R. Shasky. 1987. A new species of *Phyllonotus* (Muricidae: Muricinae) from Isla del Coco, Costa Rica. Nautilus 101: 62-165.
- Deichmann, E. 1941. The Holothurioida collected by the Velero III during the years 1932 to 1938. Part I. Dendrochirota. Allan Hancock Pac. Exped. 8(3): 61-195.
- Dudzik, K.J. 1996. First record of *Pelecanus occidentalis* (Aves: Pelecanidae) and *Phaeton lepturus* (Aves: Phaethontidae), at Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44: 303-304.
- Durham, J.W. 1962. Corals from the Galapagos and Cocos Islands. Proc. Cal. Acad. Sci. 4th Ser. 32: 41-56.
- Durham, J.W. & J.L. Barnard. 1952. Stony corals of the Eastern Pacific collected by the Velero III and the Velero IV. Allan Hancock Pacific Expeditions, 16(1): 1-110.
- Eakin, M.C. 1999. The origins of modern science in Costa Rica: The Instituto Físico-Geográfico Nacional, 1887-1904. Latin Amer. Res. Rev. 34: 123-150.
- Faxon, W. 1895. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer Albatross, during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner U.S.N., commanding. XV. The stalk-eyed Crustacea. Mem. Mus. Comp. Zoöl. Harvard Coll. 18: 1-292.
- Fernández, W. 1984. Comments on meteorological and climatological observations on Cocos Island. Rev. Geofís. 20: 9-19.
- Ferreira, A.J. 1987. The chiton fauna of Cocos Island, Costa Rica (Mollusca: Polyplacophora) with the description of two new species. Bull. Sci. Cal. Acad. Sci. 86: 41-53.
- Fields, W.G. & V.A. Gauley. 1972. A report on the cephalopods collected by Stanford Oceanographic Expedition 20 to the eastern tropical Pacific Ocean, September to November, 1968. Veliger 15:113-118.
- Fisher, W.K. 1928. Sea stars from the Arcturus Oceanographic Expedition. Zoologica VIII: 487-493.
- Fraser, C.M. 1943. General account of the scientific work of the *Velero III* in the eastern Pacific, 1931-1941, Part III: a ten-year list of the *Velero III* collecting stations (Charts 1-115). With an appendix of collecting stations of the Allan Hancock Foundation for the year 1942. Allan Hancock Pac. Exp. 1(3): 259-431.
- Fowler, H.W. 1932. The fishes obtained by the Pinchot South Seas Expedition of 1929, with description of one new genus and three new species. Proc. U.S. Natl. Mus. 80 (6): 1-16.
- Garrison, G. 2005. Peces de la Isla del Coco/Isla del Coco Fishes, 2nd ed. Edit. INBio, Heredia, Costa Rica. 429 p.
- Garth, J.S. 1958. Brachyura of the Pacific coast of America. Oxyrhyncha. Tables and Plates. Allan Hancock Pac. Exped. 21(2): 501-854.
- Glynn, P.W., J.E.N. Veron & G.M. Wellington. 1996. Clipperton Atoll (eastern Pacific): oceanography, geomorphology, reef-building and coral ecology and biogeography. Coral Reefs 15: 71-99.

- Gifford, E.W. 1913. The birds of Galapagos Island, with observations on the birds of Cocos and Clipperton islands (Columbiformes to Pelecaniformes). Proc. California Acad. Sci. 4th Ser. 2: 1-132.
- Gould, C.G. 2004. The Remarkable Life of William Beebe: Explorer and Naturalist. Island Press, Washington, Covelo, London. 447 p.
- Graziano, L. 2001. Cruise Report S-177, Scientific Activities Undertaken Aboard SSV *Robert C. Seamans*, San Diego, California-Puntarenas, Costa Rica, October 10, 2001-November 18, 2001. Sea Education Association, Woods Hole, Massachusetts. 45 p.
- Guido, A. 1935. Expedición a la Isla del Coco. Revista del Colegio de Señoritas (San José) 2(2 y 3): 17-26. (Publicado por primera vez en febrero 1905, como "Diario de un viaje", Imp. El Pacífico, Puntarenas).
- Guzman, H.M. & J. Cortés. 1992. Cocos Island (Pacific of Costa Rica) coral reefs after the 1982-83 El Niño disturbance. Rev. Biol. Trop. 40: 309-324.
- Guzman, H. M. & J. Cortés. 1993. Los arrecifes coralinos del Pacífico Oriental Tropical: Revisión y perspectivas. Rev. Biol. Trop. 41: 535-557.
- Guzman, H.M. & J. Cortés. 2007. Reef recovery 20-yr after the 1982-83 El Niño massive mortality. Mar. Biol. 151: 401-411.
- Halstead, B.W. & D.W. Schall. 1955. A report on poisonous fishes captured during the Wooldrow G. Krieger Expedition to Cocos Island. Pac. Sci. 10: 103-109.
- Hartman, O. 1939a. Polychaetous Annelids. Part I. Aphroditidae to Pisionidae. Allan Hancock Pac. Exped. 7(1): 1-155.
- Hartman, O. 1939b. The Polychaetous Annelids collected on the Presidential Cruise of 1938. Smithson. Miscel. Coll. 98(13): 1-22.
- Heller, E. 1903. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition, 1898-1899. XIV. Reptiles. Proc. Wash. Acad. Sci. 5: 39-98.
- Hertlein, L.G. 1935. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No.25. The Recent Pectinidae. Proc. Cal. Acad. Sci. 4th Ser. 21(25): 301-328.
- Hertlein, L.G. 1963. Contribution to the biogeography of Cocos Island, including a bibliography. Proc. Cal. Acad. Sci. 4th ser. 32: 123-235.
- Kessler, W.S. 2006. The circulation of the eastern tropical Pacific: a review. Prog. Oceanogr. 69: 181-217.
- Kramp, P.L. 1956. Medusae collected in the eastern tropical Pacific by Cyril Crossland in 1924-1925. Vidensk. Medd. Dansk naturh. Foren. 118: 1-6.
- Lessios, H.A., B.D. Kessing, G.M. Wellington & A. Graybeal. 1996. Indo-Pacific echinoids in the tropical eastern Pacific. Coral Reefs 15: 133-142.
- Lessios, H.A., B.D. Kessing & D.R. Robertson. 1998. Massive gene flow across the world's most potent marine biogeographic barrier. Proc. R. Soc. London, Ser. B 265: 583-588.
- Lessios, H.A., B.D. Kessing, D.R. Robertson & G. Pauly. 1999. Phylogeographic of the pantropical sea urchin *Eucidaris* in relation to land barriers and ocean currents. Evolution 53: 806-817.
- Lièvre, D. 1893. Une île déserte du Pacifique, L'île des Cocos (Amérique). Bull. Soc. Geogr. Comer. Havre: 233-258 (Traducido por Jorge y Maruja León (1945) "Una isla desierta en el Pacífico. La isla del Coco (América)". Publicado en: Lilia Ramos, Carlos Meléndez y Juvenal Valerio (comp.). 1962. Los viajes de Cockburn y Lièvre por Costa Rica. Edit. Costa Rica, San José, Costa Rica: 97-134.
- Lizano, O.G. 2001. Batimetría de la plataforma insular alrededor de la Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 49 (Supl. 2): 163-170.
- Macintyre, I.G., P.W. Glynn & J. Cortés 1992. Holocene reef history in the eastern Pacific: Mainland Costa Rica, Caño Island, Cocos Island, and Galápagos Islands. Proc. 7th Int. Coral Reef Symp., Guam 2: 1174-1184.
- Marenzeller, E. von 1904. Reports on the dredging operations off the west coasts of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross", during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S.N., commanding. XXXIII. Stein- und Hydro-Korallen. Bull. Mus. Comp. Zoöl. 43: 75-87.
- Meléndez, C. 1962. Presentación a la traducción de Jorge y Maruja León del Informe de D. Lièvre. Publicado en: Lilia Ramos, Carlos Meléndez y Juvenal Valerio (comp.). 1962. Los viajes de Cockburn y Lièvre por Costa Rica. Edit. Costa Rica, San José, Costa Rica: 97-134.
- Montoya, M. 1983. Los moluscos marinos de la Isla del Coco. I. Lista anotada de especies. Brenesia, 21: 325-353.
- Montoya, M. 2003. Sobre la formación de una colonia de *Sula dactylatra* (Pelecaniformes: Sulidae) en la Isla del Coco. Zeledonia 7: 24-28.

- Montoya, M. 2006. Las aves acuáticas de la Isla del Coco, Costa Rica, humedal de importancia internacional de la Convención de Ramsar. *Zeledonia* 10: 42-52.
- Montoya, M. 2007. Conozca la Isla del Coco. Una guía para su visitación. BioCurso Isla del Coco: la isla del tesoro. Organización para Estudios Tropicales, San Pedro, Costa Rica. 176 p.
- Montoya, M. & K.L. Kaiser. 1988. Biogeographical notes on the genus *Terebra* (Gastropoda) at Isla del Coco, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36: 569-574.
- Passmore, R. Mc. C. 1895. Informe sobre la Isla del Coco. In Reproducciones Científicas, Una Expedición y Legislación de la Isla del Coco. Inst. Geog. Nac., San José Costa Rica. 1963: 7-12.
- Pittier, H.F. 1899. Apuntamientos preliminares sobre la Isla del Cocos, posesión costarricense en el Océano Pacífico. Memoria Secretaría de Fomento, San José, Costa Rica 1899: 15-28.
- Protti M., E. 1964. Ensayo sobre el clima de la Isla del Coco. Nuevos apuntes y bibliografía de la Isla del Coco. Instituto Geográfico de Costa Rica, Ministerio de Transporte. Serie Geográfica No. 2: 27-28.
- Rathbun, M.J. 1902. Papers from the Hopkins Stanford Galápagos Expedition, 1898-1899. VIII. Brachyura and Macrura. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 4: 275-292.
- Reid, D.G. & K.L. Kaiser. 2001. Three new records of Indo-Pacific Littorinidae (Gastropoda) in the tropical eastern Pacific. *Veliger* 44: 381-388.
- Reyes, S. & G. Vogel. 1981. Meteorological and climatological observations on Cocos Island. *Rev. Geofís.* 14/15: 85-93.
- Robson, G.C. 1948. The Cephalopoda Decapoda of the Arcturus Oceanographic Expedition, 1925. *Zoologica* 33: 115-132.
- Rojas Acuña, O.W. 1964. Informe general de las observaciones realizadas en la Isla del Coco. Nuevos apuntes y bibliografía de la Isla del Coco. Instituto Geográfico de Costa Rica, Ministerio de Transporte. Serie Geográfica No. 2: 21-26.
- Rusch, D.B. y 39 autores más. 2007. The *Sorcerer II* Global Ocean Sampling Expedition: northwest Atlantic through eastern tropical Pacific. *PLoS Biol.* 5(3): e77. doi:101371/journal.pbio.0050077.
- Schmitt, W.L. 1939. Decapod and other crustacea collected on the Presidential Cruise of 1938 (with introduction and station data). *Smithson. Mis. Col.* 98(6): 1-29.
- Setchell, W.A. 1937. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 34: Report on the *Sargassums*. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 4th Ser. 22: 127-158.
- Shasky, D.R. 1983. New records of Indo-Pacific Mollusca from Cocos Island, Costa Rica. *Nautilus* 97: 144-145.
- Slevin, J.R. 1931. Log of the Schooner "Academy" on a voyage of scientific research to the Galápagos Islands, 1905-1906. *Occ. Papres Cal. Acad. Sci.* 17: 1-162.
- Snodgrass, R.E. & E. Heller. 1902. The birds of Clipperton and Cocos Islands. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 4: 501-520.
- Snodgrass, R.E. & E. Heller. 1905. Papers from the Hopkins-Stanford Galapagos Expedition, 1898-1899. XVII. Shore fishes of the Revillagigedo, Clipperton, Cocos and Galapagos islands. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 6: 333-427.
- Stebbing, T.R.R. 1903. Amphipoda from Costa Rica. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 26: 925-931.
- Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pac. Exp.* 12: 1-528.
- Thoma, B.P., R.W. Heard & R. Vargas. 2005. A new species of *Parapinnixa* (Decapoda: Brachyura: Pinnotheridae) from Isla del Coco, Costa Rica. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 118: 543-550.
- Tomlin, J.R. Le B. 1927. The Mollusca of the 'St. George' expedition (I). The Pacific coast of S. America. *J. Conchol.* 18: 153-170.
- Townsend, C.H. 1901. Dredging and other records of the United States Fish Commission Steamer Albatross, with bibliography relative to the work of the vessel. *U.S. Fish Comm. Rep.* for 1900: 387-562.
- Townsend, C.H. 1895. Birds from Cocos and Malpelo Islands, with notes on petrels obtained at sea. *Bull. Mus. Comp. Zoöl.* 27: 121-126.
- Vancouver, G. 1801. A Voyage of Discovery to the North Pacific Ocean and Round the World; In Which the Coast of North-west America has been Carefully Examined and Accurately Surveyed. John Stockdale, Picadilly, Londres, Reino Unido.
- Vargas, R. & I. Werthmann. 2008. Stomatopods and decapods from Isla del Coco, Pacific Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 56 (Supl. 2): 79-97.

- Weston, J.C. 1992. La Isla del Coco / Cocos Island. Trejos Hermanos Sucesores, San José, Costa Rica. 311 p.
- Whitney, N.M., H.L. Pratt, Jr. & J.C. Carrier. 2004. Group courtship, mating behaviour and siphon sac function in the whitetip reef shark, *Triaenodon obesus*. *Animal Behav.* 68: 1435-1442.
- Wicksten, M.K. & R. Vargas. 2001. A new species of *Thor* Kingsley, 1878 (Crustacea: Decapoda: Caridea: Hippolytidae) from the tropical eastern Pacific. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 114: 139-144.
- Wilson, H.V. 1904. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer Albatross, during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner U.S.N., commanding. XXX. The sponges. *Mem. Mus. Comp. Zoöl. Harvard Coll.* 30: 1-164.
- Ziesenhenné, F.C. 1942. New eastern Pacific sea stars. *Allan Hancock Pac. Exped.* 8(4): 197-223.
- Zimmerman, T.L. & J.W. Martin. 1999. Brachyuran crabs of Cocos Island (Isla del Coco), Costa Rica: Leucosiidae, Calappidae, and Parthenopidae, with descriptions of two new species. *J. Crust. Biol.* 19: 643-668.