

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Aportes de las expediciones Seaflower al conocimiento de los crustáceos decápodos del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina con nuevos registros

### *Contributions of the Seaflower Expeditions to the Knowledge of Decapod Crustaceans of the San Andrés, Providencia and Santa Catalina Archipelago with New Records*

DOI: <https://doi.org/10.26640/22159045.2024.625> Fecha de recepción: 2024-04-03/ Fecha de aceptación: 2024-10-24Néstor Hernando Campos-Campos<sup>1</sup>, Andrea Dueñas-Lagos<sup>2</sup>, Pedro Ricardo Dueñas R.<sup>3</sup>

## CITAR COMO:

Campos-Campos, N. H.; Dueñas-Lagos, A.; Dueñas, P. R. (2024). Aportes de las expediciones Seaflower al conocimiento de los crustáceos decápodos del archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina con nuevos registros. *Boletín Científico CIOH*, 43(2), 5-14. <https://doi.org/10.26640/22159045.2024.625>

## RESUMEN

El Programa sobre el Hombre y la Biósfera reconoce la riqueza natural del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y lo declara en el año 2000 Reserva de la Biósfera Seaflower; posteriormente, en el 2005, esta es declarada como área marina protegida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Entre 2017 y 2018, en el marco de las expediciones científicas Seaflower fueron recolectados crustáceos de restos coralinos y en fondos blandos. Se recolectaron representantes de 17 familias, en la isla Cayos de Serranilla (ICS) y la isla Cayos de Albuquerque (ICA). Los resultados muestran una mayor riqueza en ICA, con 46 especies de 31 géneros, mientras que en ICS solo registraron 37 especies y 27 géneros. En total se registran 67 morfoespecies de decápodos en los dos cayos, se hace un aporte en el conocimiento de 26 registros nuevos para el Archipiélago y seis nuevos para Colombia. Con estos resultados el número de especies para el Archipiélago es de 236, con un incremento del 12.38 % y un 16.7 % al total de especies registradas. Estos registros resaltan la importancia de la reserva para el Caribe colombiano, aportando el 32.3 % de las especies registradas para Colombia.

**PALABRAS CLAVES:** Crustacea; Decapoda; Seaflower; biodiversidad; riqueza

## ABSTRACT

*The Man and the Biosphere Program recognized the natural wealth of the Archipelago and declared it a Seaflower Biosphere Reserve in 2000; Minambiente later declared it a Marine Protected Area in 2005. Between 2017 and 2018, within the framework of the Seaflower Scientific Expeditions, crustaceans were collected from coral remains and soft bottoms. Representatives of 17 families were collected on the Cayo Serranilla Islands (ICS) and Albuquerque Islands (ICA). The results show a greater wealth in ICA, with 46 species of 31 genera, while in ICS only 37 species and 27 genera recorded. In total,*

<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2510-3009>. Investigador del Instituto de Ciencias del Mar (Cecimar), Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe. Correo electrónico: [nhcam-posc@unal.edu.co](mailto:nhcam-posc@unal.edu.co)

<sup>2</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4157-9234>. Investigadora del Instituto de Ciencias del Mar (Cecimar), Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe, Sede Caribe. Correo electrónico: [adue-nas@unal.edu.co](mailto:adue-nas@unal.edu.co)

<sup>3</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3624-6999>. Investigador. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano - Sede Santa Marta. Correo electrónico: [perdu-ra08@gmail.com](mailto:perdu-ra08@gmail.com)

*67 decapod morphospecies recorded in the two keys, contributing to knowledge with 26 new records for the Archipelago and six new ones for Colombia. With these results, the number of species for the Archipelago is 236, with an increase of 12.38%, and 16.7% of the total number of registered species. These records highlight the importance of the reserve for the Colombian Caribbean, contributing 32.3% of the species registered for Colombia.*

**KEYWORDS:** Crustacea, Decapoda, Seaflower, biodiversity, wealth.

## INTRODUCCIÓN

Colombia posee cerca de 2900 km<sup>2</sup> de áreas coralinas, de las cuales 1091 km<sup>2</sup> comprenden fondos con alta cobertura coralina. Entre las áreas coralinas del Caribe colombiano, la mayor parte se halla alrededor de las islas, bajos y atolones oceánicos del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (77 %), en donde además se observan los arrecifes más complejos y desarrollados. Por lo cual, la Reserva de la Biósfera Seaflower (RBS) fue declarada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), en el año 2000, como Patrimonio de la Humanidad (Abril-Howard, Bolaños, Machacón, Lasso, Gómez y Ward, 2012). Adicionalmente, diversos estudios indican que este conjunto de islas, cayos, bancos y bajos, poseen una riqueza importante de especies y variedad de ambientes marinos que resaltan su importancia como posibles reservorios de la biodiversidad en el Caribe colombiano, la mayoría sin estudiar (Díaz *et al.*, 2000; Vega-Sequeda, Díaz-Sánchez, Gómez-Campo, López-Londoño, Díaz-Ruiz y Gómez-López, 2015).

La falta de conocimiento relacionado con comunidades bentónicas (epifauna y macrobentos) en la RBS es evidente, por lo que se hace necesario complementar los inventarios faunísticos de organismos someros y de profundidad que se han llevado a cabo en la Reserva, entre los que se destaca el estudio desarrollado por Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Invemar) en el Área de Régimen Común entre Colombia y Jamaica (Invemar-ANH, 2012). Desde el año 2015 y con el objetivo de establecer una estrategia integral para el ejercicio de soberanía en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, trazada desde la Presidencia de la República de Colombia, para fortalecer el manejo y la conservación de la Reserva de Biósfera, existe el Plan de Expediciones Científicas que tiene como objetivo acrecentar el criterio de unidad ecosistémica en esta área marina

protegida. En este sentido, la Mesa Técnica Nacional Seaflower, liderada por la Comisión Colombiana del Océano (CCO), ha enfocado sus esfuerzos en fortalecer la generación de conocimiento acerca de la Reserva, gracias a un proceso interinstitucional, donde diferentes actores han aportado a la investigación científica, y a la coordinación y ejecución de las expediciones científicas. Entre estos cabe resaltar la participación de la Armada de Colombia (ARC), la CCO, la Gobernación del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Coralina), y la Dirección General Marítima (Dimar), a través de su Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH).

Dentro de los artrópodos, los crustáceos es el grupo más abundante después de los insectos, y aunque son organismos predominantemente acuáticos han logrado adaptarse y conquistar el medio terrestre. Actualmente, se han descrito unas 1003 familias, 9522 géneros y 66914 especies (Ahyong *et al.* 2011).

Las rocas de origen coralino acogen una criptofauna que, además de ser específica, las excavan o usan las oquedades; además, sirven de sustrato a un gran número de especies epifaunales que aprovechan el nicho creado por las macroalgas que crecen en este tipo de sustrato. Esta fauna en el área de influencia del Archipiélago es poco o nada conocida.

Los Decapoda son posiblemente el grupo más importante dentro de los crustáceos, se han descrito más de 14900 especies en el ámbito mundial (Ahyong *et al.* 2011). En la región del Caribe colombiano han sido registradas más de 700 especies diferentes de crustáceos decápodos, lo que permite estimar la presencia en esa región de más de 1000 especies.

Actualmente, el número de especies de crustáceos decápodos registrados en todo el

Archipiélago es de 210 y 24 registros únicos. En el capítulo sobre crustáceos del libro 'Biodiversidad del mar de los siete colores' se listaron 198 especies, pertenecientes a 125 géneros y 52 familias (Martínez-Campos, Gutiérrez-Salcedo, Campos-Campos y Aguilar-Pérez, 2016).

La finalidad de estas investigaciones fue caracterizar las comunidades de crustáceos decápodos bentónicos asociados a fondos sedimentarios someros y la criptofauna en rocas calcáreas de las ICS e ICA.

## ÁREA DE ESTUDIO

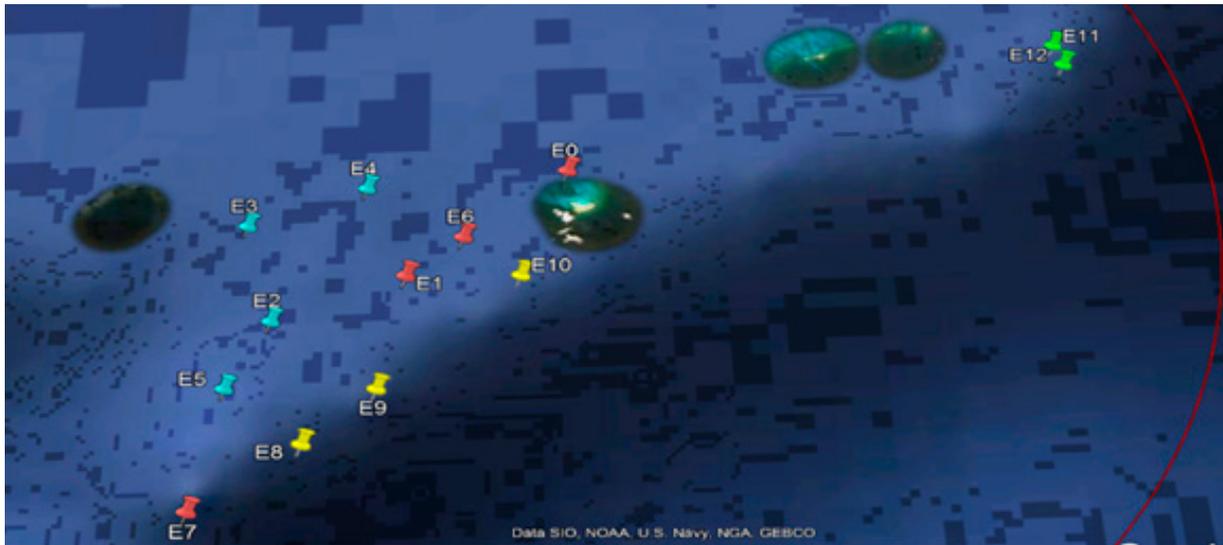
La isla Cayos de Serranilla (ICS) está localizada al norte de la RBS, entre los 15°50' y 16°04'N, y los 80°03' y 79°40' O, es un banco que cubre un área de 1200 km<sup>2</sup> con presencia de pequeños cayos cercanos (West Breaker, Middle Cay, East Cay y Beacon Cay). El área somera tiene una plataforma carbonatada de unos 8 m de profundidad, con fondos compuestos por algas, esponjas, pequeñas extensiones de corales duros y algunas áreas cubiertas de pastos marinos en el sector sureste (Abril-Howard *et al.*, 2012; CCO, 2015) (Fig. 1).



**Figura 1.** Ubicación de las áreas de estudio.

Durante septiembre de 2017 se evaluó la comunidad bentónica de fondos blandos. Se seleccionaron estaciones en el sector este (E11 y E12) y oeste (E0 a E10) de la ICS (Fig. 2), y se tomaron muestras a 10.2 m y a 30 m de profundidad en la zona somera, y una muestra a 320 m al final de la planicie en el área central

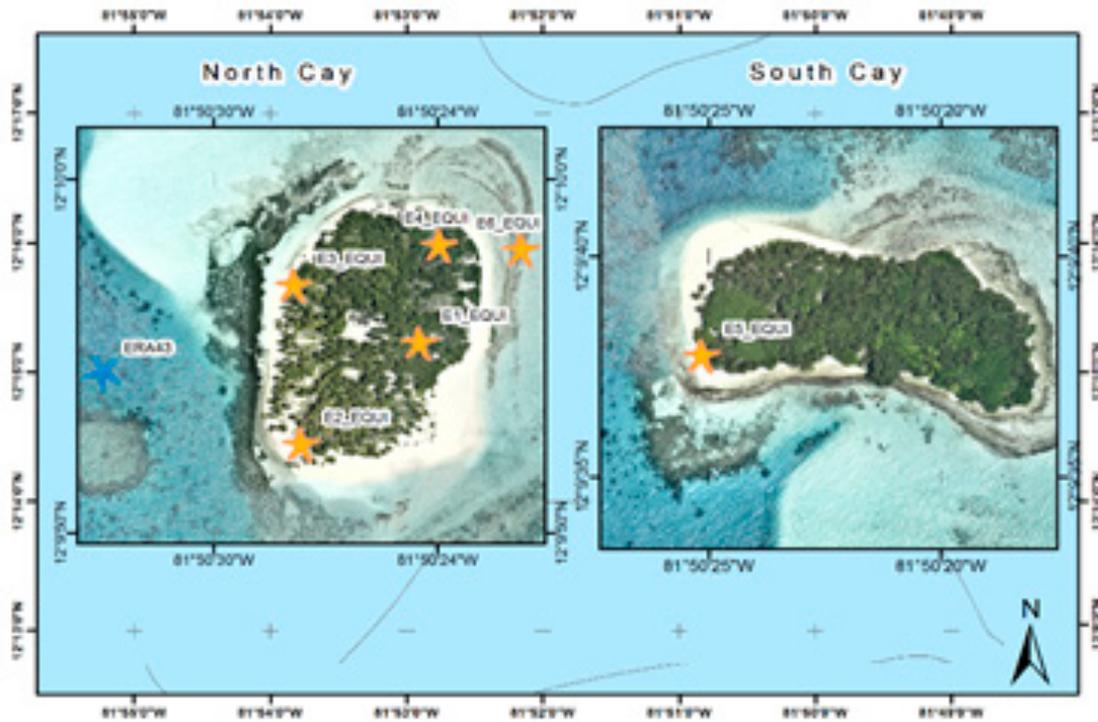
(E7). A su vez, en el sector oeste del cayo, en donde no se tiene una pendiente marcada, sino que por el contrario se registra una llanura que se aproxima al límite de la jurisdicción de Colombia, se tomaron muestras en la zona interna y en el margen derecho e izquierdo de la llanura.



**Figura 2.** Isla Cayos de Serranilla, localización de las estaciones de muestro con draga. (Cortesía: CCO - coordinación de expediciones).

En septiembre de 2018 se realizó la expedición a las isla Cayos de Albuquerque (ICA). Durante esta salida no se contó con la plataforma de investigación, por lo tanto, no se recolectaron

muestras de sedimento con draga y los muestros se limitaron a la recolección de cripto y epifauna, estos se llevaron a cabo en los sectores de North Cay y South Cay (Fig. 3).



**Figura 3.** Isla Cayos de Albuquerque. Localización de las estaciones de muestro. (Cortesía: CCO - coordinación de expediciones).

## METODOLOGÍA

En ICS la recolecta de muestras de sedimento se realizó por medio de una draga tipo Chipec para la muestra profunda (320 m), y tipo van Veen para las muestras someras (10 m – 30 m), hasta completar un área mínima de 0.1 m<sup>2</sup>. A bordo de la plataforma se separó la macrofauna y se fijaron los ejemplares en alcohol al 96 %. Posteriormente, se hizo un lavado preliminar de las muestras de sedimento sobre un tamiz de ojo de malla de 500 µm para retener la macrofauna.

Las muestras de sedimento de bentos marino se colocaron en bolsas plásticas con 500 ml de solución de cloruro de magnesio por 15 min - 20 min; posteriormente, se adicionaron 500 ml de formol al 12 %, con bórax y rosa de bengala reactivo.

En la ICS la mayor parte de las estaciones estuvieron conformadas por sustratos blandos, con un porcentaje alto de macroalgas (recolectadas por medio de la draga). Se escogieron varios lugares (20) en los que se acumulan los restos coralinos, en ellos se extrajeron manualmente piedras coralinas (5 – 7) y se fracturaron para recolectar cripto y epifauna.

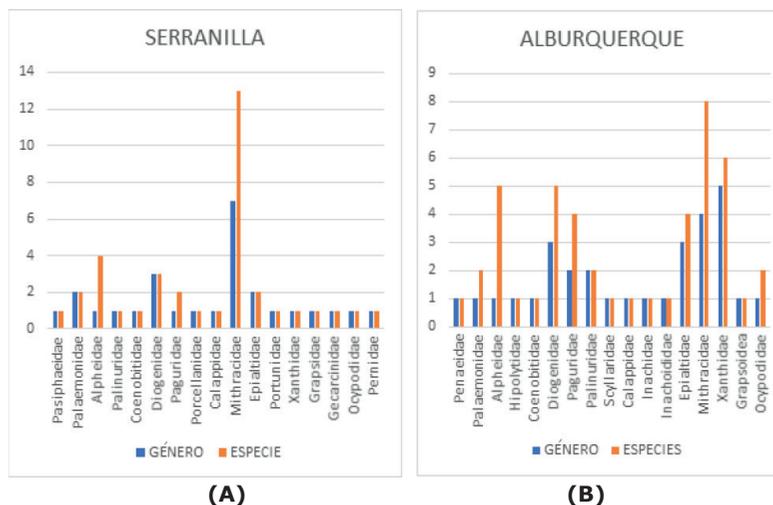
En la ICA la recolecta se hizo mediante buceo por apnea empleando dos métodos: *i*) en fondos arenosos con una red con marco de hierro de abertura 0.1 m<sup>2</sup>, con una malla adosada de 500 µm de ojo de malla, y con ayuda de una lámina de plexiglás introducida entre la draga y el sustrato se extrajeron las muestras; *ii*) en recolecta manual se seleccionaron 23 lugares, se extrajeron rocas

coralinas (5 – 7) en cada estación, luego, con ayuda de martillo y cincel se fracturaron, se recolectaron y depositaron los organismos en bolsas plásticas, se separaron por grupos y se fijaron en alcohol al 96 %. Adicionalmente, se recolectaron algunos representantes de decápodos terrestres.

Las muestras se transportaron a los laboratorios del Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (Cecimar), en donde se identificaron y depositaron en recipientes separados por especie y lugar de muestreo. La identificación se hizo con base en los libros de Rathbun (1918, 1925, 1930 y 1937) para cangrejos, Chace (1972) para camarones y la 'Guía Ilustrada de crustáceos decápodos de La Florida' (Abele y Kim, 1986), esta actividad se llevó a cabo con ayuda de estereoscópio. Los ejemplares se depositarán en la colección de referencia del Museo de Historia Natural "Makurigua" del Inveimar.

## RESULTADOS

En los dos cayos ICS e ICA se capturaron ejemplares de 17 familias; sin embargo, se presentan diferencias en cuanto al número de géneros y especies por familia. En ICS se presenta una dominancia clara de la Mithracidae (superfamilia) con siete géneros y trece especies, la mayoría de las familias restantes estuvieron presentes con un solo género y una especie. En ICA no hay una dominancia clara de una familia; en el caso de los géneros, el mayor número los presenta la Xanthidae, con cinco, seguida por la Mithracidae, con cuatro; mientras que, en el caso de las especies, la Mithracidae está presente con ocho, mientras que la Xanthidae está tan solo con seis (Fig. 4).



**Figura 4.** Número de géneros y especies por familia de crustáceos decápodos presentes en (A) Serranilla y (B) Alburquerque.

En la Tabla 1 se listan las especies presente en ambos cayos. Del total de especies registradas (66 y una postlarva megalopa), 35 y la megalopa se recolectaron en la ICS y 45 en la ICA. De estas, seis son nuevos registros para el Caribe colombiano (N. R.). Para el Archipiélago

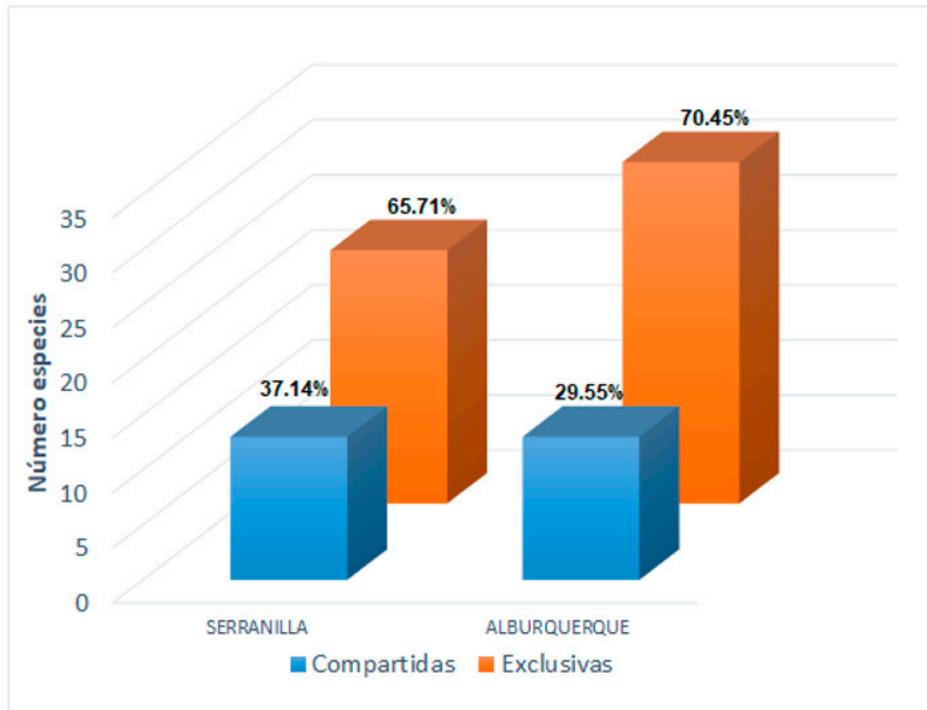
se registran por primera vez 26 especies de decápodos (N. R. y A. D.); de estas, solo tres se recolectaron en los dos sitios de muestreo (*Paguriste puncticeps*, *Mithraculus cinctimanus* y *Actaea bifrons*) y en total trece especies de las listadas están presentes en ambos cayos.

**Tabla 1.** Especies registradas en la isla Cayos de Serranilla (ICS) e isla Cayos de Albuquerque (ICA). A.D: registro para el Archipiélago. N. R.: registro para el Caribe colombiano. X: presencia de la especie.

Nº.	Género y especie	ICS	ICA	Nº.	Género y especie	ICS	ICA
1	<i>Rimapenaeus sp.</i>		A.D.	35	<i>Ericerodes gracilipes</i>		A.D.
2	<i>Anchistioides antiguensis</i>	A. D.		36	<i>Thoe puella</i>	A. D	X
3	<i>Periclimenaeus wilsoni</i>	N. R.		37	<i>Epialtus dilatatus</i>		N.R.
4	<i>Ancylomenes pedersoni</i>		X	38	<i>Epialtus sp.</i>	X	
5	<i>Leptochela carinata</i>	N. R.		39	<i>Pitho sp 1.</i>	X	
6	<i>Alpheus amblyonyx</i>		A.D.	40	<i>Pitho sp 2.</i>	X	
7	<i>Alpheus bouvieri cf.</i>		N.R.	41	<i>Pitho aculeata</i>		X
8	<i>Alpheus candei</i>		X	42	<i>Pitho lhermineri</i>		A.D.
9	<i>Alpheus heterochaelis</i>		X	43	<i>Teleophrys ruber</i>	X	X
10	<i>Alpheus normanni</i>		X	44	<i>Amphithrax hemphilli</i>	A. D	
11	<i>Alpheus nuttingi</i>		X	45	<i>Mithrax sp 1.</i>	X	
12	<i>Alpheus peasei</i>	X		46	<i>Mithrax sp 2.</i>		X
13	<i>Synalpheus brevicarpus</i>	N. R.		47	<i>Mithraculus coryphe</i>	X	X
14	<i>Synalpheus brooksi</i>	A. D.		48	<i>M. forceps</i>	X	
15	<i>Synalpheus rathbunae</i>	X		49	<i>M. sculptus</i>	X	X
16	<i>Thor floridanus</i>		A.D.	50	<i>M. cinctimanus</i>	A. D.	X
17	<i>Coenobita clypeatus</i>	X	X	51	<i>Nonala holderi</i>	A. D.	
18	<i>Clibanarius tricolor</i>	X	X	52	<i>Omalacantha bicornuta</i>	X	X
19	<i>Calcinus tibicen</i>	X	X	53	<i>O. antillensis</i>	A. D.	
20	<i>Paguristes puncticeps</i>	A. D.	X	54	<i>Macrocoeloma laevigatum</i>		A.D.
21	<i>Paguristes cadenati</i>		X	55	<i>M. subparalellum</i>		X
22	<i>Petrochirus diogenes</i>		X	56	<i>Achelous spinicarpus</i>	X	
23	<i>Pagurus brevidactylus</i>		X	57	<i>Carpilius coralinos</i>		X
24	<i>Pagurus sp 1.</i>	X		58	<i>Actaea bifrons</i>	A. D.	X
25	<i>Pagurus sp 2.</i>	X		59	<i>Platyactaea setgera</i>		X
26	<i>Phimochirus operculatus</i>		A.D.	60	<i>Williamstimpsonia denticulatus</i>		X
27	<i>Phimochirus holthuisi</i>		A.D.	61	<i>Cataleptodius floridanus</i>		A.D.
28	<i>Petrolishes galathinus</i>	X		62	<i>Pilumnus sp.</i>		X
29	<i>Panulirus argus</i>		X	63	<i>Pachygrapsus transversus</i>	X	
30	<i>Phyllamphion gundlachi</i>		A.D.	64	<i>Gecarcinus lateralis</i>	X	X
31	<i>Scyllarides aequinoctialis</i>		A.D.	65	<i>Percnon gibbesi</i>	X	X
32	<i>Cyclozodion angustum</i>		N.R.	66	<i>Ocypode quadrata</i>	X	X
33	<i>Calappa sp. (Juv.)</i>	X		67	Megalopa	X	
34	<i>Stenorhynchus seticornis</i>		X				

En la Figura 5 se compara el número de especies compartidas y exclusivas. De las 67 morfoespecies presentes, once se recolectaron en ambos sitios, para la ICS representa el

37.14 % y para ICA, el 29.55 % de las especies presentes; mientras que el 65.71 % y el 70.45 % están presentes solo en la ICS y la ICA, respectivamente.



**Figura 5.** Número de especies compartidas (azul) y exclusivas (anaranjado) de las presentes (100 %) en cada uno de los dos sitios de muestreo.

## DISCUSIÓN

Los registros de crustáceos decápodos en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se remontan a comienzos del siglo pasado (Rathbun, 1918, 1925, 1930 y 1937) al listar numerosas especies presentes en Old Providence,

con base en el material depositado en el National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, producto de expediciones científicas como la Albatros y la Fish Hawk, principalmente. Adicionalmente, se han realizado expediciones desde instituciones nacionales (Werding, Garzón y Zea, 1981; Vides, Alonso, Castro y Bolaños, 2016).

**Tabla 2.** Número de familias, géneros y especies registradas para el Caribe colombiano y para el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (Modificado de: Campos, Navas y Bermúdez, 2011; Martínez-Campos *et al.* 2016).

	Familias	Géneros	Especies
Número en el Caribe colombiano	94	315	651
Número en el archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina	53	126	210
Porcentaje de presencia en el Archipiélago en relación con el total para el Caribe colombiano	54.6 %	49 %	32.3 %

Recientemente, con la coordinación del Invemar y Coralina, se publicó el libro 'Biodiversidad del mar de los siete colores', en el que se listaron las especies de los grupos taxonómicos principales, dentro de estos se incluyeron los crustáceos (Vides *et al.* 2016). En el capítulo sobre crustáceos (Martínez-Campos *et al.* 2016) se listan 198 especies pertenecientes a 125 géneros y 52 familias.

Teniendo en cuenta estos registros, en la Tabla 2 se compara el número tanto de especies como de géneros y familias registradas por Martínez-Campos *et al.* (2016), con el número de registros, incluyendo los listados en este estudio y se calculó el porcentaje de participación por familias, géneros y especies registrados en el Archipiélago, en relación con el número total de los registros

para el Caribe colombiano. El número de familias está presente en el Archipiélago con más del 50 % de registradas en el Caribe colombiano, mientras que para las especies solo alcanzan el 32 % de los registros nacionales.

El aporte al conocimiento de la riqueza de las especies de este estudio resalta la importancia del Archipiélago como reservorio de la biodiversidad del mar Caribe, y justifica profundizar en la evaluación de esa riqueza para conocer realmente su papel como reserva de la biósfera.

Teniendo en cuenta los registros incluidos en este estudio (Tabla 3), la contribución es significativa si se comparan los registros previos con los actuales. Se destaca el incremento en el número de géneros y especies, 9.6 % y 10.64 %, respectivamente.

**Tabla 3.** Número de registros previos y actuales de familias, géneros y especies de decápodos del archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina.

	Familias	Géneros	Especies
Registros previos	52	126	210
Registros actuales	53	137	236
Incremento	1.9 %	9.6 %	11.06 %

El estudio de la fauna de crustáceos en el Archipiélago es igualmente relevante para el conocimiento de la biodiversidad de crustáceos en el Caribe colombiano. De las 37 especies listadas para la ICS doce son registros nuevos, y de los de la ICA (46) 14 son registros nuevos para la RBS. Adicionalmente, tres especies de cada uno de los cayos son nuevos registros para el Caribe colombiano, incrementando el número en seis, para un total de 657 especies registradas.

Los seis registros nuevos para el Caribe colombiano son los camarones *Periclimenaeus wilsoni*, *Leptochela carinata*, *Synalpheus brevicarpus* (Serranilla), *Alpheus bouvieri cf.* y los cangrejos *Epialtus dilatatus* y *Calappa angusta* (Alburquerque).

Al comparar el porcentaje de especies exclusivas (Fig. 2), la ICA presenta un porcentaje mayor, los dos cayos se localizan distantes uno

del otro. La ICS se sitúa al norte del Archipiélago, en los límites con Nicaragua, Honduras y Jamaica (Zambrano y Andrade, 2011), de acuerdo con estos autores la ICS se encuentra bajo la acción de la corriente del Caribe que fluye en dirección noroeste, luego de pasar por las Antillas Menores; mientras que la ICA se localiza en la parte sur del Archipiélago, a 37 km al suroeste de San Andrés (Coralina, 2003). El comportamiento de las corrientes define diferencias significativas entre los dos cayos. La ICA está gran parte del año bajo el efecto de la contracorriente Panamá – Colombia (Coralina- Invemar, 2012), a diferencia de ICS, influenciada directamente por la corriente del Caribe; por lo tanto, la fauna de crustáceos dependerá de la cercanía con otros ecosistemas o la influencia del margen continental. En la ICA se presentan condiciones ambientales cambiantes, por su cercanía con Centroamérica, mientras que en ICS la influencia es netamente oceánica, con condiciones más estables.

## CONCLUSIONES

Los resultados del estudio de la fauna de crustáceos en la isla Cayos de Alburquerque y la isla Cayos de Serranilla demuestran la importancia que representa el Archipiélago para la biodiversidad en el Caribe colombiano, incrementando a seis el número de especies registradas.

Las diferencias en la riqueza de especies entre las dos islas cayos está directamente relacionada con las condiciones ambientales de cada una. ICS está bajo la influencia de la corriente del Caribe, con condiciones más estables, y en ICA influye la contracorriente Panamá - Colombia, con condiciones más cambiantes.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan agradecimientos a las instituciones organizadoras de la expedición: la ARC, la Dimar, la CCO, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) a través de su programa Colombia BIO, la Gobernación del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y Coralina. Igualmente, a la Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe por la financiación del personal y equipo científico desplazado.

## FUENTE FINANCIADORA

Esta investigación se adelantó en el marco de las expediciones Seaflower coordinadas por la CCO; la participación de los investigadores fue financiada por la Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe, a través de los proyectos 'Caracterización de la epifauna y macrobentos (0 m - 800 m) de la isla Cayos de Serranilla y áreas adyacentes' y 'Valoración de servicios ecosistémicos y diversidad biológica de los arrecifes de coral en los alrededores de la isla Cayos de Alburquerque, Reserva de Biósfera Seaflower, Caribe'.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; metodología: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; validación: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; análisis: N.

H. C., A. D. L. y P. R. D.; investigación: N. H. C., A. C. D. L. y P. R. D.; recursos: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; curación de datos: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; redacción-preparación del borrador original: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; redacción-revisión y edición: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; visualización: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; supervisión: N. H. C., A. D. L. y P. R. D.; administración del proyecto: N. H. C.; consecución de fondos: N. H. C. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abele, L. G.; Kim, W. (1986). *An Illustrated Guide to the Marine Decapod Crustaceans of Florida*. Florida State University, Department of Biological Science. 729 pp.
- Abril-Howard, A.; Bolaños, N.; Machacón, I.; Lasso, J.; Gómez, D. I.; Ward, V. (2012). Actualización del conocimiento de los ecosistemas marinos en la Reserva de Biósfera Seaflower, con énfasis en las islas de San Andrés y Providencia. 129-157 pp. En: Coralina - Invemar, 2012, Gómez-López, D.I., C. Segura-Quintero, P.C. Sierra-Correa y J. Garay-Tinoco (Eds.). *Atlas de la Reserva de Biósfera Seaflower. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Invemar y Coralina. Serie de Publicaciones Especiales de Invemar N°. 28. Santa Marta, Colombia, 180 pp.
- Ahyong, S. T.; Lowry, J. K.; Alonso, M.; Bamber, R. N.; Boxshall, G. A.; Castro, P.; Gerken, S.; Karaman, G. S.; Goy, J. W.; Jones, D. S.; Meland, K.; Rogers, D. C.; Svavarsson, J. (2011). Subphylum Crustacea Brünnich, 1772, 165 - 191. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness Monograph Zootaxa*. 3148: 237 pp. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3148.1.33>
- Campos, N. H.; Navas, G.; Bermúdez, Y. A. (2011). Riqueza y distribución de los crustáceos decápodos del mar Caribe colombiano: 83 - 99. En: N. H. Campos, A. Acero y E. Mancera (E.). La investigación en ciencias del mar de la Universidad Nacional de Colombia, 30 años de la biología marina. *Cuadernos del Caribe*, 14: 146 pp. ISSN:1794-7065.

- Comisión Colombiana del Océano. (2015). *Aportes al conocimiento de la Reserva de Biósfera Seaflower*. CCO. Bogotá, D. C., Colombia. 104 pp. ISBN 978-958-58192-9-0.
- Chace, F. A. (1972). *The Shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with a Summary of the West Indian Shallow-water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia)*. Smithsonian Contributions to Zoology. 98, 179 pp. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.98>
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (2003). *Plan de manejo de las áreas marinas protegidas*. Parte I. Coralina.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; Instituto de Investigaciones Científicas Marinas "José Benito Vives de Andrés". (2012). Gómez-López, D. I., C. Segura-Quintero, P. C. Sierra-Correa y J. Garay-Tinoco (Eds). *Atlas de la Reserva de Biósfera Seaflower. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Coralina-Invemar. Serie de Publicaciones Especiales de Invemar # 28. Santa Marta, Colombia 180 pp. ISBN: 978-958-8448-50-3
- Díaz, J. M.; Barrios, L. M.; Cendales, M. H.; Garzón-Ferreira, J.; Geister, J.; López-Victoria, M.; Ospina, G. H.; Parra, F.J.; Pinzón, J.; Vargas-Ángel, B.; Zapata, F. A.; Zea, S. (2000). *Áreas coralinas de Colombia*. Invemar, Serie Publicaciones Especiales 5, Santa Marta.176 pp. ISBN 958-95950-8-1.
- Instituto de Investigaciones Científicas Marinas "José Benito Vives de Andrés"; Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2012). *Línea base ambiental en el área de régimen común Jamaica-Colombia como aporte al aprovechamiento sostenible de los recursos marinos compartidos*. Informe técnico final. Invemar-ANH. Santa Marta. 774 p. ISBN; 978-958-8448-48-0.
- Martínez-Campos, B.; Gutiérrez-Salcedo, J. M.; Campos-Campos, N. H.; Aguilar-Pérez, M. I. (2016). Crustáceos, 111-130. En: Vides, M., D. Alonso, E. Castro y N. Bolaños. *Biodiversidad del mar de los siete colores*. Invemar y Coralina. Serie de Publicaciones Generales del Invemar N°. 84, Santa Marta, Colombia. 228 p p. + tablas + inserto. ISBN: 978-958-8935-14-0.
- Rathbun, M. J. (1918). The Grapsoid Crabs of America. Smithsonian Institution United States National Museum. *Bulletin* 97: 461 pp., 161 Pl. <https://doi.org/10.5479/si.03629236.97.i>
- Rathbun, M. J. (1925). The Spider Crabs of America. Smithsonian Institution United States National Museum. *Bulletin* 97: 613 pp., 283 Pl. <https://doi.org/10.5479/si.03629236.129.i>
- Rathbun, M. J. (1930). The Cancroid Crabs of America of The Families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. Smithsonian Institution United States National Museum. *Bulletin* 152, incomplete (17 archivos). <https://doi.org/10.5479/si.03629236.152.i>
- Rathbun, M. J. (1937). The Oxystomatous and Allied Crabs of America. Smithsonian Institution United States National Museum. *Bulletin* 166: 278 pp., 86 Pl. <https://doi.org/10.5479/si.03629236.166.i>
- Vega-Sequeda, J.; Díaz-Sánchez, C. M.; Gómez-Campo, K.; López-Londoño, T.; Díaz-Ruiz, M.; Gómez-López, D. I. (2015). Biodiversidad marina en Bajo Nuevo, Bajo Alicia y Banco Serranilla, Reserva de Biósfera Seaflower. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 44(1): 199-224. <https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2015.44.1.27>
- Vides, M.; Alonso, D.; Castro, E.; Bolaños, N. (Eds.). (2016). *Biodiversidad del mar de los siete colores*. Invemar y Coralina. Serie de Publicaciones Generales del Invemar N°. 84. 228 pp. ISBN 978-958-8935-14-0.
- Werding, B.; Garzón, J.; Zea, S. (Eds). (1981). *Informe sobre los resultados de la Expedición Providencia I, a las islas de Providencia y Santa Catalina (Colombia)*. Invemar.
- Zambrano, J. A.; Andrade, C. A. (2011). Cambios en la línea de costa de Cayo Serranilla entre 1994 y 2009, Archipiélago de San Andrés, Colombia. *Bol. Cient. CIOH*, 29: 87-103. ISSN 0120-0542. <https://doi.org/10.26640/22159045.231>