

**ARTÍCULO ORIGINAL**

**RAYAS Y TIBURONES COMO FAUNA ACOMPAÑANTE EN LAS PESQUERÍAS DE CAMARÓN: UNA REVISIÓN**

*Elasmobranchs as bycatch in the shrimp trawl fisheries: A review*

Alejandra Briones Bell-Iloch <sup>1\*</sup>, Consuelo Aguilar Betancourt <sup>2,3</sup>, Gaspar González Sansón <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Regulaciones  
Pesqueras y Ciencias,  
Ministerio de la Industria  
Alimentaria. Avenida 41  
No. 4455 entre 48 y 50.  
Playa, La Habana, Cuba CP  
11300

<sup>2</sup> Departamento de Estudios  
para el Desarrollo  
Sustentable de Zonas  
Costeras. Centro  
Universitario de la Costa  
Sur. Gómez Farías 82,  
San Patricio-Melaque,  
Cihuatlán, México CP  
48980

<sup>3</sup> Canadian Rivers Institute,  
100 Tucker Park Rd, Saint  
John, NB E2L 4A6, Canada

\* Autor para correspondencia:  
[alejandra.briones@minal.cu](mailto:alejandra.briones@minal.cu)

Recibido: 8.9.2016  
Aceptado: 27.2.17

**RESUMEN**

Se presenta una revisión sobre los elasmobranquios en la pesquería de arrastre de camarón. La fauna acompañante de camarón (FAC) está compuesta por una gran diversidad de especies en la que predominan los peces. La poca selectividad del arrastre de camarón se ejemplifica en la proporción de la fauna acompañante que supera a la captura objetivo. En varios estudios se señala que los elasmobranquios que componen las capturas incidentales son principalmente juveniles. Las familias de elasmobranquios más representadas en la FAC son Dasyatidae y Carcharhinidae. Como consecuencia de esta pesquería, se plantean cambios en las asociaciones de los elasmobranquios, con reducciones en la media del nivel trófico y en la talla de las capturas. En general, se capturan mayor número de rayas que de tiburones. La escasez de estudios dedicados a la captura de elasmobranquios como fauna incidental en los arrastres de camarón, pone de manifiesto la necesidad de dedicar esfuerzos en este tipo de investigaciones que aportan conocimientos para mejorar el manejo de este grupo.

**PALABRAS CLAVE:** tiburones, rayas, arrastre de camarón.

**ABSTRACT**

*A review of elasmobranchs caught in the shrimp trawl fisheries of Cuba is presented. The bycatch in the shrimp fisheries is composed of a great diversity of species, predominately fish. The poor selectivity of the shrimp trawl is exemplified in a bycatch ratio that exceeds the target capture. Several studies indicate that the elasmobranch bycatch is mainly juvenile individuals. The elasmobranch families most represented in the bycatch are Dasyatidae and Carcharhinidae. As a consequence of this fishery we expect changes to arise among elasmobranchs populations, with reductions in mean trophic level and the size of the catch. Generally, a larger number of rays are captured than sharks. The lack of studies devoted to understanding elasmobranch bycatch in shrimp trawls, demonstrates the need to increase efforts in this type of research which provides knowledge to improve the management of this group of species.*

**KEY WORDS:** sharks, rays, shrimp trawl fishery

## INTRODUCCIÓN

Los elasmobranquios se caracterizan por poseer estrategias de vida  $K$  que dan como resultado bajas tasas de crecimiento poblacional (Cortés, 2004; Cailliet *et al.*, 2005). Esos aspectos restringen su productividad biológica y su capacidad de recuperación (Stevens *et al.*, 2000; Musick, 2005), por lo que la sobre-explotación puede provocar colapsos en sus poblaciones y poner en riesgo su valor como recurso natural y ecológico (Bizzarro *et al.*, 2007; Dulvy and Forrest, 2009).

Durante la última década, la comunidad científica ha prestado mucha atención a la conservación de los elasmobranquios (Sellas *et al.*, 2015) pues se plantea que las poblaciones de tiburones y rayas están declinando en muchas partes del mundo (Dulvy *et al.*, 2014). Por tanto, se debe tener en cuenta que los elasmobranquios están presentes en pesquerías multiespecies y más de la mitad de las capturas anuales están relacionadas con las capturas incidentales. Además, los tiburones y rayas son organismos que se asocian comúnmente a la captura de arrastre del camarón (Gillett, 2010).

Por otra parte, los camarones son el producto pesquero más comercializado internamente, que generan beneficios económicos sustanciales para países en desarrollo (Gillett, 2010). Sin embargo, el arte de pesca utilizado en la captura de camarones es poco selectivo, retiene grandes cantidades de fauna acompañante y posee las más altas tasas de captura incidental (conocida también como captura accidental o *bycatch*) (Kelleher, 2005; Font *et al.*, 2005; Gillett, 2010; Beserra *et al.*, 2013). Desde hace varios años se plantea que las pesquerías de camarón tropical son la principal fuente de captura incidental en el mundo

(Alverson *et al.*, 1994; Eayrs, 2007; López-Martínez *et al.*, 2010).

En el presente trabajo se hace una revisión sobre los estudios relacionados con las capturas incidentales en las pesquerías de arrastre de camarón en diferentes regiones del mundo. El objetivo es recopilar la información referente a la presencia de los elasmobranquios en estas pesquerías.

## PANORÁMICA GENERAL DE LA CAPTURA INCIDENTAL EN LOS ARRASTRES DE CAMARÓN

Los peces y organismos marinos capturados incidentalmente durante las pesquerías de arrastre de camarón se reconocen como fauna acompañante del camarón (FAC) (García y Avalos, 1997). Esta fauna acompañante está compuesta por especies no objetivo que son aprovechadas y el descarte, que es la porción que se descarta (Alverson *et al.*, 1994; Cabello *et al.*, 2005; Duarte *et al.*, 2006). Se plantea que en las pesquerías industriales de gran escala la captura incidental es usualmente descartada, pero en pesquerías de menor escala tiene un valor comercial y es usada ya sea para consumo humano o animal (Eayrs, 2007).

En la medida que fue aumentando la demanda de proteínas de origen animal, se hizo cada vez más común la práctica de seleccionar y desembarcar la pesca acompañante (García y Avalos, 1997). Por ejemplo, en Cuba un quinto de la FAC se descarga para consumo humano y el resto se emplea en la producción de harina de pescado o ensilado para consumo animal (Font, 2001).

Se sugiere que la diversidad de especies es un fenómeno común en la pesca de arrastre de camarón tropical (Andrew and Pepperell, 1992; Stobutzki *et al.*, 2001a; Stergiou *et al.*, 2003). Algunas

**Tabla 1.** Número de especies capturadas de manera incidental en pesquerías de arrastre de camarón en diferentes partes del mundo

Lugar	No. de especies	Referencia
Kuwait	150	Grantham (1980) cit. por Ye <i>et al.</i> (2000)
Golfo Pérsico	114	Paighambari y Daliri (2012)
Norte de Australia	411	Stobutzki <i>et al.</i> (2001a)
Portugal	203	Costa <i>et al.</i> (2008)
Golfo de California	241	López-Martínez <i>et al.</i> (2010)
Pacífico Colombiano	más de 215	Rico y Rueda (2007); Girón <i>et al.</i> (2010)
Norte Caribe Colombiano	más de 175	Viaña <i>et al.</i> (2004); Duarte <i>et al.</i> (2010)
Sur Caribe Colombiano	253	Duarte <i>et al.</i> (2010)
Atlántico Sur	150	Branstetter (1997)
Golfo de México	450	Branstetter (1997)
Cuba	130	Font (1997); Font (2001)

investigaciones llevadas a cabo en diferentes regiones del mundo, confirman que se capturan de manera incidental más de 100 especies (Tabla 1).

En diversos estudios se indica que las capturas incidentales en la pesquería de arrastre de camarón son superiores al 80% en aguas del golfo Pérsico, Portugal, Argentina, Colombia y Venezuela, entre otros lugares (FAO, 1996; Van der Molen and Caille, 2001; Acevedo *et al.*, 2005; Cabello *et al.*, 2005; Costa *et al.*, 2008; Paighambari and Daliri, 2012). Para América Central y el Caribe, se estima un 64.4% anual de captura incidental en los arrastres de camarón en el período 2000-2003 (Davies *et al.*, 2009), mientras en Cuba representan el 32% del total de las capturas (García y Avalos, 1997).

Como parte de los estudios que se han realizado sobre la pesquería del camarón, un aspecto que se

menciona con frecuencia es la proporción entre fauna acompañante y camarón (Tabla 2). Como se puede observar la fauna acompañante es significativamente superior a la del camarón capturado.

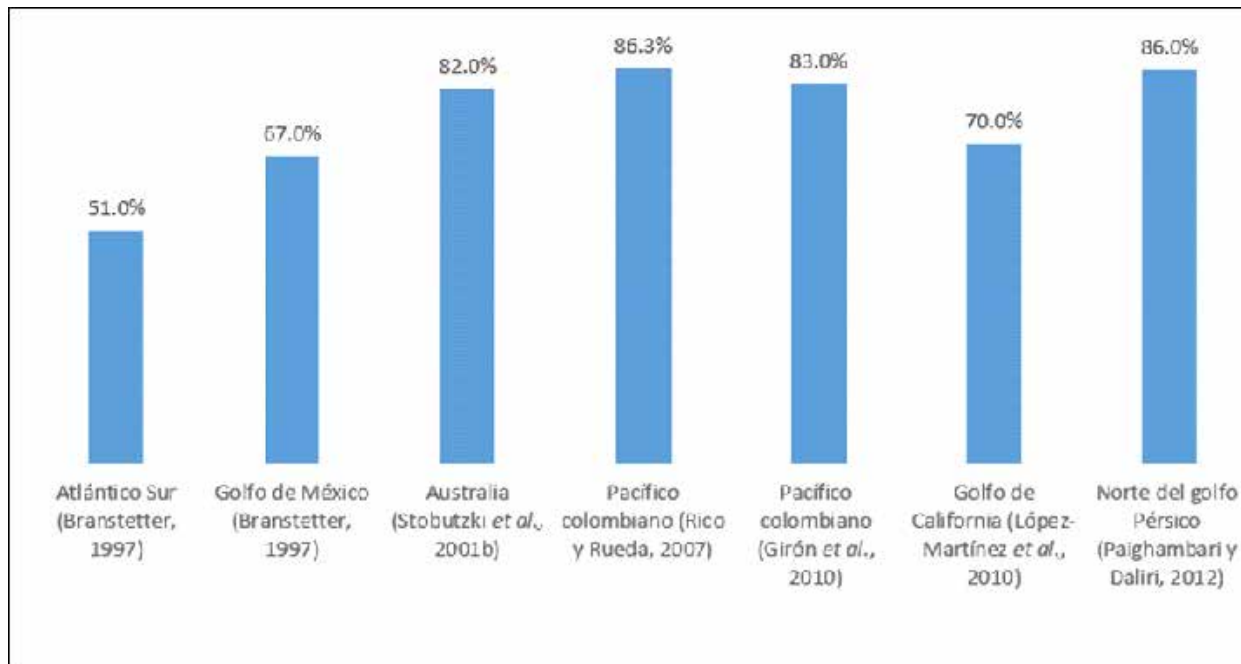
Otro rasgo característico de la captura incidental de las pesquerías de camarones tropicales es el predominio de los teleósteos y elasmobranchios (Gillett, 2010). A lo largo de los años, se han desarrollado estudios donde se determina el porcentaje de peces capturados en la pesquería de arrastre de camarón (Fig.1). Se observa que más del 50% de estas capturas están compuestas por peces.

De igual forma, en Cuba se ha reportado el predominio de peces en la FAC. En Ensenada de la Broa se reportó el 72.5% (Puga *et al.*, 1982); en Manzanillo, Cienfuegos y Santa Cruz, la ictiofauna en los arrastres de camarón constituyó el

72.5% (Puga *et al.*, 1982); en Manzanillo, Cienfuegos y Santa Cruz, la ictiofauna en los arrastres de camarón constituyó el

**Tabla 2.** Proporción entre la fauna acompañante y el camarón en pesquerías de arrastre de camarón en diferentes partes del mundo

Lugar	Proporción entre FAC: camarón	Referencia
Sri Lanka	11:1	Alverson <i>et al.</i> , 1994
Indonesia	varían en un rango 8:1 a 15:1	FAO, 2001
Kuwait	15.32:1; 6.78:1; y 13.78:1 en tres periodos	Ye <i>et al.</i> , 2000
Costas de Bushehr (Irán)	7:1	Paighambari y Daliri, 2012
Caribe colombiano	Zona de pesca norte 16.6:1 Zona de pesca sur 10.8:1	Duarte <i>et al.</i> , 2010
Pacífico colombiano	19: 1	Rico y Rueda, 2007
Brasil	9.3:1	Alverson <i>et al.</i> , 1994
Cuba	6-8:1	Font, 2001



**Fig. 1.** Porcentaje de peces capturados en pesquerías de arrastre de camarón en diferentes regiones.

78% del total (Valle, 2000) y posteriormente en el período 2002-2009, los peces constituyeron el 82% del total de las capturas de la fauna acompañante del camarón en el golfo de Ana María (Valdés *et al.*, 2011).

En diferentes estudios se destaca la presencia de tiburones y rayas entre los peces que se reportan en la FAC (Tabla 3). A su vez se indica, que por su amplia distribución en zonas costeras de mares templados y tropicales y por sus hábitos bentónico-demersales, los batoideos constituyen uno de los grupos más frecuentes como componentes de la captura incidental de camarones (Stevens *et al.*, 2000; Cavanagh, 2005; Acevedo *et al.*, 2007).

La captura incidental en los arrastres de camarón es identificada como una fuente importante de mortalidad de los elasmobranquios

(Stobutzki *et al.*, 2002; Shepherd and Myers, 2005). Por ejemplo, en el norte del Caribe colombiano las tendencias de disminución en la biomasa de los recursos demersales entre los que menciona a los tiburones, son impactados por la pesquería de arrastre (Viaña *et al.*, 2004).

**Tabla 3.** Algunos estudios donde se reportan tiburones y rayas en arrastre de camarón

Lugar	Referencia
Nigeria	Ssentongo <i>et al.</i> (1986) cit. por Etim <i>et al.</i> (2015)
Golfo de California	Bizarro <i>et al.</i> (2007)
Patagonia, Argentina	Cedrola <i>et al.</i> (2005)
Ecuador	FAO (2006)
Golfo de Tehuantepec	Cuevas y Torres (2014)
Golfo de Tehuantepec	Medina (2011)
Golfo de México	Belcher and Jennings (2011)
Región norte de Brasil	FAO (2006)
México	González <i>et al.</i> (2008)
Cuba	Valle (2000)

Por otra parte, se han detectado cambios en las asociaciones de los elasmobranquios. Entre esos cambios se mencionan la heterogeneidad y diversidad, modificaciones en la abundancia relativa de la mayoría de las especies, una ligera reducción en el nivel trófico promedio, reducción en la talla media de las capturas y una sustancial reducción en los depredadores de nivel trófico superior (FAO, 2006; Tabash-Blanco, 2007; Navia y Mejía-Falla, 2016). También se sugiere que las fluctuaciones de la presencia de rayas en los desembarques de la fauna acompañante de camarón no están asociadas a la abundancia de camarón sino a la disponibilidad del recurso rayas (Ixquiac-Cabrera *et al.*, 2009).

Otro aspecto que se debe destacar es que el arrastre camaronero se realiza frecuentemente en áreas de crianza de rayas y tiburones (Bizzarro *et al.*, 2007). Además se plantea que en las pesquerías de camarón, los elasmobranquios que componen la fauna acompañante son mayormente juveniles (Fennessy, 1994; Stobutzki *et al.*, 2002; Belcher y Jennings, 2011; Medina, 2011). Por ejemplo, se reporta que en el Caribe Colombiano (Acevedo *et al.*, 2005), el golfo de Paria en Venezuela (Marval, 2009) y en Costa Rica (Álvarez y Ross, 2010), la mayoría de los tiburones y rayas capturados en los arrastres de camarón se corresponden a estadios inmaduros. Por otra parte, en los estudios realizados sobre *Mustelus lunulatus* (Navia *et al.*, 2006), *Urotrygon chilensis* (Guzmán, 2010) y *Rhinobatos glaucostigma* (Lara-Mendoza y Márquez-Farias, 2014), también predominan los juveniles.

Por último, se debe señalar que la pesca de arrastre de camarón, afecta a las comunidades demersales mediante la remoción selectiva de individuos de un

determinado rango de tallas, tanto de las especies objetivo como de las que sin ser objetivo, son capturadas como fauna acompañante (Hall, 1999 cit. por Duarte *et al.*, 2006). Como resultado, se han observado cambios en la biomasa global, composición por especies y estructura de tallas (Font, 2001; González-Sansón *et al.*, 2002; Duarte *et al.*, 2006).

## ESTUDIOS DE ELASMOBRANQUIOS EN ARRASTRES DE CAMARÓN

Durante la revisión bibliográfica se encontraron pocos estudios específicos sobre la captura incidental de tiburones y rayas en los arrastres de camarón a pesar de la importancia de este grupo de peces. A continuación se mencionan de forma sintética los que pudieron ser consultados durante este trabajo.

Con el objetivo de analizar la composición, tallas, tendencias y tasas de capturas de los elasmobranquios capturados por los arrastreros de camarón, se realizó una investigación en Tugela, Sudáfrica, (Fennessy, 1994). Por otra parte, en Australia se realizaron dos estudios sobre el tema. En el primero se analiza la composición de elasmobranquios en arrastres de camarón, para determinar la diversidad y variación en este tipo de pesquería (Stobutzki *et al.*, 2001b) mientras el segundo se enfoca en la sostenibilidad de la captura incidental de elasmobranquios en esta pesquería (Stobutzki *et al.*, 2002).

En la Patagonia Argentina se evaluó la captura incidental de rayas durante la pesca de camarón (Cedrola *et al.*, 2005). Se desarrolló otra investigación con el objetivo de estimar la captura incidental de pequeños tiburones costeros en la pesca de arrastre de camarón en el Atlántico Sur de los Estados Unidos (Siegfried, 2007).

En el Caribe de Colombia se realizaron estudios con el objetivo de evaluar la composición, abundancia y distribución de los tiburones y las rayas descartados por la flota de arrastre camaronero (Acevedo *et al.*, 2005, 2007). En el litoral veracruzano se determinó la presencia de elasmobranquios en las operaciones de pesca de arrastre de camarón y se evaluó su impacto sobre este grupo de animales (González *et al.*, 2008). En esa misma región se estimó los índices de abundancia relativa y se analizó la estructura de tallas de los elasmobranquios capturados en el arrastre camaronero (Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz, 2013). Finalmente, en la costa del Pacífico colombiano se evaluaron los cambios en los elasmobranquios y los posibles efectos de los arrastres en dicha taxocenosis (Navia y Mejía-Falla, 2016).

Entre los resultados obtenidos en estos estudios se determina que existen diferencias significativas en la composición y en la abundancia tanto entre regiones como entre épocas del año (Stobutzki *et al.*, 2001b). Además se plantea que los organismos asociados al fondo presentan mayor susceptibilidad de ser capturados (Stobutzki *et al.*, 2002; Acevedo *et al.*, 2005) lo que se corresponde con la ocurrencia de un mayor número de especies de rayas que de tiburones (Acevedo *et al.*, 2007; González *et al.*, 2008; Navia y Mejía-Falla, 2016). También se indica que existe segregación espacial por talla y sexo (Cedrola *et al.*, 2005) y las tallas de las hembras son superiores a las tallas de los machos (Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz, 2013).

## ELASMOBRANQUIOS IDENTIFICADOS EN LA FAC

En los estudios relacionados con las capturas incidentales en la pesca de arrastre

de camarón se reconocen diferentes especies de elasmobranquios, en especial rayas (Tabla 4). Dentro de la composición de estas capturas, se destaca la presencia de las familias Dasyatidae y Carcharhinidae (Fennessy, 1994; Stobutzki *et al.*, 2001b; Gillett, 2010; Paighambari and Daliri, 2012).

En el ámbito cubano, se plantea que entre las especies de mayor incidencia que componen la FAC y que se utilizan para el consumo humano, se encuentran los elasmobranquios representados por *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre 1788) (tiburón gata), *Carcharhinus* spp. (tiburón), *S. tiburo* (cornuda corona), *Dasyatis* spp. (raya), *Aetobatus narinari* (chucho) y *Himantura schmardae* (Werner 1904) (levisa) (Font, 1997; Valle, 2000). Esta última especie se encuentra entre las más abundantes en la FAC de la región suroriental de Cuba y la ensenada de la Broa (Delgado, 2008).

## CONCLUSIONES

Se considera que aunque existen estudios sobre la pesca de arrastre de camarón, los relacionados con la captura incidental de elasmobranquios en esta pesquería son pocos lo que pudiera conspirar para el manejo y protección de este grupo. Así mismo, se aprecia que en la fauna acompañante de camarón existe mayor diversidad de rayas que de tiburones, siendo las familias Dasyatidae en el caso de las rayas y Carcharhinidae en los tiburones las más representadas. Además, se reconoce que en las capturas existe un alto número de juveniles y neonatos lo que puede estar relacionado con las áreas donde por lo general ocurren los arrastres de camarón.

**Tabla 4.** Especies de elasmobranquios identificadas en los arrastres de camarón en diversas regiones del mundo<sup>1</sup>

	Regiones	Referencias
<b>TIBURONES</b>		
<b>Familia Heterodontidae</b>		
<i>Heterodontus francisci</i> (Girard 1855)	[18]	De la Rosa (2005)
<i>Heterodontus mexicanus</i> Taylor & Castro-Aguirre 1972	[17] [18]	López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Medina (2011); Kyne <i>et al.</i> (2012); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012)
<b>Familia Ginglymostomatidae</b>		
<i>Nebrius ferrugineus</i> (Lesson 1831)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Ginglymostoma ciratum</i> (Bonaterre 1788)	[34]	Font (1997); Valle (2000)
<b>Familia Hemisclidae</b>		
<i>Chiloscyllium arabicum</i> Goubanov & Schleib 1980	[30]	Paighambari y Daliri (2012)
<i>Chiloscyllium griseum</i> Müller & Henle 1838	[31]	Ye <i>et al.</i> (2000)
<i>Chiloscyllium punctatum</i> Müller & Henle 1838	[30] [32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Paighambari y Daliri (2012)
<b>Familia Stegostomatidae</b>		
<i>Stegostoma fasciatum</i> (Hermann 1783)	[28] [32]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<b>Familia Carcharhinidae</b>		
<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey 1860)	[4] [12]	FAO (2006); Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Carcharhinus albimarginatus</i> (Rüppell 1837)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Carcharhinus amboinensis</i> (Müller & Henle 1839)	[28]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller & Henle 1839)	[5] [32]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002) Belcher y Jennings (2011)
<i>Carcharhinus dussumieri</i> (Müller & Henle 1839)	[30] [32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Paighambari y Daliri (2012)
<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle 1839)	[27]	Rico y Rueda (2007)
<i>Carcharhinus fitzroyensis</i> (Whitley 1943)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Carcharhinus isodon</i> (Müller & Henle 1839)	[6]	Siegfried (2007); Belcher y Jennings (2011);
<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle 1839)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle 1839)	[5] [32] [33]	Belcher y Jennings (2011); Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Rajé <i>et al.</i> (2012)
<i>Carcharhinus macloti</i> (Müller & Henle 1839)	[32] [33]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Rajé <i>et al.</i> (2012)
<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur 1818)	[28]	Fennessy (1994)
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo 1827)	[28]	Fennessy (1994)
<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani 1839)	[27]	Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Carcharhinus sealei</i> (Pietschmann 1913)	[28]	Fennessy (1994)
<i>Carcharhinus sorrah</i> (Müller & Henle 1839)	[32] [33]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Rajé <i>et al.</i> (2012)
<i>Carcharhinus tilstoni</i> (Whitley 1950)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Nasolamia velox</i> (Gilbert 1898)	[26]	Campos (1986)
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur 1822)	[19] [32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Medina (2011)
<i>Loxodon macrorhinus</i> Müller & Henle 1839	[33]	Rajé <i>et al.</i> (2012)
<i>Negaprion acutidens</i> (Rüppell 1837)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus 1758)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Rhizoprionodon acutus</i> (Rüppell 1837)	[28] [33]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Rajé <i>et al.</i> (2012)

<i>Rhizoprionodon longurio</i> (Jordan & Gilbert 1882)	[19]	Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey 1861)	[9]	Acevedo <i>et al.</i> (2007)
<i>Rhizoprionodon taylori</i> (Ogilby 1915)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson 1836)	[2] [6]	Siegfried (2007); Belcher y Jennings (2011); Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Scoliodon laticaudus</i> Müller & Henle 1838	[33]	Raje <i>et al.</i> (2012)
<b>Familia Hemigaleidae</b>		
<i>Hemigaleus microstoma</i> Bleeker 1852	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Hemipristis elongata</i> (Klunzinger 1871)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<b>Familia Scyliorhinidae</b>		
<i>Atelomycterus fasciatus</i> Compagno & Stevens 1993	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Halaelurus lineatus</i> Bass, D'Aubrey & Kistnasamy 1975	[28]	Fennessy (1994)
<b>Familia Sphyrnidae</b>		
<i>Eusphyrus blochii</i> (Cuvier 1816)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Sphyrna corona</i> Springer 1940	[26] [27]	Campos (1986); Rico y Rueda (2007); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith 1834)	[5] [19] [26] [27] [28] [33]	Fennessy (1994); Campos (1986); Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Rico y Rueda (2007); Belcher y Jennings (2011); Medina (2011); Raje <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016);
<i>Sphyrna media</i> Springer 1940	[27]	Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell 1837)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus 1758)	[5] [6] [9] [10] [19] [27] [34]	Font (1997); Valle (2000); Herazo <i>et al.</i> (2006); Acevedo <i>et al.</i> (2007); Rico y Rueda (2007); Siegfried (2007); Belcher y Jennings (2011); Medina (2011); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<b>Familia Triakidae</b>		
<i>Mustelus californicus</i> Gill 1864	[17]	López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012)
<i>Mustelus canis</i> (Mitchill 1815)	[7] [12]	FAO (2006); González <i>et al.</i> , 2008
<i>Mustelus higmani</i> Springer & Lowe 1963	[14]	Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Mustelus lunulatus</i> Jordan & Gilbert 1882	[19] [26] [27]	Campos (1986); Medina (2011); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Mustelus mosis</i> Hemprich & Ehrenberg 1899	[28]	Fennessy (1994)
<i>Mustelus noronhai</i> Springer 1939	[12]	FAO (2006)
<i>Scylliogaleus queckettii</i> Boulenger 1902	[28]	Fennessy (1994)
<b>Familia Squatinidae</b>		
<i>Squatina dumeril</i> Lesueur 1818	[7]	González <i>et al.</i> (2008)
<b>BATOIDEOS</b>		
<b>Familia Narcinidae</b>		
<i>Diplobatis guamachensis</i> Martín Salazar 1957	[9]	Acevedo <i>et al.</i> (2007)
<i>Diplobatis ommata</i> (Jordan & Gilbert 1890)	[17] [18] [24]	De la Rosa (2005); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Diplobatis pictus</i> Palmer 1950	[3]	Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Narcine bancroftii</i> (Griffith & Smith 1834)	[2] [7] [9]	Acevedo <i>et al.</i> (2007); Kyne <i>et al.</i> (2012); Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz (2013)

<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers 1831)	[7] [9]	FAO (2006); Wakida-Kusunoki <i>et al.</i> (2013)
<i>Narcine entemedor</i> Jordan & Starks 1895	[17] [18] [19] [20] [25] [26] [27]	Campos (1986); De la Rosa (2005); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Medina (2011); Kyne <i>et al.</i> (2012); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Hernández <i>et al.</i> (2014); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Narcine leoparda</i> Carvalho 2001	[27]	Rico y Rueda (2007); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Narcine vermiculatus</i> Breder 1928	[17] [19] [21] [25] [26]	Campos (1986); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Medina (2011); Kyne <i>et al.</i> (2012); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Narcine westraliensis</i> McKay 1966	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<b>Familia Torpedinidae</b>		
<i>Tetronarce nobiliana</i> Bonaparte 1835	[7]	González <i>et al.</i> (2008)
<i>Torpedo sinuspersici</i> Olfers 1831	[28]	Fennessy (1994)
<b>Familia Pristidae</b>		
<i>Anoxypristis cuspidata</i> (Latham 1794)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Pristis clavata</i> Garman 1906	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Pristis pectinata</i> Latham 1794	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Pristis zijsron</i> Bleeker 1851	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<b>Familia Rhinidae</b>		
<i>Rhina ancylostoma</i> Bloch & Schneider 1801	[28]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<b>Familia Rhynchobatidae</b>		
<i>Rhynchobatus djiddensis</i> (Forskål 1775)	[28] [33]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Raje <i>et al.</i> (2012)
<b>Familia Platyrrhinidae</b>		
<i>Platyrrhinoidis triseriata</i> (Jordan & Gilbert 1880)	[18]	De la Rosa (2005)
<b>Familia Rhinobatidae</b>		
<i>Glaucostegus typus</i> (Anonymous [Bennett], 1830)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Rhinobatos annandalei</i> Norman 1926	[33]	Raje <i>et al.</i> (2012)
<i>Rhinobatos annulatus</i> Müller & Henle, 1841	[28]	Fennessy (1994)
<i>Rhinobatos glaucostigma</i> Jordan & Gilbert 1883	[17] [19] [22]	López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Medina (2011); Navarro-González <i>et al.</i> (2012); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Rhinobatos lentiginosus</i> Garman 1880	[7]	González <i>et al.</i> (2008); Kyne <i>et al.</i> (2012); Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz (2013)
<i>Rhinobatos leucorhynchus</i> Günther 1867	[19] [25] [27]	Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Rhinobatos leucospilus</i> Norman, 1926	[28]	Fennessy (1994)
<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum 1792)	[8] [9] [12] [16]	Menni y Stehmann (2000); FAO (2006); Acevedo <i>et al.</i> (2007); Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Rhinobatos planiceps</i> Garman 1880	[27]	Rico y Rueda (2007)
<i>Rhinobatos productus</i> Ayres 1854	[17] [18]	De la Rosa (2005); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012);
<i>Zapteryx exasperata</i> (Jordan & Gilbert 1880)	[17] [18] [19] [27]	De la Rosa (2005); Rico y Rueda (2007); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)

<i>Zapteryx xystr</i> Jordan & Evermann 1896	[19] [25] [27]	Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<b>Familia Arhynchobatidae</b>		
<i>Atlantoraja castelnaui</i> (Miranda Ribeiro 1907)	[16]	Menni y Stehmann (2000)
<i>Rioraja agassizi</i> (Müller & Henle 1841)	[16]	Menni y Stehmann (2000)
<b>Familia Rajidae</b>		
<i>Dipturus olseni</i> (Bigelow & Schroeder 1951)	[7]	Kyne <i>et al.</i> (2012); Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz (2013)
<i>Raja equatorialis</i> Jordan & Bollman 1890	[17] [26]	Campos (1986); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012);
<i>Raja inornata</i> Jordan & Gilbert 1881	[17]	López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012)
<i>Raja miraletus</i> Linnaeus 1758	[28] [29]	Fennessy (1994); Njock (2001)
<i>Raja texana</i> Chandler 1921	[7]	González <i>et al.</i> (2008); Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz (2013); Wakida-Kusunoki <i>et al.</i> (2013)
<i>Raja velezi</i> Chirichigno F. 1973	[17] [26] [27]	Campos (1986); Rico y Rueda (2007); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Navia y Mejía-Falla (2016)
<b>Familia Dasyatidae</b>		
<i>Dasyatis americana</i> Hildebrand & Schroeder 1928	[7] [9] [10] [11] [12] [13]	Kuruvilla (2001); Cabello <i>et al.</i> (2005); FAO (2006); Herazo <i>et al.</i> (2006); González <i>et al.</i> (2008); Marval (2009); Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz (2013); Wakida-Kusunoki <i>et al.</i> (2013)
<i>Dasyatis bennetti</i> (Müller & Henle 1841)	[30]	Paighambari y Daliri, 2012
<i>Dasyatis brevicaudata</i> (Hutton 1875)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Dasyatis brevis</i> (Garman, 1879)	[17] [19] [25] [27]	Rico y Rueda (2007); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Medina (2011); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Dasyatis chrysonota</i> (Smith 1828)	[28]	Fennessy (1994)
<i>Dasyatis dipterura</i> (Jordan & Gilbert 1880)	[22] [24]	Kyne <i>et al.</i> (2012); Navarro-González <i>et al.</i> (2012)
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider 1801)	[9] [12] [13] [14] [15]	Marcano <i>et al.</i> (2001); FAO (2006); Acevedo <i>et al.</i> (2007); Marval (2009); Kyne <i>et al.</i> (2012); Beserra <i>et al.</i> (2013)
<i>Dasyatis longa</i> (Garman 1880)	[19] [25] [27]	Campos (1986); Rico y Rueda (2007); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Dasyatis margarita</i> (Günther 1870)	[29]	Njock (2001)
<i>Dasyatis thetidis</i> Ogilby 1899	[28]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Himantura fai</i> Jordan & Seale 1906	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Himantura gerrardi</i> (Gray 1851)	[28]	Fennessy (1994)
<i>Himantura granulata</i> (Macleay 1883)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Himantura imbricata</i> (Bloch & Schneider 1801)	[33]	Raje <i>et al.</i> (2012)
<i>Himantura jenkinsii</i> (Annandale 1909)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Himantura schmardae</i> (Werner 1904)	[12] [34]	Font (1997); Valle (2000); Marcano <i>et al.</i> (2001); Delgado (2008)
<i>Himantura toshi</i> Whitley 1939	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Himantura uamak</i> (Gmelin 1789)	[28] [30] [32]	Fennessy (1994); Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Paighambari y Daliri (2012)
<i>Himantura undulata</i> (Bleeker 1852)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Himantura walga</i> (Müller & Henle 1841)	[30]	Paighambari y Daliri (2012)

<i>Neotrygon kuhlii</i> (Müller & Henle 1841)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Neotrygon leylandi</i> (Last, 1987)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Pastinachus sephen</i> (Forskål 1775)	[30] [32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Paighambari y Daliri (2012)
<i>Taeniurops meyeri</i> (Müller & Henle 1841)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Urogymnus asperimus</i> (Bloch & Schneider 1801)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<b>Familia Gymnuridae</b>		
<i>Gymnura australis</i> (Ramsay & Ogilby 1886)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Gymnura japonica</i> (Temminck & Schlegel 1850)	[33]	Raje <i>et al.</i> (2012)
<i>Gymnura marmorata</i> (Cooper 1864)	[17] [18] [19] [20] [27]	De la Rosa (2005); Rico y Rueda (2007); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Hernández <i>et al.</i> (2014); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider 1801)	[1] [7] [9] [13] [14]	Acevedo <i>et al.</i> (2007); González <i>et al.</i> (2008); Marval (2009); Kyne <i>et al.</i> (2012); Beserra <i>et al.</i> (2013); Oviedo-Pérez y Zea-De la Cruz (2013); Wakida-Kusunoki <i>et al.</i> (2013)
<i>Gymnura natalensis</i> (Gilchrist & Thompson 1911)	[28] [32]	Fennessy (1994)
<b>Familia Myliobatidae</b>		
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen 1790)	[18] [19] [27] [28] [30] [32] [34]	Fennessy (1994); Font (1997); Valle (2000); Stobutzki <i>et al.</i> (2002); De la Rosa (2005); Rico y Rueda (2007); Medina (2011); Paighambari y Daliri (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Aetomylaeus nichoffi</i> (Bloch & Schneider 1801)	[30] [32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002); Paighambari y Daliri (2012)
<i>Aetomylaeus vespertilio</i> (Bleeker 1852)	[32]	Stobutzki <i>et al.</i> (2002)
<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus 1758)	[28]	Fennessy (1994)
<i>Myliobatis californica</i> Gill 1865	[17] [18]	De la Rosa (2005); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012)
<i>Pteromylaeus bovinus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire 1817)	[28]	Fennessy (1994)
<b>Familia Rhinopteridae</b>		
<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill 1815)	[1]	Kyne <i>et al.</i> (2012)
<i>Rhinoptera steindachneri</i> Evermann & Jenkins 1891	[19] [22] [25] [26]	Campos (1986); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); Navarro-González <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016);
<b>Familia Urotrygonidae</b>		
<i>Urobatis concentricus</i> Osburn & Nichols 1916	[18]	De la Rosa (2005)
<i>Urobatis halleri</i> (Cooper 1863)	[17] [18] [19] [20]	De la Rosa (2005); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Kyne <i>et al.</i> (2012); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Hernández <i>et al.</i> (2014); Herrera-Valdivia <i>et al.</i> (2015); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier 1816)	[9]	Acevedo <i>et al.</i> (2007);
<i>Urobatis maculatus</i> Garman 1913	[17] [18] [19]	De la Rosa (2005); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Urotrygon aspιδura</i> (Jordan & Gilbert 1882)	[19] [22] [24] [27]	Rico y Rueda (2007); Medina (2011); Kyne <i>et al.</i> (2012); Navarro-González <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)

<i>Urotrygon chilensis</i> (Günther 1872)	[17] [18] [19] [20] [25]	De la Rosa (2005); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Medina (2011); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Hernández <i>et al.</i> (2014); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Urotrygon munda</i> Gill 1863	[19] [20] [24] [25]	Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); Kyne <i>et al.</i> (2012); Hernández <i>et al.</i> (2014); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Urotrygon nana</i> Miyake & McEachran 1988	[19] [20] [22] [25] [27]	Rico y Rueda (2007); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); Navarro-González <i>et al.</i> (2012); Hernández <i>et al.</i> (2014); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Urotrygon reticulata</i> Miyake & McEachran 1988	[19] [24]	Kyne <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016)
<i>Urotrygon rogersi</i> (Jordan & Starks 1895)	[17] [18] [19] [22] [25] [27]	De la Rosa (2005); Rico y Rueda (2007); Ixquiac-Cabrera <i>et al.</i> (2009); Medina (2011); López-Martínez <i>et al.</i> (2010); Navarro-González <i>et al.</i> (2012); Rodríguez-Romero <i>et al.</i> (2012); Martínez-Muñoz <i>et al.</i> (2016); Navia y Mejía-Falla (2016)
<i>Urotrygon simulatrix</i> Miyake & McEachran 1988	[23]	Kyne <i>et al.</i> (2012)

<sup>1</sup> Para la organización y el nombre de las especies se utilizó el criterio de Weigmann (2016).

## REFERENCIAS

- ACEVEDO, K., BOHÓRQUEZ-HERRERA, J., MOLINA Y E., MORENO, F. (2005). *Caracterización y algunos aspectos biológicos del ensamblaje de tiburones y rayas (Subclase: Elasmobranchii) descartados por la flota camaronera en el Caribe colombiano entre agosto y noviembre del 2004*. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta, Colombia.
- ACEVEDO, K., BOHÓRQUEZ-HERRERA, J., MORENO, F., MORENO, C., MOLINA, E., GRIJALBA-BENDECK, M. Y GÓMEZ-CANCHONG, P. (2007). Tiburones y rayas (subclase Elasmobranchii) descartados por la flota de arrastre camaronero en el Caribe de Colombia. *Acta Biol. Colomb.*, 12 (2), 69-80.
- ÁLVAREZ, J. Y ROSS, E. (2010). *La pesca de arrastre en Costa Rica*. Fundación Mar Viva, San José, Costa Rica.
- ALVERSON, D.L., FREEBERG, M.H., POPE, J.G. AND MURAWSKI, S.A. (1994). *A Global assessment of fisheries bycatch and discards*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/t4890e/T4890E00.htm>.
- ANDREW, N.L. AND PEPPERELL, J.G. (1992). The by-catch of shrimp trawl fisheries. In M. Barnes, A.D. Ansell and R.N. Gibson (eds.), *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, vol. 30, London: UCL Press.
- BELCHER, C.N. Y JENNINGS, C.A. (2011). *Identification and evaluation of shark bycatch in Georgia's commercial shrimp trawl fishery with implications for management*. Fisheries Management and Ecology (SEDAR21-DW-23), Georgia.
- BESERRA, C.A., ARAÚJO, M.E., VIERA, C. (2013). Sustainability of capture of fish bycatch in the prawn trawling in north-eastern Brazil. *Neotrop. Ichthyol.*, 11 (1), 133-142.
- BIZZARRO, J.J., SMITH, W.D., HUETER, R.E., TYMINSKI, J., MÁRQUEZ-FARÍAS, J.F., CASTILLO-GÉNIZ, J.L., CAILLIET, G.M. Y VILLAVICENCIO-GARAYZAR, C.J. (2007). *El estado actual de los tiburones y rayas sujetos a explotación comercial en el Golfo de California: Una investigación aplicada al mejoramiento de su manejo*

- pesquero y conservación*. Moss Landing Marine Laboratories Tech. Pub.
- BRANSTETTER, S. (1997). *Bycatch and its reduction in the Gulf of Mexico and South Atlantic shrimp fisheries*. Gulf & South Atlantic Fisheries Development Foundation, Inc., Florida.
- CABELLO, A., MARTÍNEZ, Z., VILLEGAS, L., FIGUERA, B., MARCANO, L., GÓMEZ, A. Y VALLENILLA, O. (2005). Fauna acompañante del camarón como materia prima para la elaboración de productos pesqueros. *Zootecnia Trop.*, 23 (3), 217-230.
- CAILLIET, G.M., MUSICK, J.A., SIMPFENDORFER, C.A. Y STEVENS, J.D. (2005). Cap 3. Ecology and Life History Characteristics of Chondrichthyan Fish. In S.L. Fowler, R.D. Cavanagh, M. Camhi, G.H. Burgess, G.M. Cailliet, S.V. Fordham, C.A. Simpfendorfer and J.A. Musick, (comps. and eds.), *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey* (pp. 12-18), IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- CAMPOS, J.A. (1986). Fauna de acompañamiento del camarón en el Pacífico de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 34 (2), 185-197.
- CAVANAGH, R.D. (2005). Cap 7 Regional Overviews. In S.L. Fowler, R.D. Cavanagh, M. Camhi, G.H. Burgess, G.M. Cailliet, S.V. Fordham, C.A. Simpfendorfer and J.A. Musick (comps. and eds.), *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey* (pp. 70-212). IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- CEDROLA, P.V., GONZALEZ, A.M. Y PETTOVELLO, A.D. (2005). Bycatch of skates (Elasmobranchii: Arhynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. *Fish. Res.*, 71, 141-150.
- CORTÉS, E. (2004). Life history patterns, demography and population dynamics. In J.C. Carrier, J.A. Musick and M.R. Heithaus (eds.), *Biology of Sharks and their Relatives* (pp. 449-470), Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- COSTA, M.E., ERZINI, K. Y CERVEIRA, T. (2008). Bycatch of crustacean and fish bottom trawl fisheries from southern Portugal (Algarve). *Sci. Mar.*, 72 (4), 801-814.
- CUEVAS, G.A. Y TORRES, A.M. (2014). Distribución de *Urotrygon chilensis* (Günther, 1872) (Myliobatiformes: Urolophidae) en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, México. En A.W. Díaz (ed.), *VI Simposium Nacional de Tiburones y Rayas. Sociedad Mexicana de Peces Cartilagosos A.C. Informe Final SNIB-CONABIO. Proyecto No. MU001* (pp. 175-178), México, D.F.
- DE LA ROSA, K. (2005). *Fauna de acompañamiento de camarón en Bahía Magdalena, B.C.S. México*. (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional, Baja California del Sur, México.
- DELGADO, G. (2008). *Hábitos alimentarios de la ictiofauna de acompañamiento del camarón y otras especies de interés comercial en la plataforma cubana*. Proyecto FAO: EP/INT/724/GEF. Recuperado de [ftp://ftp.fao.org/fi/document/rebyc/cuba/Habitos\\_alimentarios.pdf](ftp://ftp.fao.org/fi/document/rebyc/cuba/Habitos_alimentarios.pdf).
- DUARTE, L.O., GÓMEZ-CANCHONG, P., MANJARRÉS, L.M., GARCÍA, C.B., ESCOBAR, F.D., ALTAMAR, J., VIAÑA, J.E., TEJADA, K., SÁNCHEZ, J. Y CUELLO, F. (2006). Variabilidad circadiana de la tasa de captura y la estructura de tallas en camarones e ictiofauna acompañante en la pesquería

- de arrastre del Mar Caribe de Colombia. *Invest. Mar.*, 34 (1), 23-42.
- DUARTE, L.O., MANJARRÉS, L. AND ESCOBAR, F. (2010). *Bottom Trawl Bycatch Assessment of the Shrimp Fishery in the Caribbean Sea off Colombia*. (Proceedings of the 62nd Gulf and Caribbean Fisheries Institute), Cumana, Venezuela, 2-6 noviembre 2009, pp. 114-119.
- DULVY, N. AND FORREST, R. (2009). Life histories, population dynamics, and extinction risks in chondrichthyans. In J.C. Carrier, J.A. Musick and M.R. Heithaus, (eds.), *Sharks and Their Relatives II: Biodiversity, Adaptive Physiology, and Conservation* (pp. 635-676). CRC Press, Boca Raton, FL.
- DULVY, N., FOWLER, S., MUSICK, J., CAVANAGH, R., KYNE, P., HARRISON, L., CARLSON, J., DAVIDSON, L., FORDHAM, S., FRANCIS, M., POLLOCK, C., SIMPFENDORFER, C., BURGESS, G., CARPENTER, K., COMPAGNO, L., EBERT, D., GIBSON, C., HEUPEL, M., LIVINGSTONE, S., SANCIANGCO, J., STEVENS, J., VALENTI, S. AND WHITE, W. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife*, 3, e00590, doi: 10.7554/eLife.00590.
- EAYRS, S. (2007). *Guía para Reducir la Captura de Fauna Incidental (bycatch) en las pesquerías por Arrastre de Camarón Tropical*. Edición revisada. Roma, FAO.
- ETIM, L., BELHABIB, D. AND PAULY, D. (2015). *An overview of the Nigerian marine fisheries and a re-evaluation of its catch data for the years 1950 to 2010*. Working Paper Series No. 68, Fisheries Centre, The University of British Columbia.
- FAO. (1996). Análisis por regiones. En *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura – 1996* recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/w3265s/w3265s04.htm>
- FAO. (2001). Tropical shrimp fisheries and their impact on living resources. En *Shrimp fisheries in Asia: Bangladesh, Indonesia and the Philippines; in the Near East: Bahrain and Iran; in Africa: Cameroon, Nigeria and the United Republic of Tanzania; in Latin America: Colombia, Costa Rica, Cuba, Trinidad and Tobago, and Venezuela*. FAO Fisheries Circular. No. 974. Rome, FAO.
- FAO. (2006). *Informe del Taller sobre Evaluación y Manejo de Elasmobranchios en América del Sur y Bases Regionales para los Planes de Acción (DINARA/FAO)*. Montevideo, Uruguay, 7-9 de noviembre de 2005. FAO Informe de Pesca. No. 798, Roma, FAO.
- FENNESSY, S.T. (1994). Incidental capture of elasmobranchs by commercial prawn trawlers on the Tugela Bank Natal, South Africa. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 14, 287-296.
- FONT, L. (1997). *La fauna acompañante de la pesquería de camarón en Cuba*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/field/383551.htm>.
- FONT, L. (2001). Reporte nacional sobre el impacto de la fauna incidental en la pesca de arrastre del camarón. En *Tropical shrimp fisheries and their impact on living resources. Shrimp fisheries in Asia: Bangladesh, Indonesia and the Philippines; in the Near East: Bahrain and Iran; in Africa: Cameroon, Nigeria and the United Republic of Tanzania; in Latin America: Colombia, Costa Rica, Cuba, Trinidad and Tobago, and Venezuela*. FAO Fisheries Circular. No. 974. Rome, FAO, pp. 295-307.
- FONT, L., SÁNCHEZ, R. Y VALDÉS, E. (2005). *Resultados preliminares en el uso de aditamentos de escape de peces en redes camaroneras gemelas en la Empresa*

- Pesquera Industrial de Santa Cruz del Sur*. Proyecto FAO: EP/GLO/201/GEF.
- GARCÍA, E. Y AVALOS, A.D. (1997). *Potencialidades de aprovechamiento de la fauna acompañante del camarón, Cuba*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/field/383551.htm>.
- GILLET, R. (2010). *Estudio mundial sobre las pesquerías del camarón*. Documento Técnico de Pesca No. 475, Roma, FAO.
- GIRÓN, A., RICO, F. Y RUEDA, M. (2010). Evaluación experimental de dispositivos excluidores de fauna acompañante en redes de arrastre para camarón de aguas someras en el Pacífico Colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 39 (2), 337-357.
- GONZÁLEZ, L., OVIEDO, J.L., PECH, J.A. Y MARTÍNEZ, L.E. (2008). Presencia de elasmobranchios en las operaciones de pesca de arrastre de camarón en el litoral veracruzano durante la temporada de veda 2007. En *Memorias III Simposium Nacional de Tiburones y Rayas* (pp: 162-163). Facultad de Ciencias, UNAM, México, 25-29 agosto 2008.
- GONZÁLEZ-SANSÓN, G., AGUILAR, C., MARTÍN DEL RÍO, M.P. Y ANGULO-VALDÉS, J.A. (2002). Cambios en la composición de la ictiofauna de fondos blandos de la Bahía de Cienfuegos en el período 1988-1998. *Baluartes*, 3, 9-22.
- GRANTHAM, G.J. (1980). The prospects for bycatch utilization in the Gulf area. FAO, FI:DP/RAB/71/278/14.
- GUZMÁN, A.B. (2010). *Estudio del contenido estomacal de la raya Urotrygon chilensis en el Golfo de Tehuantepec, México*. (Tesis de Maestría), Instituto Politécnico Nacional, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.
- HALL, S. (1999). *The effects of fishing on marine ecosystems and communities*. Blackwell, UK.
- HERAZO, D., TORRES, A. Y OLSEN E. (2006). Análisis de la composición y abundancia de la ictiofauna presente en la pesca del camarón rosado (*Penaeus notialis*) en el Golfo de Morrosquillo, Caribe Colombiano. *Rev. MVZ Córdoba*, 11 (1), 47-61.
- HERNÁNDEZ, V., CHÁVEZ, D., MUÑOZ, H., GUILLÉN, J.A., GÓMEZ, L.G., SÁNCHEZ, J. Y LIZÁRRAGA, E. (2014). *Fauna de acompañamiento de camarón en la plataforma continental adyacente a la Boca de Macapule Navachiste Sinaloa, 2013*. Recuperado de [http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/\\_16\\_informetecnicoconsultorias/2409.pdf](http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/_16_informetecnicoconsultorias/2409.pdf).
- HERRERA-VALDIVIA, E., LÓPEZ, J. Y CASTILLO, S. (2015). Estrés en la comunidad íctica en la pesca de arrastre del camarón en el norte del Golfo de California. *Rev. Biol. Trop.*, 63 (3), 741-754.
- IXQUIAC-CABRERA, M.J., FRANCO, I., LEMUS, J., MÉNDEZ Y S. LÓPEZ-ROULET, A. (2009). *Identificación, abundancia, distribución espacial de batoideos (rayas) en el Pacífico Guatemalteco*. Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Organización para la Conservación del Medio Ambiente. FONACYT/CEMA/ONCA.
- KELLEHER, K. (2005). *Discard in the world's marine fisheries: An update*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 470. Rome, FAO.
- KURUVILLA, S. (2001). Impact of shrimp fisheries in Trinidad and Tobago. In *Tropical shrimp fisheries and their impact on living resources. Shrimp fisheries in Asia: Bangladesh, Indonesia and the Philippines; in the Near East: Bahrain and Iran; in Africa: Cameroon, Nigeria and the United Republic of Tanzania; in Latin America: Colombia, Costa Rica, Cuba, Trinidad and Tobago, and*

- Venezuela (pp. 308-329). FAO Fisheries Circular. No. 974. Rome, FAO.
- KYNE, P.M., CARLSON, J.K., EBERT, D.A., FORDHAM, S.V., BIZZARRO, J.J., GRAHAM, R.T., KULKA, D.W., TEWES, E.E., HARRISON, L.R. Y DULVY, N.K. (eds.) (2012). *The Conservation Status of North American, Central American, and Caribbean Chondrichthyans*. IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group, Vancouver, Canada.
- LARA-MENDOZA, R.E. Y MÁRQUEZ-FARÍAS, J.F. (2014). Estructura de tallas y relación peso-longitud del pez guitarra pinta, *Rhinobatos glaucostigma* (Rajiformes: Rhinobatidae) en la plataforma continental de Sinaloa, México. *Hidrobiológica*, 24 (2), 119-127.
- LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., HERRERA-VALDIVIA, E., RODRÍGUEZ-ROMERO, J. Y HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, S. (2010). Peces de la fauna de acompañamiento en la pesca industrial de camarón en el Golfo de California, México. *Rev. Biol. Trop.*, 58 (3), 925-942.
- MARCANO, L.A., ALÍO, J.J., NOVOA, D., ALTUVE, D., ANDRADE, G. Y ÁLVAREZ, R. (2001). Revisión de la pesca de arrastre en Venezuela. En *Tropical shrimp fisheries and their impact on living resources. Shrimp fisheries in Asia: Bangladesh, Indonesia and the Philippines; in the Near East: Bahrain and Iran; in Africa: Cameroon, Nigeria and the United Republic of Tanzania; in Latin America: Colombia, Costa Rica, Cuba, Trinidad and Tobago, and Venezuela* (pp. 330-378). FAO Fisheries Circular. No. 974. Rome, FAO.
- MARTÍNEZ-MUÑOZ, M.A., LLORIS, D., GRACIA, A., RAMÍREZ-MURILLO, R., SARMIENTO-NAFATE, S., RAMOS-CRUZ, S. Y FERNÁNDEZ, F. (2016). Biogeographical affinities of fish associated to the shrimp trawl fishery in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Rev. Biol. Trop.*, 64 (2), 683-700.
- MARVAL, A.L. (2009). *Estudio de la pesca artesanal de arrastre camaronero realizada en la región noroccidental del Golfo de Paria, Estado Sucre, Venezuela* (Tesis Licenciatura en Biología), Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- MEDINA, J. (2011). *Elasmobranchios capturados por la pesquería de arrastre camaronero en el Golfo de Tehuantepec* (Tesis Licenciatura en Biología Marina). Universidad del Mar, Oaxaca, México.
- MENNI, R.C. Y STEHMANN, F.W. (2000). Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay, and Brazil. A review. *Rev. Mus. Argentino Cien. Nat.*, 2 (1), 69-109.
- MUSICK, J.A. (2005). Introduction: management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). In J.A. Musick and R. Bonfil (eds.), *Management techniques for elasmobranch fisheries* (pp. 1-5). FAO Fisheries Technical Paper. No. 474, Rome, FAO.
- NAVARRO-GONZÁLEZ, J.A., BOHÓRQUEZ-HERREIRA, J., NAVIA, A.F. Y CRUZ-ESCALONA, V.H. (2012). Composición trófica de batoideos en la plataforma continental frente a Nayarit y Sinaloa, México. *Cienc. Mar.*, 38 (2), 347-362.
- NAVIA, A.F. Y MEJÍA-FALLA, P.A. (2016). Fishing effects on elasmobranchs from the Pacific Coast of Colombia. *Univ. Sci.*, 21 (1), 9-22.
- NAVIA, A.F., GIRALDO, A. Y MEJÍA-FALLA, P.A. (2006). Notas sobre la biología y la dieta del toyo vieja (*Mustelus lunulatos*) en la zona central de pesca del Pacífico colombiano. *Invest. Mar. Valparaíso*, 34 (2), 217-222.
- NJOCK, N.J. (2001). National report on reducing the impact of tropical shrimp

- trawling fisheries on living marine resources through the adoption of environmentally friendly techniques and practices in Cameroon. In *Tropical shrimp fisheries and their impact on living resources. Shrimp fisheries in Asia: Bangladesh, Indonesia and the Philippines; in the Near East: Bahrain and Iran; in Africa: Cameroon, Nigeria and the United Republic of Tanzania; in Latin America: Colombia, Costa Rica, Cuba, Trinidad and Tobago, and Venezuela* (pp. 148-187). FAO Fisheries Circular. No. 974. Rome, FAO.
- OVIDIO-PÉREZ, J.L. Y ZEA-DE LA CRUZ, H. (2013). Captura incidental de elasmobranchios en la pesquería de arrastre de camarón en el litoral veracruzano durante 2013. Recuperado de <http://www.dgecytm.sep.gob.mx/work/models/dgecytm/Resource/802/1/images/P-19%20Jos%C3%83%C2%A9%20Luis%20Oviedo%20Perez.pdf>.
- PAIGHAMBARI, S. AND DALIRI, M. (2012). The by-catch composition of shrimp trawl fisheries in Bushehr coastal waters, the northern Persian Gulf. *Journal of Persian Gulf (Marine Science)*, 3 (7), 27-36.
- PUGA, R., PÉREZ, A. Y VENTA, G. (1982). Estudio preliminar sobre la fauna acompañante del camarón en las pesquerías de la Ensenada de la Broa. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 7 (2), 72-78.
- RAJE, S., DAS, T. AND SUNDARAM, S. (2012). Relationship between body size and certain breeding behavior in selected species of Elasmobranchs off Mumbai. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 54 (2), 85-89.
- RICO, F. Y RUEDA, M. (2007). Evaluación experimental bioeconómica de cambios en la tecnología de captura de camarón con redes de arrastre en aguas someras del Pacífico Colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 36, 79-109.
- RODRÍGUEZ-ROMERO, J., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., HERRERA-VALDIVIA, V., HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, S. Y ACEVEDO-CERVANTES, A. (2012). Elenco taxonómico de los peces acompañantes de la captura de camarón en la porción oriental del Golfo de California. En J. López-Martínez y E. Morales (eds.), *Efectos de la Pesca de Arrastre en el Golfo de California* (pp. 71-92). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México.
- SELLAS, A., BASSOS-HULL, K., PÉREZ-JIMÉNEZ, J.C., ANGULO-VALDÉS, J.A., BERNAL, M.A. AND HUETER, R.E. (2015). Population Structure and Seasonal Migration of the Spotted Eagle Ray, *Aetobatus narinari*. *J. Hered.*, 106 (3), 266-275.
- SHEPHERD, T.D. AND MYERS, A. (2005). Direct and indirect fishery effects on small coastal elasmobranchs in the northern Gulf of Mexico. *Ecol. Lett.*, 8, 1095-1104.
- SIEGFRIED, K.I. (2007). *Estimation of by-catch of small coastal sharks in the shrimp trawl fishery in the US South Atlantic*. SEDAR 13-DW-35.
- SSENTONGO, G.W., UKPE, E.T. AND AJAYI, T.O. (1986). *Marine fishery resources of Nigeria: a review of exploited fish stocks*. CEECAF Series 86/40, FAO, Rome.
- STERGIOU, K.I., MACHIAS, A., SOMARAKIS, S. AND KAPANTAGAKIS, A. (2003). Can we define target species in Mediterranean trawl fisheries? *Fish. Res.*, 59 (3), 431-435.
- STEVENS, J., BONFIL, R., DULVY, N.K. AND WALKER, P. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES J. Mar. Sci.*, 57 (13), 476-494.

- STOBUTZKI, I.C., MILLER, M.J. AND BREWER, D. (2001a). Sustainability of fishery bycatch: a process for assessing highly diverse and numerous bycatch. *Environ. Conserv.*, 28 (2), 167-181.
- STOBUTZKI, I.C., MILLER, M.J., JONES, P. AND SALINI, J.P. (2001b). Bycatch diversity and variation in a tropical Australian penaeid fishery; the implications for monitoring. *Fish. Res.*, 53, 283-301.
- STOBUTZKI, I.C., MILLER, M.J., HEALES, D.S. AND BREWER, D.T. (2002). Sustainability of elasmobranchs caught as bycatch in a tropical prawn (shrimp) trawl fishery. *Fish. Bull.*, 100, 800-821.
- STOBUTZKI, I.C., JONES, P. AND MILLER, M.J. (2003). A comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australian tropical fishery. *ICES J. Mar. Sci.*, 60, 951-966.
- TABASH-BLANCO, F.A. (2007). Explotación de la pesquería de arrastre de camarón durante el período 1991-1999 en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 55 (1), 207-218.
- VALDÉS, E., VILLAFUERTE, V., DOMÍNGUEZ, H. Y PÉREZ, A. (2011). Variabilidad temporal de la fauna acompañante del camarón *Farfantepenaeus notialis* en el Golfo de Ana María. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 28 (2), 1-7.
- VALLE, S. (2000). *Impacto de la fauna acompañante de la pesquería de camarón sobre la pesca comercial de peces en la región suroriental de Cuba*. EP/GLO/201/GEF tomado de ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/rebyc/cuba/Impacto\_fauna.pdf.
- VAN DER MOLEN, S. AND CAILLE, G. (2001). Bahía Engaño: a north Patagonian nursery area for the smoothhound shark *Mustelus schmitti* (Carcharhini-formes: Triakidae). *J. Mar. Biol. Ass.*, 81, 851-855.
- VIAÑA, J., MEDINA, J., BARROS, M., MANJARRÉS, L.M., ALTAMAR, J. Y SOLANO, M. (2004). Evaluación de la ictiofauna demersal extraída por la pesquería industrial de arrastre en el área norte del Caribe colombiano (Enero/2000 – Junio/2001). En L.M. Manjarrés (ed.), *Pesquerías demersales del área norte del Mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblaciones del recurso pargo* (pp. 93-114), Universidad del Magdalena, Santa Marta.
- WAKIDA-KUSUNOKI, A.T., BECERRA-DE LA ROSA, I., GONZÁLEZ-CRUZ, A. Y AMADOR DEL ÁNGEL, L.E. (2013). Distribución y abundancia de la fauna acompañante del camarón en la costa de Tamaulipas, México. *Universidad y Ciencia*, 29 (1), 75-86.
- WEIGMANN, S. (2016). Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology*, doi:10.1111/jfb.12874.
- YE, Y., ALSAFFAR, A.H. AND MOHAMMED, H.M.A. (2000). Bycatch and discards of the Kuwait shrimp fishery. *Fish. Res.*, 45, 9-19.