

ARTÍCULO CORTO

Ocurrencias y tamaños corporales de peces cartilaginosos comunes de la Reserva de la Biósfera Seaflower

Occurrences and Body Sizes of Common Cartilaginous Fish Species in the Seaflower Biosphere Reserve

DOI: <https://doi.org/10.26640/22159045.2024.635> Fecha de recepción: 2024-04-15 / Fecha de aceptación: 2024-05-27

Natalia Rivas-Escobar¹, Alejandra Puentes-Sayo², José Tavera³, Arturo Acero P.⁴

CITAR COMO:

Rivas-Escobar, N.; Puentes-Sayo, A.; Tavera, J.; Acero, A. P. (2024). Ocurrencias y tamaños corporales de peces cartilaginosos comunes de la Reserva de la Biósfera Seaflower. *Boletín Científico CIOH*, 43(2), 45-55. <https://doi.org/10.26640/22159045.2024.635>

RESUMEN

Los arrecifes de coral en todo el mundo enfrentan numerosas amenazas, poniendo en peligro tanto los ecosistemas como las comunidades costeras. Recopilar datos poblacionales sobre especies marinas, especialmente depredadores tope como tiburones y rayas, es crucial para una conservación efectiva. En este estudio se presentan datos de ocurrencia y tamaño corporal de cinco especies comunes de peces cartilaginosos observadas durante censos visuales realizados con la técnica de estéreo-video operado por buzo entre 2018 y 2022. Se encontró una variación relevante en la presencia de especies entre localidades; estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar la investigación para evaluar el estado poblacional e informar sobre estrategias de conservación adaptadas a cada especie y localidad.

PALABRAS CLAVE: archipiélago de San Andrés; Providencia y Santa Catalina; elasmobranquios; estéreo-video

ABSTRACT

Coral reefs worldwide face numerous threats, endangering both ecosystems and coastal communities. To gathered population data on marine species, particularly apex predators like sharks and rays, is crucial for effective conservation. We present occurrences and body size data of five common cartilaginous fish species from visual surveys conducted with dive operated stereo-video technique between 2018 and 2022. We found relevant variation in species sightings among locations and our findings underscore the need for continued research to assess their population status and inform conservation strategies tailored to each species and location.

KEYWORDS: San Andres; Providence, and Santa Catalina Archipelago; Elasmobranchs; Stereo-video

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4083-4830>. Investigadora. Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: narivase@unal.edu.co

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8900-853X>. Investigadora. Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: ppunetes@unal.edu.co

³ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4517-9238>. Investigador. Universidad del Valle. Correo electrónico: jose.tavera@correounivalle.edu.co

⁴ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6637-9901>. Investigador. Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: aacerop@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Los arrecifes de coral enfrentan múltiples amenazas como el cambio climático, sobrepesca y contaminación, lo que ha resultado en un deterioro sustancial y pérdida de la funcionalidad del ecosistema a nivel mundial, poniendo en riesgo los medios de vida de las comunidades costeras (Hughes *et al.*, 2017; Souter, Planes, Eicquart, Logan, Obura y Staub, 2021). Comprender la dinámica e interacciones entre especies dentro de las comunidades marinas es esencial para la conservación y gestión efectiva de los recursos marinos (Auster, Estes y Coleman, 2013), y se reconoce que los depredadores tope y mesodepredadores influyen y regulan profundamente la estructura de las comunidades marinas (Roff *et al.*, 2016).

Los peces cartilaginosos, tiburones y rayas desempeñan roles importantes como mesopredadores y depredadores tope en los arrecifes de coral (Heupel, Knip, Simpfendorfer y Dulvy 2014). Consumen una amplia variedad de presas, incluyendo peces pequeños y medianos, crustáceos y moluscos, regulando así las poblaciones de estas presas y ayudando a mantener la estructura de la comunidad dentro del ecosistema (Heupel *et al.*, 2014; Ruppert, Travers, Smith, Fortin y Meekan, 2013). A pesar de sus importantes funciones, los elasmobranquios enfrentan amenazas significativas debido a la pesca excesiva y la degradación del hábitat, y su conservación es crucial para mantener la salud y la biodiversidad de los arrecifes de coral (Ferretti, Worm, Britten, Heithaus y Lotze, 2010; Roff *et al.*, 2016; Simpfendorfer *et al.*, 2023).

Para generar estrategias de conservación eficientes es necesario contar con la mayor información posible sobre el estado poblacional de las diferentes especies de elasmobranquios.

Sin embargo, esto representa un reto pues muchas de las especies del grupo se encuentran bajo alguna categoría de amenaza y la frecuencia de avistamiento es baja.

En la Reserva de la Biósfera Seaflower (RSB) se registran 33 especies de tiburones y rayas (Bolaños-Cubillos, Abril-Howard, Bent Hooker, Caldas y Acero, 2015), siendo los tiburones más comunes el gato (*Ginglymostoma cirratum*) y el gris de arrecife (*Carcharhinus perezii*), y las rayas más comunes, la látigo (*Hypanus americanus*) y la raya águila (*Aetobatus narinari*). Con el objetivo de aportar al conocimiento sobre el estado poblacional de estas especies de peces cartilaginosos en el Archipiélago, en este trabajo se presentan los datos de avistamiento y tallas corporales de las especies de condriktios observadas durante censos visuales en expediciones científicas realizadas entre 2018 y 2022 en diferentes localidades de la RBS.

ÁREA DE ESTUDIO

La RBS es un complejo de islas, atolones, cayos y bajos en el Caribe colombiano que se extiende por aproximadamente 180 000 km². Incluye uno de los mayores complejos de arrecifes de coral del Caribe (Abril-Howard, Bolaños-Cubillos, Machacón, Lasso, Gómez y Ward, 2012a) y más del 77 % de las formaciones de coral del país (Abril-Howard, Orozco, Bolaños-Cubillos y Bent, 2012b). Se registraron especies de peces cartilaginosos en áreas de arrecifes de coral de varias islas de la RBS: San Andrés (SA), Cayos de Bolívar (BOL), Cayos de Alburquerque (ALB) y Providencia y Santa Catalina (PRO). La isla principal del archipiélago es SA, ubicada 90 km al sur de PRO, mientras que BOL y ALB son dos cayos habitados por los infantes de marina que los protegen, a 25 km y 37 km al sur de SA, respectivamente (Fig. 1).

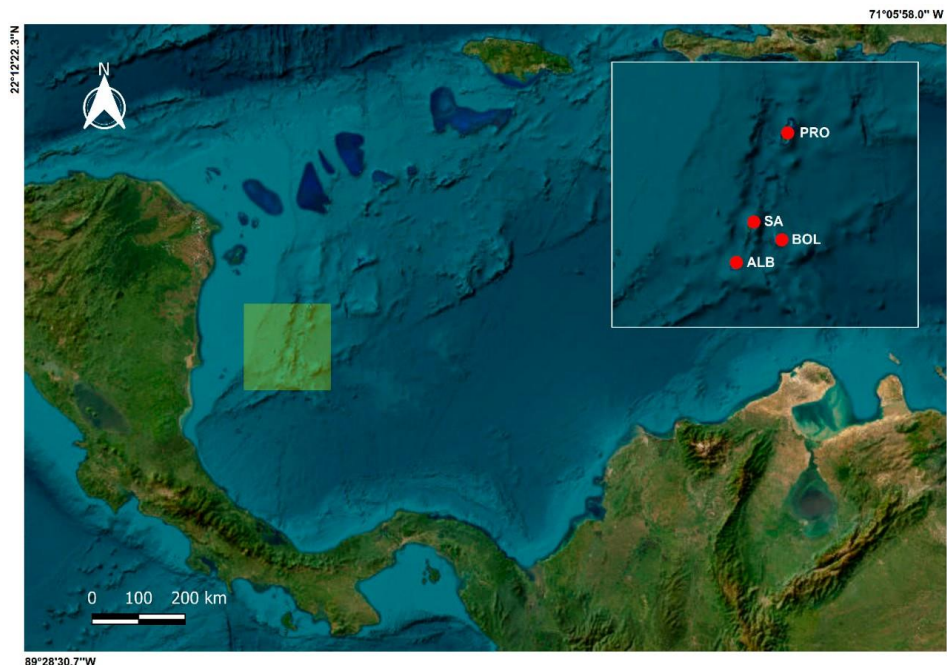


Figura 1. Ubicación del área de estudio en la RBS y las localidades muestreadas de norte a sur, isla de Providencia (PRO), isla de San Andrés (SA), isla Cayos de Bolívar (BOL) e isla Cayos de Alburquerque (ALB).

METODOLOGÍA

Censos y procesamiento de videos

Se utilizó la técnica de estéreo-video operado por buzos, siguiendo los métodos descritos en Rivas, Acero y Tavera (2022, 2023). Este enfoque facilitó la recopilación de datos precisos sobre el tamaño corporal individual, la proporción de sexos y la composición general de condriictios en la RBS, con un mínimo de error de estimación y alta resolución. Se minimizaron los posibles sesgos del investigador asignando la misma persona para realizar el procesamiento de todos los videos tomados, y asegurando una distribución equilibrada de muestras por medio de censos con tiempos específicos de grabación y procesamiento.

Los muestreos fueron realizados entre 2018 y 2022, algunos durante las expediciones científicas Seaflower, coordinadas por la Comisión Colombiana del Océano (CCO) (Tabla 1). La longitud de todos los individuos de elasmobranquios fue estimada, en el caso de tiburones se midió la longitud total (LT) tomada desde la punta del hocico hasta la punta del lóbulo caudal superior; en el caso de las rayas se midió la longitud del disco (LD), desde la punta del hocico hasta la de las aletas pélvicas. Adicionalmente y cuando fue posible, para las rayas observadas se calculó su ancho del disco (E), midiendo la distancia entre las puntas de las aletas pectorales. Los individuos fueron sexados únicamente cuando era evidente en la imagen la presencia o ausencia de cláspers.

Tabla 1. Localidades y estaciones muestreadas entre 2018 y 2022. Se detallan las localidades que fueron evaluadas durante las expediciones científicas Seaflower (*) y el número de estaciones con registros de peces cartilaginosos en los muestreos.

Año	Localidad	Estaciones evaluadas	Estaciones con registro de cartilaginosos
2018	ALB*	35	1
2018	BOL	16	5
2018	PRO	16	8
2018	SA	16	0
2019	PRO*	23	11
2019	SA	16	2
2021	PRO*	23	6
2022	BOL*	22	7

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recopilaron datos de presencia y tallas de 82 individuos, pertenecientes a cinco especies de elasmobranquios, incluyendo dos especies de tiburones [*Carcharhinus perezii* (Poey, 1876) y *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788)] y tres de rayas [*Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790), *Hypanus americanus* (Hildebrand & Schroeder, 1928) y *Urobatis jamaicensis* (Cuvier, 1816)]. Providencia fue la localidad con mayor

frecuencia de avistamiento de este grupo de peces (Fig. 2). Comparativamente, en 2018, año en el que se evaluaron las cuatro localidades en una corta ventana de tiempo, se registraron elasmobranquios en ocho de las 16 estaciones evaluadas de Providencia; frente a Bolívar donde se registraron condriktios en cinco de las 16 estaciones; en Albuquerque se observó un único individuo de tiburón gato en las 35 estaciones evaluadas, y en San Andrés se registraron dos individuos de la raya látigo en dos estaciones (Tabla 1).

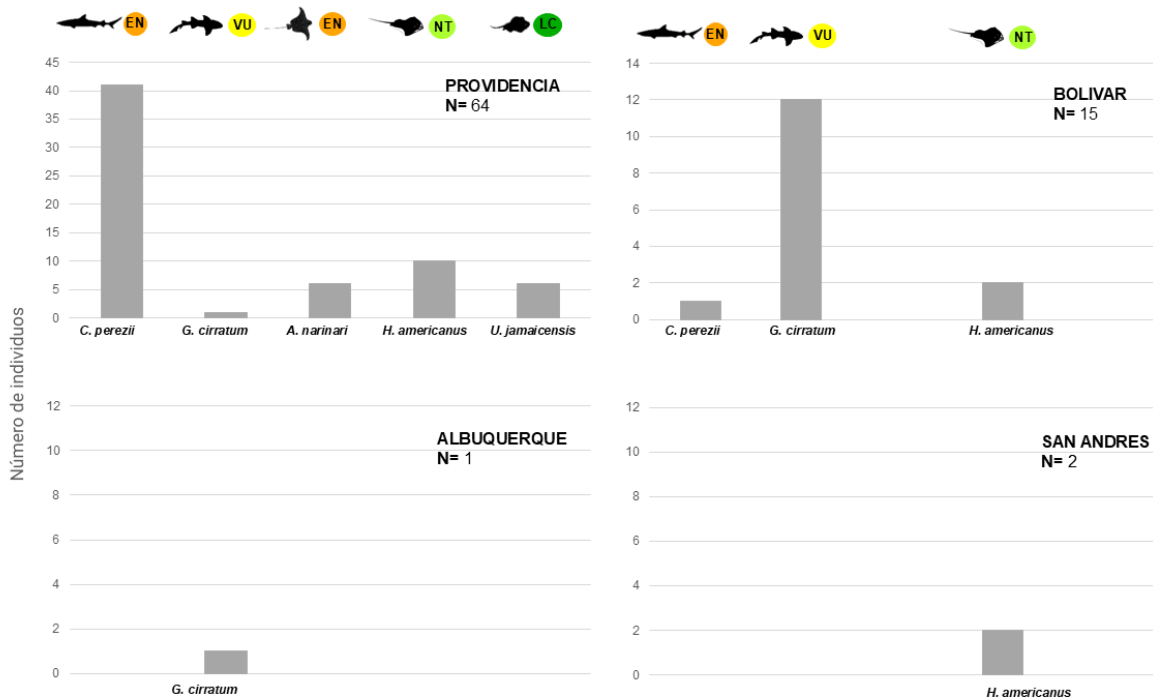


Figura 2. Número de individuos de cada especie por localidad. En un círculo de color se indica el estado de conservación de las especies.

Se recopilaron datos de tallas de 42 especímenes del tiburón gris de arrecife *C. perezii*, de los cuales 41 fueron observados en Providencia y uno en Bolívar. Esta especie se encuentra catalogada como en peligro de extinción (EN), bajo la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Carlson *et al.*, 2021b). Estos hallazgos coinciden con Rodríguez-Barragán (2020), quien comparó las abundancias relativas de tiburones y peces carnívoros por medio de cámaras cebadas remotas en Albuquerque, Serranilla y Providencia. El autor encontró que Providencia presentó la mayor abundancia relativa de *C. perezii*, incluyendo hembras, machos, juveniles y adultos. De los 35 individuos sexados

en este trabajo, 20 (19 Providencia, 1 Bolívar) correspondieron a hembras cuyas tallas oscilaron entre 1163 mm y 2098 mm, con un promedio de LT de 1599.75 mm y 15 correspondieron a machos que midieron 1504 mm y 1747 mm, con un tamaño promedio de 1597.27 mm (Tabla 2). Los datos tomados en la RBS indican que ambos sexos pueden alcanzar tallas similares, aunque solo hembras cuatro (04) superaron longitudes de 1.9 m. Asimismo, no se detectaron machos con tallas inferiores a 1.478 m, mientras que ocho (08) hembras fluctuaron entre 1.163 m y 1.471 m. Siguiendo la talla de madurez sexual de 1600 mm, reportada por Compagno (1984), 24 individuos eran inmaduros y 18 maduros (Fig. 3).

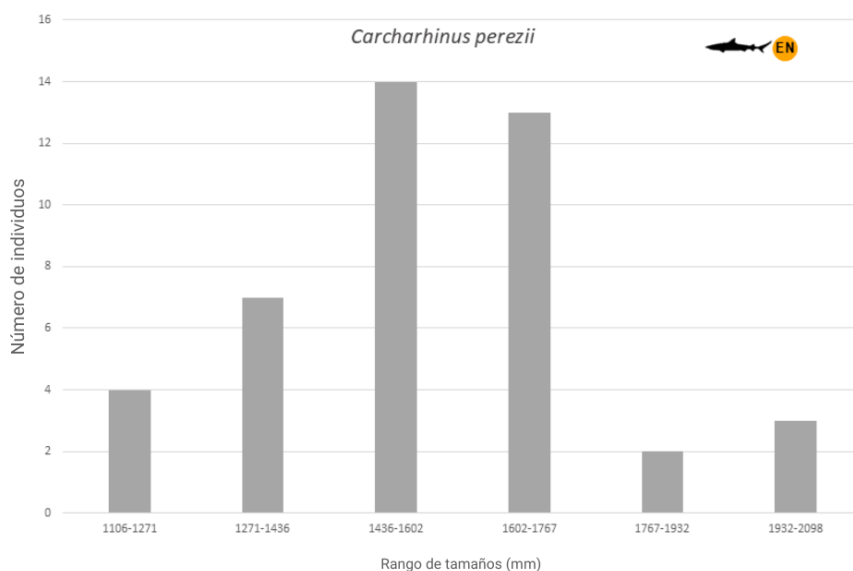


Figura 3. Frecuencia de tallas del tiburón gris de arrecife *Carcharhinus perezii*. Se detallan los rangos de talla en mm y el número de individuos en cada rango.

Respecto a la otra especie de tiburón registrada, *G. cirratum*, catalogada como vulnerable (VU) por la UICN (Carlson *et al.*, 2021c), se midieron trece (13) especímenes, doce (12) en Bolívar y uno (01) en Albuquerque, de los cuales ocho se pudieron sexar y todos fueron hembras (Tabla 2). Esta información podría ser indicativa de cierta segregación sexual, al menos en el área muestreada. Se reporta una talla de madurez sexual para hembras de 2350 mm (Compagno, 1984), indicando que todos los individuos observados durante el muestreo eran inmaduros.

Por su parte, para el grupo de las rayas, la raya águila *A. narinari* y la raya amarilla *U. jamaicensis*, catalogadas como EN (Dulvy *et al.*, 2020) y preocupación menor (LC) (Carlson *et al.*, 2021a), respectivamente, fueron observadas en Providencia. Un total de seis (06) individuos de *A. narinari* fueron medidos, el de menor tamaño presentó una LD de 214.041 mm y una envergadura de 317.301 mm, y el individuo de mayor tamaño presentó una LD de 1005.306 mm y una envergadura de 1726.762 mm. De acuerdo con la talla de madurez sexual reportada por Last, Naylor y Manjaji-Matsumoto (2016), todos los individuos observados fueron inmaduros. Igualmente, seis (06) individuos de *U. jamaicensis* fueron medidos, su LD osciló entre 299.557 mm y 358.907 mm, y su E entre 162.069 mm y 192.097 mm; de los individuos sexados, uno (01) fue macho y dos (02) fueron hembras, todos con tallas menores a la talla

de madurez sexual de 200 mm de E reportada para la especie (Last *et al.*, 2016).

En cuanto a la raya látigo *H. americanus*, catalogada como casi amenazada (NT) (Carlson *et al.*, 2020), catorce (14) individuos fueron registrados, diez (10) en Providencia, dos (02) en Bolívar y dos (02) en San Andrés. Solo dos (02) individuos pudieron ser sexados, ambos hembras. Siguiendo los datos de talla de madurez sexual de 700 mm a 800 mm reportado por Last *et al.* (2016), se observó una (01) hembra inmadura en Bolívar y una (01) hembra madura en Providencia. La LD varió entre 419.687 mm (PRO) y 1191.741 mm (PRO), con un promedio de 787.801 mm.

Aunque debe considerarse que el muestreo no fue balanceado a lo largo de los años, PRO parece ser una localidad de especial abundancia para el grupo de peces cartilaginosos en la RBS y se destaca como un sitio al que debe darse prioridad para continuar los estudios del grupo, y sobre la cual enfocar esfuerzos de conservación. PRO contaba con el manglar más extenso y mejor protegido del Archipiélago hasta el paso de los huracanes Iota y Eta en 2020, este ecosistema es ampliamente considerado un hábitat esencial para los tiburones y rayas (López-Angarita, Villate-Moreno, Díaz, Cubillos-M y Tilley, 2021); por ende, debido a su rol ecológico y a los datos de este estudio, es fundamental identificar y delimitar áreas importantes para el mantenimiento de las poblaciones de peces cartilaginosos.

Tabla 2. Ocurrencias y tallas de peces cartilaginosos en cuatro localidades de la Reserva de la Biósfera Seaflower. Se detalla la fecha, localidad y la profundidad (Prof.) de cada estación. A cada individuo se le asigna una identificación, en el caso de las rayas, permite identificar si se trata de la longitud del disco (LD) o de la envergadura (E) del mismo individuo, lo cual se especifica en la columna de comentario (Com.).

Mes	Año	Localidad	Estación	Prof. Depth	SpID_ind	Especie	Sexo	Talla	RMS	Com.
9	2022	Bolívar	9	5	Cp_1	Carcharhinus perezii	F	1976,093	2,334	LT/TL
9	2022	Bolívar	10	3	Gc_1	Ginglymostoma cirratum	F	1294,095	3,191	LT/TL
9	2022	Bolívar	11	12	Gc_2	Ginglymostoma cirratum	F	2305,639	15,307	LT/TL
9	2022	Bolívar	11	12	Gc_3	Ginglymostoma cirratum	F	1512,962	3,69	LT/TL
9	2022	Bolívar	12	5	Gc_4	Ginglymostoma cirratum	F	1503,884	1,29	LT/TL
9	2022	Bolívar	6	12	Gc_5	Ginglymostoma cirratum	F	2222,279	5,253	LT/TL
9	2022	Bolívar	8	6	Gc_6	Ginglymostoma cirratum	F	1416,610	2,35	LT/TL
9	2022	Bolívar	10	3	Ha_1	Hypanus americanus		827,060	2,332	LD/DL
9	2022	Bolívar	7	8	Ha_2	Hypanus americanus	F	769,011	3,619	E/W
9	2022	Bolívar	7	8	Ha_2	Hypanus americanus	F	654,157	4,041	LD/DL
7	2021	Providencia	10	10	Ha_3	Hypanus americanus	F	862,987	0,445	LD/DL
7	2021	Providencia	10	10	Ha_3	Hypanus americanus	F	795,697	1,277	E/W
7	2021	Providencia	10	10	Ha_4	Hypanus americanus		835,303	1,263	E/W
7	2021	Providencia	10	10	Ha_4	Hypanus americanus		791,372	0,666	LD/DL
7	2021	Providencia	11	11	Uj_1	Urobatis jamaicensis	M	328,432	16,255	LD/DL
7	2021	Providencia	11	11	Uj_1	Urobatis jamaicensis	M	173,863	0,871	E/W
7	2021	Providencia	11	11	Uj_2	Urobatis jamaicensis	F	330,553	6,382	LD/DL
7	2021	Providencia	11	11	Uj_2	Urobatis jamaicensis	F	170,060	0,811	E/W
7	2021	Providencia	13	20	Cp_2	Carcharhinus perezii	M	1573,358	1,886	LT/TL
7	2021	Providencia	13	20	Cp_3	Carcharhinus perezii	M	1747,016	5,739	LT/TL
7	2021	Providencia	13	20	Cp_4	Carcharhinus perezii	M	1612,801	5,095	LT/TL
7	2021	Providencia	13	20	Cp_5	Carcharhinus perezii	F	1443,100	7,95	LT/TL
7	2021	Providencia	13	20	Cp_6	Carcharhinus perezii		1299,331	18,797	LT/TL
7	2021	Providencia	13	20	Cp_7	Carcharhinus perezii	F	1389,584	6,437	LT/TL

Mes	Año	Localidad	Estación	Prof. Depth	SpID_ind	Especie	Sexo	Talla	RMS	Com.
7	2021	Providencia	13	20	Cp_8	Carcharhinus perezii	F	1162,799	4,653	LT/TL
7	2021	Providencia	14	13	Ha_5	Hypanus americanus		373,182	3,365	E/W
7	2021	Providencia	14	13	Ha_5	Hypanus americanus		939,789	1,548	LD/DL
7	2021	Providencia	14	13	Uj_3	Urobatis jamaicensis	F	358,907	0,643	LD/DL
7	2021	Providencia	14	13	Uj_3	Urobatis jamaicensis	F	192,097	1,835	E/W
7	2021	Providencia	14	13	Ha_6	Hypanus americanus		438,976	5,165	LD/DL
7	2021	Providencia	14	13	Ha_6	Hypanus americanus		465,813	2,429	E/W
7	2021	Providencia	5	5	Cp_9	Carcharhinus perezii		1268,389	8,347	LT/TL
7	2021	Providencia	9	9	Cp_10	Carcharhinus perezii	F	1959,478	1,295	LT/TL
7	2021	Providencia	9	9	Cp_11	Carcharhinus perezii	F	1637,924	0,391	LT/TL
7	2021	Providencia	9	9	Cp_12	Carcharhinus perezii	F	2097,812	4,049	LT/TL
7	2021	Providencia	9	9	Cp_13	Carcharhinus perezii	F	1792,899	0,813	LT/TL
9	2019	Providencia	14	10	Ha_7	Hypanus americanus		850,918	1,605	LD/DL
9	2019	Providencia	14	10	Ha_8	Hypanus americanus		778,535	3,721	LD/DL
9	2019	Providencia	16	15	Ha_9	Hypanus americanus		759,340	0,116	LD/DL
9	2019	Providencia	16	15	Ha_10	Hypanus americanus		852,410	4,654	LD/DL
9	2019	Providencia	16	15	Uj_4	Urobatis jamaicensis		335,395	1,023	LD/DL
9	2019	Providencia	17	12	Uj_5	Urobatis jamaicensis		299,557	0,206	LD/DL
9	2019	Providencia	15	10	An_1	Aetobatus narinari		1726,762	3,406	E/W
9	2019	Providencia	15	10	An_1	Aetobatus narinari		1005,306	3,340	LD/DL
9	2019	Providencia	19	8	An_2	Aetobatus narinari		813,027	2,882	LD/DL
9	2019	Providencia	19	8	An_2	Aetobatus narinari		1042,358	7,527	E/W
9	2019	Providencia	19	8	An_3	Aetobatus narinari		859,972	1,961	LD/DL
9	2019	Providencia	19	8	An_3	Aetobatus narinari		1064,975	3,270	E/W
9	2019	Providencia	20	18	An_4	Aetobatus narinari		318,898	13,976	LD/DL
9	2019	Providencia	20	18	An_4	Aetobatus narinari		506,291	5,715	E/W
9	2019	Providencia	20	18	An_5	Aetobatus narinari		408,602	18,577	LD/DL
9	2019	Providencia	20	18	An_5	Aetobatus narinari		689,821	14,807	E/W

Mes	Año	Localidad	Estación	Prof. Depth	SpID_ind	Especie	Sexo	Talla	RMS	Com.
9	2019	Providencia	20	18	An_6	Aetobatus narinari		317,301	15,297	E/W
9	2019	Providencia	20	18	An_6	Aetobatus narinari		214,041	0,922	LD/DL
9	2019	Providencia	21	20	Cp_13	Carcharhinus perezii		1676,800	1,720	LT/TL
9	2019	Providencia	21	20	Cp_14	Carcharhinus perezii		1332,362	3,251	LT/TL
9	2019	Providencia	21	20	Cp_15	Carcharhinus perezii		1736,994	1,495	LT/TL
9	2019	Providencia	22	20	Ha_11	Hypanus americanus		1192,741	17,246	LD/DL
9	2019	Providencia	5	10	Gc_7	Ginglymostoma cirratum		791,039	2,027	LT/TL
9	2019	Providencia	6	10	Cp_16	Carcharhinus perezii		1105,719	5,175	LT/TL
9	2019	Providencia	9	15	Uj_6	Urobatis jamaicensis		162,069	0,201	E/W
9	2019	Providencia	9	15	Uj_6	Urobatis jamaicensis		316,901	0,565	LD/DL
9	2019	Providencia	9	15	Ha_12	Hypanus americanus		479,144	6,340	E/W
9	2019	Providencia	9	15	Ha_12	Hypanus americanus		419,687	4,169	LD/DL
9	2019	San Andrés	12	18	Ha_13	Hypanus americanus		957,039	5,520	LD/DL
9	2019	San Andrés	16	15	Ha_14	Hypanus americanus		704,208	1,885	LD/DL
9	2018	Albuquerque	13	15	Gc_8	Gynglimostoma cirratum		1182,939	9	LT/TL
10	2018	Bolívar	1	12	Gc_9	Gynglimostoma cirratum		1302,759	0,785	LT/TL
10	2018	Bolívar	2	18	Gc_10	Gynglimostoma cirratum		1079,753	4	LT/TL
10	2018	Bolívar	3	18	Gc_11	Gynglimostoma cirratum		2189,132	7	LT/TL
10	2018	Bolívar	5	15	Gc_12	Gynglimostoma cirratum		2136,207	15	LT/TL
10	2018	Bolívar	6	14	Gc_13	Gynglimostoma cirratum	F	973,852	0,438	LT/TL
10	2018	Bolívar	6	14	Gc_14	Gynglimostoma cirratum	F	1530,865	5,116	LT/TL
10	2018	Providencia	1	24	Cp_16	Carcharhinus perezii	M	1531,967	2,052	LT/TL
10	2018	Providencia	1	24	Cp_17	Carcharhinus perezii	M	1626,207	18,228	LT/TL
10	2018	Providencia	1	24	Cp_18	Carcharhinus perezii	F	1713,048	3,378	LT/TL
10	2018	Providencia	1	24	Cp_19	Carcharhinus perezii	F	1910,761	15,713	LT/TL
10	2018	Providencia	2	20	Cp_20	Carcharhinus perezii	F	1330,706	11,060	LT/TL
10	2018	Providencia	2	20	Cp_21	Carcharhinus perezii	F	1470,822	3,865	LT/TL

Mes	Año	Localidad	Estación	Prof. Depth	SpID_ind	Especie	Sexo	Talla	RMS	Com.
10	2018	Providencia	5	19	Cp_22	Carcharhinus perezi		1398,265	2,990	LT/TL
10	2018	Providencia	5	19	Cp_23	Carcharhinus perezi	M	1559,285	0,340	LT/TL
10	2018	Providencia	5	19	Cp_24	Carcharhinus perezi	M	1477,766	5,019	LT/TL
10	2018	Providencia	5	19	Cp_25	Carcharhinus perezi	M	1658,137	3,071	LT/TL
10	2018	Providencia	5	19	Cp_26	Carcharhinus perezi	F	1515,272	7,858	LT/TL
10	2018	Providencia	6	24	Cp_27	Carcharhinus perezi	F	1685,787	7,658	LT/TL
10	2018	Providencia	6	24	Cp_28	Carcharhinus perezi	F	1388,097	13,258	LT/TL
10	2018	Providencia	6	24	Cp_29	Carcharhinus perezi	M	1515,918	0,078	LT/TL
10	2018	Providencia	6	24	Cp_30	Carcharhinus perezi	M	1642,870	0,971	LT/TL
10	2018	Providencia	7	24	Cp_31	Carcharhinus perezi	M	1612,737	3,081	LT/TL
10	2018	Providencia	7	24	Cp_32	Carcharhinus perezi	M	1557,779	1,688	LT/TL
10	2018	Providencia	7	24	Cp_33	Carcharhinus perezi	M	1743,006	10,162	LT/TL
10	2018	Providencia	9	30	Cp_34	Carcharhinus perezi	M	1504,473	6,854	LT/TL
10	2018	Providencia	9	30	Cp_35	Carcharhinus perezi	F	1458,141	3,552	LT/TL
10	2018	Providencia	11	28,1	Cp_36	Carcharhinus perezi	F	1279,979	2,150	LT/TL
10	2018	Providencia	11	28,1	Cp_37	Carcharhinus perezi	F	1562,843	0,958	LT/TL
10	2018	Providencia	11	28,1	Cp_38	Carcharhinus perezi	F	1683,936	4,712	LT/TL
10	2018	Providencia	11	28,1	Cp_39	Carcharhinus perezi	M	1597,417	1,551	LT/TL
10	2018	Providencia	13	10	Cp_40	Carcharhinus perezi	F	1535,074	4,827	LT/TL

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se presentan de manera descriptiva los datos recopilados de presencia y tamaños de los peces cartilaginosos *más comunes en cuatro localidades de la RBS*. Se evidencia una alta variación en la frecuencia de avistamiento de las especies evaluadas entre localidades relativamente cercanas entre sí. La información recogida indica que los dos sexos alcanzan tallas promedios similares en *Carcharhinus perezii*, pero que los ejemplares con mayores tallas son hembras. Por su parte, los machos pequeños de esta especie no parecen ocupar el área muestreada. Mientras tanto, en el caso de *Ginglymostoma cirratum* parece ocurrir cierta segregación sexual, indicada por la ausencia de machos. Estos resultados resaltan la importancia de continuar los esfuerzos para el levantamiento de información de este grupo altamente amenazado y así reconocer y entender mejor las diferencias en tallas y ocurrencias de acuerdo con localidades y especies, lo cual permitirá establecer estrategias de conservación eficientes y particulares para cada especie.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la CCO, a la Universidad del Valle y a la Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe. Contribución N°. 574 del Instituto de Estudio de las Ciencias del Mar (Cecimar), Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe.

FUENTE FINANCIADORA

CCO, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad del Valle, Universidad Nacional de Colombia y recursos propios.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, N. R., A. P. S., J. T. y A. A. P.; metodología, N. R.; software, N. R.; validación, N. R.; análisis, N. R.; investigación, N. R., A. P. S., J. T. y A. A. P.; recursos, N. R., A. P. S., J. T. y A. A. P.; curación de datos, N. R.; redacción-preparación del borrador original, N. R.; redacción-revisión y edición N. R., A. P. S., J. T. y A. A.; visualización, N. R., A. P. S., J. T. y A. A.; supervisión, N. R., A. P. S., J. T. y A. A.; administración del proyecto, N. R., A. P. S., J. T. y A. A.; consecución de fondos, N. R., A. P. S., J. T. y A. A. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril-Howard, A.; Bolaños-Cubillos, N.; Machacón, I.; Lasso, J.; Gómez, D. I.; Ward, V. (2012a). Actualización del conocimiento de los ecosistemas marinos en la Reserva de Biósfera Seaflower, con énfasis en las islas de San Andrés y Providencia. En: D. I. Gómez-López (Ed.), *Atlas de la Reserva de Biósfera Seaflower*. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (pp. 129-157). Invemar - Coralina.
- Abril-Howard, A.; Orozco, C. T.; Bolaños-Cubillos, N.; Bent, H. H. (2012b). Primera aproximación al conocimiento de las comunidades coralinas de los complejos arrecifales de Serranilla, Bajo Alicia y Bajo Nuevo-Colombia, sección norte de la Reserva de Biósfera Seaflower, Caribe occidental. *Revista Ciencias Marinas Costeras*, 4, 51-65. <https://doi.org/10.15359/revmar.4.3>
- Auster, P. J.; Estes, J. A.; Coleman, F. C. (2013). Species interactions in marine communities: the invisible fabric of nature. *Bulletin of Marine Science*, 89(1), 3-9. <https://doi.org/10.5343/bms.2012.1051>
- Bolaños-Cubillos, N.; Abril-Howard, A.; Bent Hooker, H.; Caldas, J. P.; Acero, P., A. (2015). Lista de peces conocidos del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Reserva de Biósfera Seaflower, Caribe occidental colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 44(1), 127-162. <https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2015.44.1.24>
- Carlson, J. et al. (2020). Southern stingray *Hypanus americanus*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T181244884A104123787. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T181244884A104123787.en>.
- Carlson, J. et al. (2021a). Yellow stingray *Urobatis jamaicensis* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species: e.T60109A206646540. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T60109A206646540.en>.
- Carlson, J. et al. (2021b). Caribbean reef shark *Carcharhinus perezii*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T60217A3093780. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T60217A3093780.en>.

- Carlson, J. et al. (2021c). Atlantic nurse shark *Ginglymostoma cirratum*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T144141186A3095153. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLT.S.T144141186A3095153.en>.
- Compagno, L. J. V. (1984). *FAO Species Catalogue*. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/1), 1-249. Rome, FAO.
- Dulvy, N. K. et al. (2021). *Whitespotted eagle ray Aetobatus narinari*. (amended version of 2021 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T42564343A201613657. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLT.S.T42564343A201613657.en>.
- Ferretti, F.; Worm, B.; Britten, G. L.; Heithaus, M. R.; Lotze, H. K. (2010). Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, 13, 1055-1071, <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01489.x>
- Heupel, M. R.; Knip, D. M.; Simpfendorfer, C. A.; Dulvy, N. K. (2014). Sizing up the ecological role of sharks as predators. *Mar Ecol Prog Ser* 495, 291-298, <https://doi.org/10.3354/meps10597>
- Hughes, T. P.; Barnes, M. L.; Bellwood, D. R.; Cinner, J. E.; Cumming, G. S.; Jackson, J. B.; Kleypas, J.; Van De Leemput, I. A.; Lough, J. M.; Morrison, T. H. (2017). Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546(7656), 82-90. <https://doi.org/10.1038/nature22901>
- Last, P.; Naylor, G.; Manjaji-Matsumoto, B. (2016). A revised classification of the family Dasyatidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. *Zootaxa*, 4139 (3), 345. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4139.3.2>
- López-Angarita, J.; Villate-Moreno, M.; Díaz, J. M.; Cubillos-M, J. C.; Tilley, A. (2021). Identifying nearshore nursery habitats for sharks and rays in the Eastern Tropical Pacific from fishers' knowledge and landings. *Ocean & Coastal Management*, 213: 105825. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105825>.
- Rivas, N.; Acero P., A.; Tavera, J. (2022). *Spatial variation of parrotfish assemblages at oceanic islands in the western Caribbean: evidence of indirect effects of fishing?* *PeerJ*, 10, e14178, <https://doi.org/10.7717/peerj.14178>
- Rivas, N.; Acero, P., A.; Tavera, J. (2023). Estéreo-video operado por buzos: una potente herramienta para realizar estudios comparativos de tallas de peces marinos. *Colección Jorge Álvarez Lleras Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 45, 231-238.
- Rodríguez-Barragán, M. E. (2020). *Shark and predatory fish relative abundance in three locations of the SeaFlow Biosphere reserve using BRUVS*. Tesis: biología, Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/6881366e-3541-4154-857b-8759f423dc1b/content>
- Roff, G.; Doropoulos, C.; Rogers, A.; Bozec, Y-M.; Krueck, N. C.; Aurellado, E.; ... Mumby, P.J. (2016). The ecological role of sharks on coral reefs. *Trends in Ecology & Evolution*, 31(5), 395-407. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.02.014>
- Ruppert, J. L. W.; Travers, M. J.; Smith, L. L.; Fortin, M-J.; Meekan, M. G. (2013). Caught in the middle: Combined impacts of shark removal and coral loss on the fish communities of coral reefs. *PLoS ONE* 8(9), e74648. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074648>
- Simpfendorfer, C.; Heithaus, M.; Heupel, M.; Macneil, A.; Meekan, M.; Harvey, E.; ... Chapman, D. (2023). Widespread diversity deficits of coral reef sharks and ray. *Science* 380, 1155-1160, [10.1126/science.ade4884](https://doi.org/10.1126/science.ade4884) <https://doi.org/10.1126/science.ade4884>
- Souter, D.; Planes, S.; Eicquart, J.; Logan, M.; Obura, D. ; Staub, F. (2021). *Status of coral reefs of the world: 2020*. Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN) / International Coral Reef Initiative (ICRI). <https://doi.org/10.59387/WOTJ9184>