

Research article

51, 2022

DOI: <https://doi.org/10.15446/rbct.101625>

El cangrejo azul en el Caribe Colombiano, un estudio comparativo

The blue crab in the Colombian Caribbean, a comparative study

Néstor Hernando Campos-C. ^a , Luisa Francisca Cardona-A. ^b  & Felipe Valencia-Ospina ^c 

nhcamposc@unal.edu.co, lfcardonaac@unal.edu.co, felivao@gmail.com

^a Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe, CECIMAR, Santa Marta, Colombia.

^b Universidad Nacional de Colombia, Santa Marta, Colombia.

^c Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

Manuscrito recibido: marzo 14, 2022,

Recibido en formato revisado: Junio 25, 2022,

Aceptado: Junio 28, 2022.

Abstract

The blue land crab *Cardisoma guanhumi* is a species of commercial interest and is being harvested for human consumption. It is distributed throughout the Caribbean from the Antilles to the southern part in Venezuela and Colombia, with also records in Brazil. The first studies of this crab in Colombia date back to the early 1970s, which focused on biological and ecological aspects. Population studies in the Colombian Caribbean started in 2000, but they are scarce, and some are not published. For San Andrés Island, the Gulf of Urabá, and the Magdalena department, two studies have been done for each one, and for the three studies one is published, and the other is not. Of the unpublished studies, two correspond to graduate studies (Urabá and Magdalena) and one to a technical report (San Andrés). For the Guajira department, there is a published article that mentions some aspects of this crab population. For the department of Atlántico, there is a technical report. Regarding the department of Córdoba, there are two theses. The departments of Bolívar and Antioquia have three studies each. Most of these studies contain information about the sizes and weights of the blue land crab, and some of them also have information on the population density via burrow count. The largest average sizes and weights have been recorded on the island of San Andrés. The highest average population densities have been recorded for Bahía Concha in the department of Magdalena and the lowest for the department of Bolívar in the Corregimiento La Boquilla.

Keywords: blue land crab; colombian caribbean; population studies; *Cardisoma guanhumi*

Resumen

El cangrejo azul de tierra *Cardisoma guanhumi* es una especie de interés comercial y está siendo sometida a extracción para el consumo humano. Se distribuye en todo el Caribe desde las Antillas hasta la parte sur en Venezuela y Colombia, con registros, también, en Brasil. Los primeros estudios sobre este cangrejo en Colombia datan de los inicios de la década 1970-1980, los cuales se enfocaban en aspectos ecológicos y biológicos. Los estudios poblacionales en el Caribe colombiano empezaron en el 2000 pero son escasos y algunos no están publicados. Para la isla de San Andrés, el Golfo de Urabá y el departamento del Magdalena se han realizado dos estudios. Para los tres sitios, uno se encuentra publicado y el otro no. De los no publicados, dos corresponden a trabajos de grado (Urabá y Magdalena) y el otro a un informe técnico (San Andrés). Para La Guajira, hay un artículo que menciona algunos aspectos sobre las poblaciones de este cangrejo. Para el departamento de Córdoba se tiene registro de dos tesis de grado. Para el departamento del Atlántico hay un informe técnico. Los departamentos Bolívar y Antioquia tienen tres estudios cada uno. La mayoría de estas investigaciones contienen información sobre las tallas y los pesos de los cangrejos, y en algunos también es posible evidenciar información sobre la densidad poblacional a través del conteo de madrigueras. En la isla de San Andrés se han registrado las mayores tallas y pesos en promedio. Las mayores densidades poblacionales promedio se han registrado para Bahía Concha en el departamento del Magdalena y las menores para el departamento de Bolívar en el Corregimiento de La Boquilla.

Palabras clave: cangrejo azul; caribe colombiano; estudios poblacionales; *Cardisoma guanhumi*.

Cómo citar este artículo:

Campos-C., N.H., Cardona-A., L.F. y Valencia-Ospina, F., (2022). El cangrejo azul en el Caribe Colombiano, un estudio comparativo. Boletín de Ciencias de la Tierra, 51, pp. 73 - 84. DOI:<https://doi.org/10.15446/rbct.101625>

1. Introducción

El cangrejo azul de tierra *Cardisoma guanhumi* es una especie que se distribuye desde el Golfo de México (Rodríguez et al. 2017), en todo el Caribe (Giménez et al. 2013), desde las Antillas (Puerto Rico, Cuba, etc.) hasta la parte sur en Venezuela (Carmona y Guerra, 2018) y Colombia (Prah, 1983; Prah y Manjarrés, 1983 y 1984) y ha sido registrada en Brasil (Firmo et al. 2012, Silva et al. 2014, Mendes y Cruz, 2017). Se trata de una especie de interés comercial que está siendo sometida a extracción para consumo humano. El consumo de este cangrejo se ha registrado desde hace 300 a 600 años (d.C.) por indígenas habitantes de Teopancasco (México) (Rodríguez et al. 2017). A pesar de ser una cultura del centro de México, aparentemente lo consumían por la relación con las culturas del golfo de México.

Los primeros trabajos sobre el cangrejo azul en Colombia se iniciaron en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) y en Cartagena a finales de la década de 1960. En primer lugar, Riemann (1968) estudió la presencia de un nemátodo parásito en la cámara branquial de ejemplares recolectados en la CGSM. Posteriormente, Henning y Klaassen (1973) inventariaron y describieron la zonación de los decápodos de la Isla de Salamanca, en la región CGSM, dentro de los cuales se encontraba el cangrejo azul. Luego, Henning (1976) realizó un estudio sobre el comportamiento agresivo, reproductivo y de muda en ejemplares de esta especie

recolectados en la CGSM. Para Cartagena, (Schmalbach 1974) describió distintos aspectos sobre la biología y la captura de *C. guanhumi*. Previo a los 60s se reportó a *C. guanhumi* en el río Manzanares durante la Expedición Walker en Santa Marta, que se realizó en 1913 (Pearse, 1915). Durante los 80s y los 90s básicamente no hay estudios de esta especie en el país y después de 2000 se puede evidenciar cierto aumento. Posterior a 2000 se han realizado estudios en los siguientes departamentos: Archipiélago de San Andrés y Providencia (Hernández-Maldonado y Campos, 2015; La Guajira, Magdalena (Cardona, 2017; Cardona et al., 2019), Atlántico (Sandoval, 2021), Bolívar (Merchán et al., 2005; Ramírez, 2006; Patarroyo, 2022); Córdoba (Barrios, 2008; Hernández, 2022); Antioquia (Lopera y Vélez, 2010; Arroyave-Rincón et al., 2014)

2. Metodología

Se recopiló la información disponible sobre estudios poblacionales de *C. guanhumi* realizados a lo largo del Caribe colombiano. Los estudios recopilados se presentan por departamento y se realiza una descripción de cada uno en la cual se resaltan los aspectos relevantes de la metodología usada. Posteriormente, la información fue analizada en conjunto, teniendo en cuenta aspectos en común. Se recopila información sobre tallas, pesos, densidades poblacionales, hembras ovígeras y amenazas.

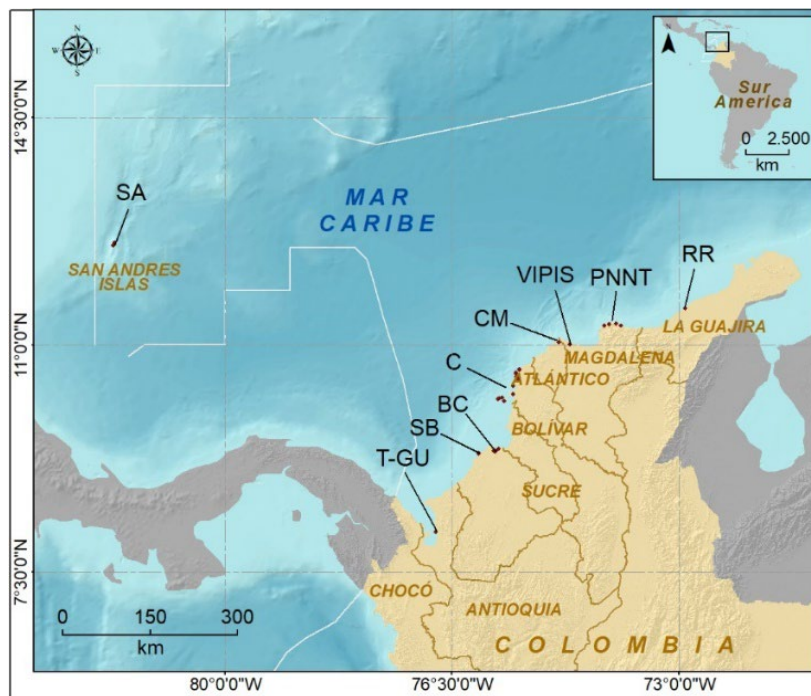


Figura 1. Áreas en las que se han adelantado estudios poblacionales de *Cardisoma guanhumi* en el Caribe colombiano. San Andrés, (SA), Río Ranchería (RR), Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT), Vía Parque Isla de Salamanca (VIPIS), Ciénaga de Mallorquín (CM), Cartagena (C), Bahía de Cispatá (BC), Archipiélago de San Bernardo (SB) y Turbo, Golfo de Urabá (T-GU).

Fuente: Mapa elaborado a partir de información secundaria disponible en: Ramírez, 2006; Barrios, 2008; Arteta-Bonivento, 2009; Hernández y Campos, 2015; Cardona, 2017; Sandoval et al., 2021; Hernández, 2022 y Patarroyo, 2022.

A continuación, se explican las medidas que usualmente se toman en los estudios poblacionales de *C. guanhumi*, las cuales serán mencionadas a lo largo del presente documento. En lo relacionado a la estructura de tallas las medidas que usualmente se toman son: ancho del caparazón (AC), largo o longitud del caparazón (LC) y peso. Por otro lado, la mayoría de los estudios en los que se realizan estimaciones de la densidad poblacional se basan metodología propuesta por Govender y Rodríguez-Fourquet (2008), la cual consiste en contar y medir las madrigueras habitadas dentro de un área determinada, considerándose como habitadas aquellas que: tienen heces en la entrada de la madriguera, o que se encuentran selladas (lo cual indica que hay un cangrejo mudando). A partir del conteo se estima la densidad en términos de individuos /m², ya que se ha evidenciado que en cada madriguera habita solo un cangrejo. Para aquellos estudios que usen una metodología diferente, se hará mención cuando sea necesario.

Por último, se presenta un mapa de distribución de las densidades poblacionales obtenidas en los estudios en los que se evaluó la densidad poblacional de *C. guanhumi*. Para ubicar las distintas localidades se usaron las coordenadas geográficas presentes en los documentos, en aquellos donde no había coordenadas disponibles, se ubicaron las localidades por toponimia, los datos relacionados a aquellos sitios que no se pudieron localizar por toponimia fueron descartados del mapa.

3. Resultados

En la Fig. 1 se localizan las áreas en las que se han adelantado estudios poblacionales de *C. guanhumi* en el Caribe colombiano. A continuación, se describen los estudios poblacionales realizados para cada departamento:

3.1 Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina ([Hernández-Maldonado y Campos, 2015](#); [Campos y Cardona, 2018, no publicado](#))

Los estudios realizados en el Archipiélago, solo se han llevado a cabo en la isla de San Andrés. Esta isla tiene un área total de 27 km² ([Santos-Martínez et al., 2009](#)) y hace parte del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el cual fue declarado como Reserva de Biosfera Seaflower en noviembre de 2000 por el Programa Hombre y la Biosfera, de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Unesco (Baine et al., 2007). Se localiza a 800 km, al noreste de la costa continental colombiana. En ambos estudios se midió el ancho y la longitud del caparazón de los cangrejos y se determinó el peso de cada uno de los individuos. En el estudio de ([Hernández y Campos 2015](#)) en el Parque Regional de Manglares Old Point (PRMOP) ubicado en el sector noreste de la isla (12°33'96"N, 81°42'51"W) y en Smith Channel localizado en el sector sureste (12°30'24"N, 81°43'05"W). Los muestreos se realizaron entre marzo y abril de 2012.

Posteriormente y por solicitud de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés,

Providencia y Santa Catalina (CORALINA), entre enero y febrero del 2018 se realizó una segunda evaluación de las poblaciones de la isla de San Andrés. Se hicieron muestreos en ocho localidades en el costado nororiental y en una del costado occidental de la isla. De las localidades muestreadas, una se ubica en el sector de San Luis; tres en el PRMOP: en Orange Hill, Mar Azul y Mango Tree; una en el sector de Freetown; una en el Cove; una en Bahía Hooker; y otra en Nueva Guinea (cerca de Cocoplum Bay) ([Fig. 2](#)). La vegetación en la mayoría de las estaciones está dominada por manglar a excepción de San Luis View y Orange Hill. En dos de las ocho estaciones no se capturaron cangrejos: Freetown (cerca de asentamiento) y Mango Tree. Adicionalmente, durante este estudio se calculó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE número de individuos capturados por persona por hora), para obtener una estimación de la abundancia en cada uno de los sitios.

3.2 Departamento de La Guajira, delta del Río Ranchería ([Arteta-Bonivento, 2009](#))

En este estudio se analizaron los cangrejos que habitan en el delta del río Ranchería, y aunque no tiene como enfoque al cangrejo azul. Se menciona que éste se encuentra en los cauces de ríos, playas de arena; y praderas y ciénagas asociados a este sistema deltaico, e indica que las densidades de *C. guanhumi* para cada uno de los sitios es alta, baja y media, respectivamente. Para este autor una densidad alta es >3 ind/m², media entre 1 y 2 ind/m² y baja < 1 ind/m². Los autores no incluyeron los valores numéricos exactos de las densidades en cada sector por lo cual no se incluyen en las tablas comparativas que se presentarán más adelante.



Figura 2. Localización de los sitios de muestreo de *Cardisoma guanhumi* del estudio realizado por Campos y Cardona (2018, no publicado) en la isla de San Andrés.

Fuente: Mapa elaborado a partir de información presente en los estudios mencionados.

3.3 Departamento del Magdalena PNNT y VIPIS (Cardona, 2017 (no publicado) y Cardona et al. 2019)

En este departamento se han llevado a cabo dos estudios: una tesis y una publicación. Para la tesis de (Cardona 2017), se realizaron muestreos entre mayo y octubre de 2017, en cinco lugares de la franja costera del departamento del Magdalena. Cuatro de estas se localizaron en el área del Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT), ordenadas de oriente a occidente, en Los Naranjos (LN), Cabo San Juan de del Guía (CSJG), Bahía de Nenguange (BN) y Bahía Concha (CO), y una en la Vía Parque Isla de Salamanca (VIPIS) (Fig. 3). En todas las estaciones se evaluó la estructura de tallas y pesos, y la densidad poblacional. En cuanto a la publicación de Cardona et al. (2019) se calcularon los parámetros de crecimiento para los individuos capturados en las localidades previamente mencionadas y se obtuvo que la población estudiada es longeva, de crecimiento lento y con baja mortalidad por extracción en la zona de estudio.

3.4 Departamento del Atlántico - Ciénaga de Mallorquín (Sandoval et al., 2021)

En este departamento solo se conoce un estudio, el cual corresponde a un informe técnico realizado en la Ciénaga de Mallorquín (Fig. 4). Esta ciénaga se localiza en 11°05'00" N y 74°52'00" O, al extremo nororiental de la ciudad de Barranquilla, hace parte de la llanura inundable del río Magdalena, tiene forma irregular, y un área de aproximadamente 2400 ha (Fuentes et al., 2017). Limita al norte con el mar Caribe y al sur por el tramo de la vía Circunvalar de la Prosperidad, que comunica el corregimiento de La Playa con el barrio Las Flores.

Distrito Especial de Barranquilla. Para este estudio se determinó la densidad poblacional para tres localidades: Espiga Punta Félix (EPF), Pajonal Norte (PN) y Pajonal Sur (PS), al sur de la vía. El conteo de madrigueras se llevó a cabo en diciembre de 2019 y febrero, mayo, octubre y noviembre de 2020. También se realizaron muestreos sobre las tallas y los pesos de los individuos en PN y PS durante octubre y noviembre de 2020 y se presentó el promedio para el área de estudio.



Figura 4. Localización de los sitios de muestreo de Cardisoma guanhumi, del estudio realizado por Sandoval et al. (2021) para la Ciénaga Mallorquín, en el departamento del Atlántico.

Fuente: Mapa elaborado a partir de información presente en los estudios mencionados



Figura 3. Localización de los sitios de muestreo de Cardisoma guanhumi, de los estudios realizados por Cardona (2017) y Cardona et al., (2019) en el Parque Nacional Natural Tayrona y la Vía Parque Isla de Salamanca en el departamento del Magdalena.

Fuente: Mapa elaborado a partir de información presente en los estudios mencionados.



Figura 5. Localización de los sitios de muestreo de Cardisoma guanhumi, de los estudios realizados por Merchán et al. (2005), Ramírez (2006) y Patarroyo (2022) en el departamento de Bolívar.

Fuente: Mapa elaborado a partir de información presente en los estudios mencionados.

3.5 Departamento de Bolívar ([Merchán et al., 2005, no publicado](#); [Ramírez, 2006](#); [Patarroyo, 2022](#))

Bolívar, junto con el departamento de Antioquia corresponden a los departamentos en los que más estudios se han llevado a cabo. Dos de estos corresponden a los primeros estudios poblacionales realizados para el país, un informe técnico y una tesis, los cuales se realizaron hace casi 20 años, y el tercero corresponde a una tesis realizada en el presente año.

En el informe técnico realizado por [Merchán et al. \(2005\)](#) se estimó la densidad poblacional para las siguientes 11 estaciones durante marzo y mayo de 2005: Arroyo de Piedra, Punta Canoas, Puerto Rey, Manzanillo, Punta Arenas- Tierra Bomba, Corregimiento de Santa Ana- Bahía de Barbacoas, Playa del muerto-Barú, Punta Barú, Oceanario- Isla San Martín de Pajarales, Isla Rosario e Isla grande ([Fig. 5](#)). Este estudio fue previo a la publicación de la metodología para estimar la densidad de *C. guanhumi* de [Govender y Rodríguez-Fourquet \(2008\)](#), sin embargo, [Merchán et al. \(2005\)](#) tuvieron la hipótesis de que cada madriguera correspondía a un cangrejo, lo cual coincide con lo reportado por [Govender y Rodríguez-Fourquet \(2008\)](#), pero difiere en cuanto a que no tiene en cuenta la presencia de heces, ni las madrigueras tapadas. El siguiente estudio corresponde a una tesis ([Ramírez, 2006](#)), en la cual se estimó la estructura de tallas y pesos de *C. guanhumi* en los corregimientos de Arroyo de piedra y Punta Canoas ([Fig. 5](#)), entre julio y diciembre de 2005.

Recientemente, [Patarroyo \(2022\)](#) realizó su tesis de pregrado estudiando la población del cangrejo azul en cuatro sitios (A, B, C y D) ubicados en el corregimiento de La Boquilla ([Fig. 5](#)). En esta tesis se hicieron estimaciones de la

estructura y densidad poblacional, durante los meses de noviembre y diciembre de 2020 y marzo y abril de 2021.

3.6 Departamento de Córdoba, ([Barrios, 2008](#); [Hernández, 2022](#))

En este departamento se han realizado dos tesis, la primera en la Bahía de Cispatá y la segunda en San Bernardo del Viento. La tesis de [Barrios \(2008\)](#) se desarrolló en la Bahía de Cispatá o antiguo delta del río Sinú, se localiza en el Departamento de Córdoba, al costado suroeste del Golfo de Morrosquillo. Presenta condiciones particulares en donde se localiza uno de los manglares más importantes en el Caribe. En este estudio se evaluó tanto la estructura como la densidad poblacional. Para evaluar la estructura poblacional se seleccionaron cinco localidades en el costado oriental de la bahía: Caño Soldado, Caño Tijó, Agrotijó, Helechal y Nisperal; mientras que para la densidad se seleccionaron ocho: Caño Soldado, Caño Tijó, Agrotijó, Helechal, Mireya, Playa Mireya, Nisperal y CVS ([Fig. 6](#)). Los muestreos se realizaron entre agosto y diciembre de 2007.

Por otro lado, la tesis de [Hernández \(2022\)](#) se desarrolló en el municipio de San Bernardo del Viento, en el corregimiento de Paso Nuevo, en dos localidades: Punta Manzanillo y Vereda El Salvador ([Fig. 6](#)); allí se evaluó la estructura y densidad poblacional entre diciembre de 2020 y julio de 2021. Para la evaluación de la densidad, el autor no hizo el conteo de madrigueras dentro de parcelas con un área definida, sino que contó todas las madrigueras presentes al interior de cada localidad, y por ende las áreas entre estas difieren.

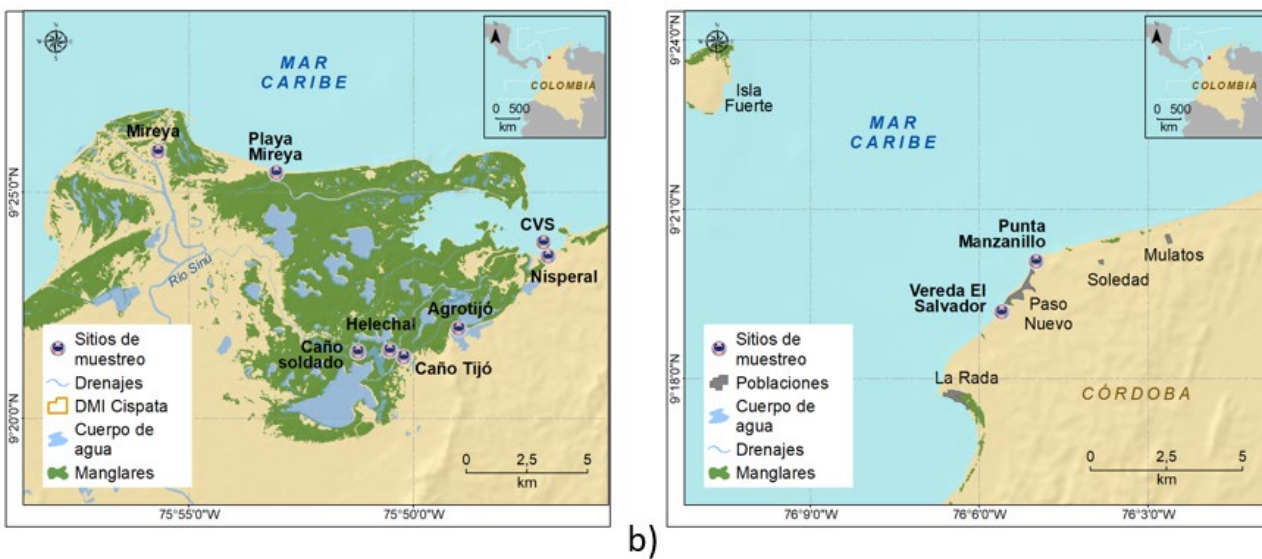


Figura 6. Localización de los sitios de muestreo de *Cardisoma guanhumi*, de los estudios realizados por [Barrios \(2008\)](#) y [Hernández \(2022\)](#) para a) la Bahía de Cispatá y b) municipio de San Bernardo del Viento, en el departamento de Córdoba.

Fuente: Mapa elaborado a partir de información presente en los estudios mencionados

3.7 Departamento de Antioquia – Golfo de Urabá ([Lopera y Vélez, 2010](#); [Arroyave-Rincón et al. 2014](#); [Zapata, 2018](#))

Para este departamento se tiene conocimiento de dos tesis ([Lopera y Vélez, 2010](#) y [Zapata, 2018](#)), y una publicación en Turbo, golfo de Urabá, se ubica en el extremo suroccidental del Caribe colombiano. En lo respectivo a las tesis, no se tuvo acceso directo a los documentos. En ambas tesis se estudiaron las densidades poblacionales, mientras que la estructura de tallas solo fue estudiada en [Lopera y Vélez \(2010\)](#).

En ambos casos, los valores presentados en la [Tabla 1](#) fueron tomados de [Sandoval et al. \(2021\)](#). En la publicación de [Arroyave-Rincón et al. \(2014\)](#), se analizó la respuesta poblacional de *C. guanhumi* a la pérdida del manglar por deforestación, para lo cual se realizaron muestreos en un transecto con transición manglar, borde y potrero en la costa norte de la bahía El Uno, cerca al municipio de Turbo. Aunque [Arroyave-Rincón et al. \(2014\)](#), presentan una gráfica de barras que muestra los valores promedio de las tallas obtenidas en cada una de estas coberturas, a partir de ahí se extraen los valores aproximados que se presentan en la tabla comparativa.

3.6 Departamentos de Sucre y Chocó

No se tienen registros de estudios de *C. guanhumi* para estos dos departamentos.

4. Discusión

4.1 Densidad poblacional

Las densidades poblacionales reportadas por los estudios previamente mencionados se observan en la [Tabla 1](#). Comprando la información analizada sobre la densidad poblacionales de *C. guanhumi*, se observa que los valores poblacionales mayores están asociadas a sitios con bosques conservados, con buena cobertura de vegetación, lo cual probablemente se deba a la sombra que estos proveen a las madrigueras. En el caso de la Bahía de Cispatá, [Barrios \(2008\)](#), reportó las mayores densidades en las localidades que tenían árboles de hoja ancha: Helechal, Caño Tijó y Caño Soldado. De igual forma, [Cardona \(2017\)](#) reportó las mayores densidades en Bahía Concha y Nenguange, en donde se observaron bosques conservados.

Por el contrario, las bajas densidades se han evidenciado en sitios en los que los bosques no están muy conservados, en los que no hay una muy buena cobertura de vegetación, o en donde hay perturbaciones asociadas a impactos antrópicos. Por ejemplo, [Barrios \(2008\)](#) reporta las menores densidades en las localidades ubicadas en campo abierto, en donde hay perturbaciones causadas por construcciones y cultivos. Por su parte, [Cardona \(2017\)](#) reportó densidades bajas en Cabo San Juan del Guía, el que a pesar de ubicarse dentro de un área protegida

(PNNT), se trata de un sitio en donde predomina el pasto, hay presencia de palmas de *Cocos nucifera* y hay paso constante de gente y caballos, por lo que las madrigueras allí reciben poca sombra, además de la perturbación permanente. La presencia de densidades altas en sitios de bosque en comparación con pastizales ha sido evidenciada en otros países como Venezuela ([Carmona-Suarez y Guerra-Castro, 2018](#)) y Brasil ([Oliveira-Neto et al., 2014](#)). [Govender et al. \(2008\)](#) determinaron que en los pastizales la temperatura superficial del suelo es mayor y el agua subterránea tiene una profundidad menor, y debido a que la profundidad de las madrigueras depende del agua subterránea, significa que los cangrejos que habitan allí deben soportar temperaturas más altas.

Las densidades menores para el Caribe colombiano las reportó [Patarroyo \(2022\)](#) en el corregimiento de La Boquilla en el departamento de Bolívar ([Tabla 1](#)). Este lugar se encuentra sujeto a una expansión urbana constante para construcción de hoteles y viviendas con fines turísticos y en donde, además, el aumento de la población ejerce impactos sobre los recursos naturales como el mangle, que es talado para obtener madera, y en donde capturan el cangrejo azul para el consumo. Es importante mencionar que [Schmalbach \(1974\)](#) comentó que se evidenció una disminución significativa en las poblaciones de cangrejo azul en La Boquilla debido a que en 1973 la empresa “Crustáceos del Caribe”, capturó 75.000 individuos para exportar a Centroamérica y Norteamérica.

Para la Ciénaga de Mallorquín en el departamento del Atlántico, [Sandoval et al. \(2021\)](#) obtuvieron densidades relativamente bajas para las tres zonas de estudio, e indican que la distribución de las madrigueras puede estar condicionada por la presión antrópica, ya que allí los pescadores tienen refugios temporales para sus faenas de pesca, hay parches deforestados expuestos al sol. Según estos autores, en los lugares en donde *Avicennia germinans* (mangle negro) era dominante, no había presencia de madrigueras, debido probablemente a que los neumatóforos impiden la construcción de las madrigueras. Es importante resaltar que para este estudio se reportan cangrejos atropellados en la Vía La Prosperidad, la cual constituye un tensor para una parte de la población de los cangrejos de esta ciénaga, estos atropellamientos también han sido reportados por la comunidad. De igual forma [Cardona \(2017\)](#), reporta densidades bajas para VIPIS, localidad que se encuentra cerca de la carretera Ciénaga - Barranquilla, lo cual genera fragmentación en el hábitat del cangrejo azul. Para esta carretera también se han reportado atropellamientos de esta y otras especies, lo cual también constituye un tensor para las poblaciones allí presentes. En esta región una parte importante de la vegetación allí presente está constituida por *A. germinans*, lo que también contribuye a las bajas densidades evidenciadas.

Tabla 1.

Comparación de las densidades poblacionales de *Cardisoma guanhumi* obtenidas en diferentes estudios llevados a cabo en distintos departamentos del Caribe colombiano. PNNT= Parque Nacional Natural Tayrona, VIPIS= Vía Parque Isla de Salamanca, CM= Ciénaga de Mallorquín, LB= La boquilla, BC= Bahía de Cispatá, SB= San Bernardo del Viento.

Departamento	Publicación	Año de muestreo	Localidad	Densidad (ind/m ²)
Magdalena	Cardona, 2017	2016	PNNT, Los Naranjos	1,58
			PNNT, Cabo San Juan	0,80
			PNNT, Bahía Nenguange	2,16
			PNNT, Bahía Concha	3,96
			VIPIS, sector Los cocos	0,48
Atlántico	Sandoval et al., 2021	2019-2020	CM, Espiga punta felix	0,24
			CM, Pajonal norte	0,19
			CM, Pajonal sur	0,05
Bolívar	Merchán et al., 2005	2005	Arroyo de piedras	2,04
			Punta Canoa	1,26
			Puerto Rey	0,2
			Manzanillo- Escuela naval	2,07
			Punta Arenas -Tierra bomba	1,04
			Santa Ana - Bahía de Barbacoas	0,7
			Playa del Muerto -Barú	3,04
			Punta Barú	1,99
			Isla San Martín de Pajarales-Oceanario	2,61
			Isla Rosario	2,6
			Isla Grande	1,38
	Patarroyo, 2022	2021	LB, zona A	0,03
			LB, zona B	0,04
			LB, zona C	0,09
			LB, zona D	0,06
Córdoba	Barrios, 2008	2007	BC, Caño soldado	1,9
			BC, Caño Tijó	2
			BC, Agrotijó	1,5
			BC, Helechal	2,3
			BC, Mireya	0,6
			BC, Playa Mireya	0,8
			BC, Nisperal	1,5
			BC, CVS	1,3
Antioquia	Hernández, 2022	2020-2021	SB, Vereda El Salvador	0,45
			SB, Punta Manzanillo	0,35
	Lopera & Vélez, 2010	2009	Turbo	min: 1,32 max: 2,16
	Zapata, 2018	2018	Turbo	1,24

Fuente: elaborada a partir de información presente en los estudios mencionados

Para el municipio de San Bernardo del Viento, [Hernández \(2022\)](#), también obtiene densidades relativamente bajas para ambas localidades. Se reporta una densidad levemente mayor en la estación Vereda el Salvador, a pesar de tener mayor fragmentación del hábitat, debido posiblemente, a que la estación Punta Manzanillo, a pesar de estar más conservada, está dominada en gran parte por *A. germinans*.

En estos estudios, se evaluó la densidad al interior de parcelas de un tamaño establecido, siendo uniforme en las localidades de cada estudio y equivalente para la mayoría de los estudios. Por su parte, la metodología usada por [Merchán et al. \(2005\)](#), difiere en que estos autores delimitaron el tamaño de los parches de acuerdo a la presencia de las madrigueras, por lo tanto, el tamaño de estos varió entre las localidades. De esta forma el autor reporta, que obtuvo mayores densidades en estaciones en donde hubo un menor número de madrigueras, e indica que en localidades como Oceanario, la especie se agrupa en una menor área, a diferencia de Puerto Rey, en donde la especie habita zonas extensas. Esto resalta la importancia de que se lleve a cabo un

estudio actualizado sobre las poblaciones del cangrejo azul en las localidades muestreadas por [Merchán et al., \(2005\)](#), adicionalmente durante este estudio el autor ya mencionaba que de acuerdo a los pobladores ya se observaba una disminución en las poblaciones de esta especie.

A pesar de que [Arroyave-Rincón et al. \(2014\)](#) no incluyeron los valores de densidades obtenidas en su estudio, si indican haber evidenciado una disminución en la abundancia de la población de *C. guanhumi* desde el manglar hacia el borde y hacia los potreros e indican que probablemente se deba que esto genera una disminución en las fuentes de alimento y a un aumento en la compactación del suelo, entre otras.

En la [Fig. 7](#) se presenta el mapa de con las densidades poblacionales de *C. guanhumi* reportadas en distintos estudios realizados a lo largo del Caribe colombiano. A partir de esto se puede evidenciar que las mayores densidades poblacionales se encuentran en la Bahía de Cispatá y en el Parque Nacional Natural Tayrona. A pesar de que para el departamento de Bolívar se observan altas densidades, esto está relacionado al tipo de muestreo realizado.

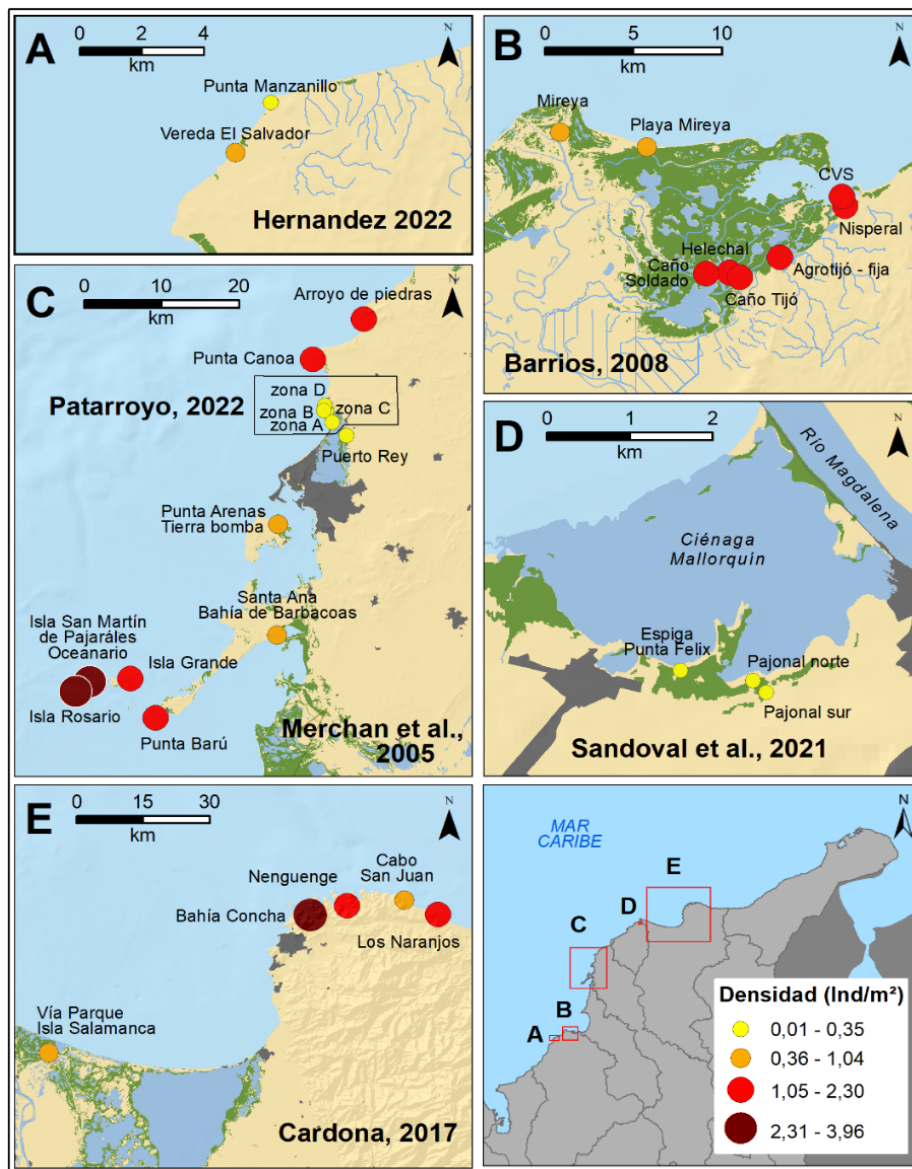


Figura 7. Mapa con la distribución de las poblaciones de *Cardisoma guanhumi* que han sido reportadas por distintos estudios realizados en el Caribe colombiano. A) San Bernardo del Viendo, departamento de Córdoba (Hernandez, 2022); B) Bahía de Cispatá, departamento de Córdoba (Barrios, 2008); C) Departamento de Bolívar (Merchán et al., 2005; Patarroyo, 2022); D) Ciénaga de Mallorquín en el departamento del Atlántico (Sandoval, 2021); E) Parque Nacional Natural Tayrona y Vía Parque Isla de Salamanca en el departamento del Magdalena (Cardona, 2017)

Fuente: Mapa elaborado a partir de información presente en los estudios mencionados.

4.2 Estructura poblacional

Las tallas y pesos de las poblacionales de *C. guanhumi* reportadas en los distintos estudios a lo largo del Caribe colombiano se presentan en la [Tabla 2](#).

En promedio, las tallas mayores han sido registradas para la isla de San Andrés, seguido por Los Naranjos en el PNNT. Esto puede estar relacionado con que en la isla de San Andrés esta especie no es de interés para consumo ya que allí la especie que es ampliamente consumida es el cangrejo negro (*Gecarcinus ruricola*), y en cuando a Los Naranjos, se trata de una estación al interior de un área protegida, adicionalmente dicha localidad no es de acceso fácil para turistas, lo que posiblemente permite a los

cangrejos permanecer más tiempo fuera de sus madrigueras en búsqueda de alimento, por lo tanto, alimentarse con mayor frecuencia. Los valores menores de AC promedio (<60 mm) se evidencian en La Boquilla y en la Bahía de Cispatá, sitios en donde esta especie es capturada de manera constante.

Los rangos de AC para San Andrés fueron: 70-90 mm (Hernández-Maldonado y Campos, 2015) y 70-85 mm y 100-105 mm (Campos y Cardona, 2018); para áreas protegidas en el Magdalena: 62-64 mm para hembras y 72-74 mm para machos (Cardona et al., 2019), para la Bahía de Cispatá: 50-70 mm (Barrios, 2008) y para San Bernardo del Viento: 51.5 a 58.2 mm (Hernández, 2022).

Tabla 2.

Comparación de las tallas y pesos de *Cardisoma guanhumi* obtenidas en diferentes estudios llevados a cabo en distintos departamentos del Caribe colombiano. LB= La boquilla, PNNT= Parque Nacional Natural Tayrona, VIPIS= Vía Parque Isla de Salamanca, CM= Ciénaga de Mallorquín, BC= Bahía de Cispata, SB= San Bernardo del Viento, TB= Turbo, M= Machos, H= Hembras, T= Total. AC = Ancho del caparazón, LC= Longitud o largo del Caparazón, - = datos no presentados en el artículo revisado, Max= valores máximos reportados, Min= valores mínimos reportados. *Los datos de Arroyave-Rincon et al. (2014) se extrajeron de una gráfica por lo cual representan un valor aproximado.

Publicación	Año de muestreo	Localidad	AC (mm)	LC (mm)	Peso (g)
<u>Hernández-Maldonado y Campos, 2015</u>	2012	San Andrés	M:88,87 H: 82 T: 87,51	-	M: 347,21 H:270
<u>Campos y Cardona, 2018</u>	2018	San Luis View	88,81	77,23	332,19
		Mar Azul	83,52	66,91	292,96
		Orange Hill	74,5	61,7	200,7
		El Cove	84	67,67	310
		Bahía Hooker	99,5	81	424,88
<u>Cardona, 2017</u>	2016	Nueva Guinea	94,55	76,91	398,27
		PNNT, Los Naranjos	69,25	56,62	184,6
		PNNT, Cabo San Juan	52,48	42,45	79,03
		PNNT, Bahía Nenguange	60,93	49,59	108,58
		PNNT, Bahía Concha	58,18	47,48	98,53
<u>Sandoval, 2021</u>	2020	VIPIS, sector Los cocos	55,15	45,21	107,69
<u>Merchán et al., 2005</u>	2005	Mallorquín	M:61,59 H:60,79	-	M:131,65 H:110,50
<u>Merchán et al., 2005</u>	2005	Puerto Rey	-	Max: 69,21(M)	Max: 263 (M)
		Oceanario	-	Max: 60,65(M) Min:27,26(M)	Max: 220 (M) Min:21(M)
<u>Ramírez, 2006</u>	2005	LB, Arroyo de piedras	-	50,6	132,92
		LB, Punta Canoa	-	50,7	142,69
		LB, Manzanillo del mar	-	52,1	186,43
<u>Patarroyo, 2022</u>	2021	zona A	M:59 H:59,7	M:41 H:42	M:100,67 H:101,67
		zona B	M:59,2 H:68	M:42,4 H:45,7	M:104,8 H:121
		zona C	M:55 H:57,2	M:39,3 H:42,9	M:89,57 H:83,09
		zona D	M:55,4 H:61,2	M:39 H:41,8	M:85,5 H:101,60
<u>Barrios, 2008</u>	2007	BC, Caño soldado	59,42	49,11	106,51
		BC, Caño Tijó	59,87	49,23	111,1
		BC, Agrotijó	65,74	53,83	144,5
		BC, Helechal	57,81	49,21	102,53
		BC, Nisperal	59,65	48,72	111,96
<u>Hernández, 2022</u>	2020-2021	Vereda El Salvador	M:63,9 H:59,2	M:52,1 H:48,12	M: 142,5 H:104,6
		Punta Manzanillo	M: 65,6 H:58,5	M: 53,6 H:47,7	M:148,3 H:97,2
<u>Arroyave-Rincón et al., 2014</u>	2012	TB, manglar	68	-	-
		TB, borde	62	-	-
		TB, potrero	66	-	-

Fuente: elaborada a partir de información presente en los estudios mencionados

En todos los sitios de estudio (Tabla 2), se observa que en promedio los machos alcanzan mayores tallas que las hembras, a excepción de lo registrado por Patarroyo (2022) para el corregimiento de La Boquilla, en el departamento de Bolívar, quien determinó para todas las localidades muestreadas, tamaños mayores (AC) en promedio para las hembras que para los machos. Las tallas y pesos mayores en los machos de los cangrejos de la familia Gecarcinidae ha sido reportado ampliamente en la literatura, y ha sido relacionado a que las hembras deben invertir energía en los procesos reproductivos, lo que hace que crezcan más lentamente, o en algunos casos detengan el crecimiento (Hartnoll, 1982, 1988). De esta forma, lo evidenciado por Patarroyo (2022) podría deberse a un efecto de presión por captura dirigida a los machos, ya que estos son los que generalmente desarrollan quelas más gruesas, y por tanto son de mayor interés para el consumo, lo que refuerza la necesidad

de realizar más estudios poblacionales, especialmente en aquellos sitios en donde la especie es capturada de manera constante.

4.3 Proporción sexual y presencia de hembras ovadas

En relación con la proporción de sexos, se presentan variaciones entre localidades. En algunos sitios se han obtenidos proporciones de 1:1, como por ejemplo en la Bahía de Cispata (Barrios, 2008), Paso nuevo en San Bernardo del Viento (Hernández, 2022), en Bahía Concha y Nenguange en el PNNT y en VIPIS por el sector los cocos (Cardona, 2017). En otros se presenta dominancia de los machos como en San Andrés en donde fue de 3:1 (Hernández-Maldonado y Campos, 2015), para la Bahía el Uno en Turbo, de 2:1 (Arroyave-Rincón et al., 2014); para Cabo San Juan y Los Naranjos en el PNNT, fueron de 1,14:1 y 3,1:1,

respectivamente. Las diferencias en cuanto a la proporción de sexos pueden estar relacionadas a la duración de los distintos estudios realizados y los periodos en los que se hicieron las capturas, ya que estas pueden verse influenciadas por épocas de reproducción, generalmente las hembras permanecen en sus madrigueras durante la fase final del desarrollo embrionario y ninguno de los estudios abarcó un período de un año completo.

De igual forma, poco se conoce sobre las fechas en las que las hembras se dirigen al mar para desovar en el Caribe colombiano. En los distintos estudios revisados se han registrado algunas hembras ovadas. Según [Hernández \(2022\)](#) en las encuestas que realizó para su estudio, un buen número de ellos respondieron que en Paso Nuevo se observan más hembras ovadas durante los meses de mayo, junio y julio y muy pocas en el transcurso de enero a abril. Lo que casualmente coincidió con las épocas en las que ven a los cangrejos “marchando”, resaltando que cuando sucede este fenómeno las hembras salen de sus madrigueras y se “lavan la faja”, es decir liberando las larvas en el mar.

En lo que respecta a las hembras ovadas, estas han sido registrada en algunos de los estudios revisados en el presente artículo, sin embargo, poco se conoce acerca de los periodos de desove en el Caribe colombiano. [Taissoun \(1974\)](#), reporta que las hembras realizan migraciones masivas para desovar, pudiendo desplazarse entre 5 y 6 km, sin embargo, debido a la pérdida y fraccionamiento del hábitat es posible que las migraciones masivas se estén viendo alteradas. Para San Andrés, [Hernández-Maldonado y Campos \(2015\)](#) reportaron 15 hembras ovadas durante marzo y abril, y [Campos y Cardona \(2018\)](#) reportaron tres entre enero y febrero. Por su parte, [Cardona \(2017\)](#) capturó seis hembras ovadas en junio, una en agosto, dos en septiembre y 12 en octubre en el PNNT, y una en octubre para la VIPIS. Para la Ciénaga Mallorquín, [Sandoval \(2021\)](#), menciona que el periodo reproductivo se da entre septiembre y octubre, el cual está relacionado a la época de lluvias, y reporta que del total de individuos capturados durante esta época, el 88% correspondió a hembras, y que, del total de éstas el 95% correspondió a hembras ovadas. Para la Bahía de Cispata, [Barrios \(2008\)](#) capturó seis hembras ovadas entre agosto y diciembre e indica que de acuerdo a los pobladores, las grandes migraciones se dan entre abril y noviembre (especialmente en mayo), durante la época de lluvias. Para San Bernardo del Viento en el corregimiento de Paso Nuevo, [Hernández \(2022\)](#) capturó tres hembras ovadas en los muestreos realizados entre diciembre de 2020 y julio de 2021 y a través de encuestas a pobladores reporta que entre mayo y junio es cuando se observan más hembras ovadas. Por su parte, [Arroyave-Rincón et al. \(2014\)](#) capturaron dos hembras ovadas en los muestreos realizados en la Bahía El Uno en Turbo, entre marzo y abril.

5. Conclusiones

El hecho de que las densidades más bajas se evidencien en sitios en donde hay bosques no tan conservados o en sitios

en los que se observa una intervención antrópica alta, por cercanía a centros urbanos y donde se evidencian construcciones y cultivos cerca, muestra que a pesar de que el cangrejo logra adaptarse y habitar distintos espacios, no representan las condiciones idóneas para que éste habite. A su vez, el hecho de que las tallas más grandes se capturaron en la isla de San Andrés, en donde no se consume, y al interior de áreas protegidas en el Magdalena, muestran que es importante la generación de estudios para establecer las tallas mínimas de captura para *C. guanhumi* y, además, comprueban la importancia de las áreas protegidas en la conservación de las especies. Adicionalmente, reflejan la necesidad de que se realicen más estudios poblacionales en otras áreas protegidas en donde podría estar presente esta especie como el Santuario de Fauna y Flora (SFF) Los Flamencos y el SFF El Corchal ‘El Mono Hernández’ e incluso en reservas naturales de la sociedad civil, ya que las poblaciones allí presentes podrían estar jugando un papel importante en el mantenimiento de las demás poblaciones. También se destaca la necesidad de que se realicen estudios poblacionales en los departamentos de Sucre y Chocó (Caribe), ya que en estos se desconoce el estado de las poblaciones de esta especie y en La Guajira, en donde solo se ha reportado en un sector en particular. De igual forma se destaca la necesidad de realizar estudios que permitan obtener información acerca de las épocas reproductivas con el fin de generar vedas durante estos periodos.

Reconocimientos

Contribución No. 553 del Instituto de Estudios en Ciencias del Mar, CECIMAR, de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. Los autores expresan sus agradecimientos a todos los autores de cada uno de los estudios involucrados, ya que sin ellos no habría sido posible hacer esta evaluación a nivel de toda la región Caribe.

Referencias

- Arroyave-Rincón, A., Amortegui-Torres, V., Blanco-Libreros, J.F. y Taborda-Marín, A., (2014). Efecto de borde sobre la población del cangrejo azul *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Gecarcinidae) en el manglar de la bahía El Uno, golfo de Urabá (Colombia): una aproximación a su captura artesanal. *Actualidades Biológicas*, 36(100): 47-57.
- Baine, M., Howard, M., Kerre, S., Edgard, G. y Torale, V., (2007). Coastal and marine resource management in the Galapagos Islands and the Archipelago of San Andrés: Issues, problems and opportunities. *Ocean Coastal Manag.*, 50: 148–173.
- Barrios-Saucedo, L.M., (2008). Aspectos biológicos y ecológicos del cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) en la Bahía de Cispata, Caribe colombiano. Trabajo de grado. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 124 P.
- Campos, N.H. y Cardona-Acuña, L.F., (2018). Estado del cangrejo semiterrestre *Cardisoma guanhumi* (Latreille 1828) en la Isla de San Andrés, Caribe colombiano. Informe final, CORALINA. 19 P.

- Cardona, L.F., Campos, N.H. y Hernández-Rolong, E., (2019). Parámetros de crecimiento de *Cardisoma guanhumi* en el departamento del Magdalena, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 48(1), 27-41.
- Cardona Acuña, L.F. (2017). Respuesta poblacional del cangrejo semiterrestre *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1828) a alteraciones del hábitat y a la extracción. Tesis Magíster en Ciencias, en Biología – Línea Biología Marina, Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. 46 P.
- Carmona-Suárez, C., (2011). Present status of *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Crustacea: Brachyura: Gecarcinidae) populations in Venezuela. *Interciencia*, 36(12): 908-913.
- Carmona-Suárez, C.A., and Guerra-Castro, E.J., (2018). Populations of *Cardisoma guanhumi* Latreille in Latreille, Le Peletier, Serville & Guérin, 1828 (Decapoda: Brachyura: Gecarcinidae) in mangrove forests and coastal grasslands in Venezuela. *Journal of Crustacean Biology*, 38(6): 739-747.
- Firmo, A., Tognella, M.P., Silva, R., Barboza, R.R.D., and Alves, R.N., (2012). Capture and commercialization of blue land crabs (“guaianum”) *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) along the coast of Bahia State, Brazil: an ethnoecological approach. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8: 12 P.
- Fuentes-Gandara, F., Pinedo-Hernández, J., and Marrugo-Negrete, J., (2017). Metales pesados en especies ícticas de la Ciénaga de Mallorquín, Colombia. *Revista Espacios*, 39(03): 19-31. <http://www.revistaespacios.com/a18v39n03/a18v39n03p19.pdf>
- Giménez-Hurtado, E., Escalona, R., Torres-Linares J., y Palacio, E., (2013). Situación actual del cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumi*, (Latreille, 1825) en Cabo Cruz, Parque Nacional Desembarco del Granma, Cuba. *Bohío Boletín Electrónico*, 3(10): 27–34.
- Govender, Y. and Rodríguez-Fourquet, C., (2008). Techniques for rapid assessment of population density and body size of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) in Puerto Rico. *Journal of Tropical Estuaries*, 1, 9 P.
- Govender, Y., Sabat, A.M., and Cuevas, E., 2008. Effects of land-use/land-cover changes on land crab, *Cardisoma guanhumi*, abundance in Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology*, 24(04): 417-423.
- Hartnoll, (1982). Growth. in: Bliss, D.E. ed. *The biology of Crustacea: embryology, morphology and genetics*. New York, Academic, pp. 11-196.
- Hartnoll. (1988). Growth and moulting, in: Burggrenand W.W., and McMahon, B.R., (eds.), *Biology of the land crabs*. Cambridge University Press, Cambridge, UK., pp. 186-210.
- Henning, H.G., (1976). Kampf-Fortplanungs-und Häutungsverhalten-Wachstum und Geschlechtsreife von *Cardisoma guanhumi* Latreille (Crustacea, Brachyura). *Forma et function*, 8: 463–510.
- Henning, H.G. und Klaassen, F., 1973. Dekapode Crustaceen auf der Isla de Salamanca (Atlantk-Küste, Kolumbien). *Mitt. Inst. Colombo-Alemán, Invest. Cient.* 7: 63–84.
- Hernández, A. y Campos, N.H., (2015). Estado actual de la población adulta del cangrejo semiterrestre *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en la isla de San Andrés, Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 44(1): 185–198.
- Hernández, E.E., (2022). Densidad y estructura poblacional del cangrejo azul *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1828) (Decápoda: Gecarcinidae) en dos bosques de manglar de San Bernardo del Viento, Córdoba, Colombia. Trabajo de grado. Universidad de Córdoba, Montería. 87 P
- Lopera, G.C. y Vélez, M.J., (2010). Estructura poblacional del cangrejo azul *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828, e identificación de amenazas en la zona costera del municipio de Turbo, golfo de Urabá (Caribe Colombiano). Tesis pregrado Universidad de Antioquia, Turbo, Colombia 59 P.
- Mendes, N., and Cruz, R., (2017). Estimation of density and abundance of the blue land crab, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828, in the Imburana Peninsula, Northern Brazil. *Crustaceana* 90(5) 571-587.
- Merchán, A., Vélez, A. y Campos, N., (2005). Valoración del estado actual de la población del cangrejo azul de tierra (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825) en el departamento de Bolívar. Informe técnico final, Santa Marta, Colombia, 3 P.
- Oliveira-Neto, J.F., Batista, E., Metri, R., y Metri, C.B., (2014). Local distribution and abundance of *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Brachyura: Gecarcinidae) in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(1): 1-7.
- Patarroyo, C., (2022). Abundancia y distribución de *Cardisoma guanhumi* en sectores de mangle en Cartagena de Indias, Caribe Colombiano. Universidad del Sinú, Seccional Cartagena. 91 P.
- Pearse, A.S., (1915). An account of the Crustacea collected by the walker expedition to Santa Marta, Colombia. *Proceedings of the United States National Museum*.
- Prahl, H. von., (1983). Intertidal and terrestrial crabs (Decapoda: Brachyura) of San Andrés Island, Colombia, *Carib. J. Sci.*, 19(3-4): 23–26.
- Prahl, H. von y Manjarrés, G., (1983). Cangrejos gecarcínidos (Crustacea: Gecarcinidae) de la isla de Providencia, Colombia. *Carib. J. Sci.*, 19(1-2): 31–34.
- Prahl, H. Von y Manjarres, G., (1984). Cangrejos gecarcinidos (Crustacea; Gecarcinidae) de Colombia. *Caldasia*, 14(66): 149–168.
- Ramírez, C., (2006). Propuesta para el aprovechamiento sostenible del cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825) en la zona norte del distrito Cartagena de Indias. Tesis. Universidad Santo Tomas. Bogotá, Colombia, 124 P.
- Riemann, F., (1968). *Gammarinema cardisomae* n. sp. (Nematoda: Monhysteridae) aus del Kiemenraum einer karibischen Landkrabbe. *Mitt. Inst. Colombo-Alemán, Invest. Cient.* 2: 39–43.
- Rodríguez-Galicia, B., Valadez-Azúa, R. y Martínez-Mayén, M., (2017). Restos de cangrejo rojo (*Gecarcinus lateralis*) y cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*), en el contexto arqueológico Teotihuacano de Teopancazco. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 20(1): 66-73.
- Sandoval, L.A., (2021). Del diagnóstico y acciones prioritarias para la población del cangrejo azul *Cardisoma guanhumi* (Decápoda: Gecarcinidae), En el marco del Proyecto Unidad Funcional 6. Km 16+500 Al Km 36+665. Informe Fundación Omacha, 118 P.
- Santos-Martínez, A., Hinojosa, S. y Sierra, O., (2009). Proceso y avance hacia la sostenibilidad ambiental: la Reserva de la Biosfera Seaflower, en el Caribe Colombiano. *Cuad. Carib.*, 13:

7-23.

- Schmalbach, A.E., (1974). Bio-ecología y captura de *Cardisoma guanhumi* en la Costa Atlántica colombiana. Tesis Biol. Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 65 P.
- Silva, C.C., Schwamborn, R., and Lins-Oliveira, J.E., (2014). Population biology and color patterns of the blue land crab, *Cardisoma guanhumi* (Latreille 1828) (Crustacea: Gecarcinidae) in the Northeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 74(4): 949-958.
- Taissoun, E., (1974). El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en Venezuela. *Bol. Centr. Invest. Biol.* 10: 1-36
- Zapata, J., (2018). Estructura poblacional del Cangrejo Azul (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1828) en cuatro localidades costeras del distrito de Turbo, Antioquia (Colombia). Turbo: Universidad de Antioquia.

N.H. Campos-C., es Biólogo Marino de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia, Diplomado y Dr. (Rer. Nat.) del Institut für Meereskunde de la Universidad de Kiel, Alemania. Profesor asistente de la Universidad Nacional de Colombia desde 1986, desde 2010 Profesor Titular. A partir del 2008 profesor de la sede Caribe. Director desde la creación del CECIMAR en el 2001. Actividades investigativas en taxonomía y ecología de crustáceos, ecotoxicología y ecofisiología. Miembro correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, miembro fundador de la ACIMAR. Editorial Asociado de: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Revista Ciencias Marinas y Costeras de la Universidad Nacional de Costa Rica (REVMAR). Investigador Emérito Vitalicio Minciencias. Reconocimiento "Vida y obra al servicio de las Ciencias del Mar en Colombia".
ORCID: 0000-0003-2510-3009

L.F. Cardona A., bióloga de la Universidad Nacional de Colombia con maestría en Ciencias (línea Biología Marina) de la misma universidad. Con experiencia en el estudio de los crustáceos decápodos en distintas áreas (taxonomía y ecología) adquirida a través de sus trabajos de tesis de pregrado y maestría. Ha estudiado distintos aspectos de *Cardisoma guanhumi* (densidad poblacional, estructura de tallas y parámetros de crecimiento) en áreas protegidas en el departamento del Magdalena. También cuenta con experiencia en el estudio de los ecosistemas de manglar, y ha participado en distintos proyectos de monitoreo de manglares.
ORCID: 0000-0002-3076-9895

F. Valencia-Ospina, Administrador Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira con especialización en Sistemas de Información geográfica de la Universidad de Manizales. Experiencia de 9 años en elaboración de cartografía de diferentes proyectos de investigación marino costeros, basados en mapeo de distribución de especies y ecosistemas a partir de metodologías SIG y de Teledetección, experiencia adquirida a través de trabajos en el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR).
ORCID: 0000-0003-0835-4551