



Latin American Journal of Aquatic
Research

E-ISSN: 0718-560X

lajar@ucv.cl

Pontificia Universidad Católica de
Valparaíso
Chile

Briones, Alejandra; Aguilar, Consuelo M.; González-Sansón, Gaspar
Captura incidental de la raya *Hypanus americanus* (Elasmobranchii) en la pesca de
arrastre de camarón en la región suroriental de Cuba
Latin American Journal of Aquatic Research, vol. 45, núm. 4, septiembre, 2017, pp. 840-
845
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=175052703022>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Short Communication

Captura incidental de la raya *Hypanus americanus* (Elasmobranchii) en la pesca de arrastre de camarón en la región suroriental de Cuba

Alejandra Briones¹, Consuelo M. Aguilar^{2,3} & Gaspar González-Sansón^{2,3}

¹Dirección de Ciencias y Regulaciones Pesqueras, Ministerio de la Industria Alimentaria
La Habana, Cuba

²Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras
Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México

³Canadian Rivers Institute, Saint John, Canada

Corresponding author: Consuelo M. Aguilar (coquiaguilar06@yahoo.es)

RESUMEN. La pesquería de camarón con red de arrastre es una de las que más contribuye a la generación de captura incidental debido a la baja selectividad que presenta este arte de pesca. En Cuba su uso está permitido en cuatro empresas pesqueras que operan en la región suroriental del país. El objetivo de este trabajo fue estimar las tallas, proporción de sexos y fecundidad de la raya *Hypanus americanus* en la pesca de arrastre de camarón y la posible relación con las regiones ecológicas. El estudio se realizó entre enero de 2015 y febrero de 2016, analizándose 300 ejemplares. Las capturas estuvieron constituidas por 61% de hembras y 39% de machos, con anchos de disco (AD) entre 21,5-135 cm y 20-137 cm respectivamente. Se identificaron 41 hembras grávidas con una fecundidad de 1 a 5 embriones, además se estableció una correlación entre el ancho del disco y el número de embriones. Este es el primer estudio que se realiza sobre el tema en Cuba, por lo que los resultados obtenidos son novedosos para el sector pesquero.

Palabras clave: Dasyatidae, raya látigo americana, fauna acompañante, Golfo de Ana María, Golfo de Guacanayabo, Mar Caribe.

Shrimp trawling bycatch of ray *Hypanus americanus* (Elasmobranchii) in the southeastern region of Cuba

ABSTRACT. Shrimp trawl fisheries have a high incidence of bycatch due to the low selectivity of the fishing gear. In Cuba shrimp trawling is permitted by four state fishing enterprises that operate in the south east region of the country. The objective of this work is to estimate sizes, proportion of sexes and fecundity of *Hypanus americanus* in the shrimp trawl fishery and its possible relation to designated fishing zones. The study was carried out between January 2015 and February 2016 with 300 specimens examined. The catches were 61% female and 39% male, with disc widths between 21.5-135 cm and 20-137 cm respectively. Forty-one pregnant females were identified with fecundity of 1 to 5 embryos; also a correlation between the disc width and the number of embryos was established. This is the first study that has been carried out on this topic in the country; therefore the results provide new information for the fishing region.

Keywords: Dasyatidae, southern stingray, bycatch, Gulf of Ana María, Gulf of Guacanayabo, Caribbean Sea.

La pesquería de camarón con red de arrastre es una de las que más contribuye a la generación de captura incidental debido a la baja selectividad que presenta este arte de pesca (Eayrs, 2007), Lamilla (2005), sugiere que la pesca más nociva para las poblaciones de rayas es la de arrastre. En zonas costeras de mares templados y tropicales, los batoideos constituyen uno

de los grupos más frecuentes de la captura incidental de camarones (Acevedo *et al.*, 2007). En estudios realizados sobre las pesquerías en el Caribe se ha planteado que el género *Dasyatis* es susceptible de ser extraído frecuentemente en la pesca de red de arrastre (Caldas *et al.*, 2009) en particular, como fauna acompañante en la pesca de camarón (Acevedo *et al.*,

2007). En un estudio reciente, Last *et al.* (2016) plantean que algunas especies de la familia Dasyatidae deben pasar a formar parte de otro género, tal es el caso de la especie abordada en el presente estudio, *Dasyatis americana*, que fue transferida al género *Hypanus*.

Hypanus americanus (Hildebrand & Schroeder, 1928) es una especie demersal que habita en zonas marino-costeras y estuarios, entre 0 y 53 m de profundidad. Se distribuye de Nueva Jersey a Florida, a lo largo del Golfo de México, Bahamas y las Antillas Mayores y Menores, y bordea la costa norte de América del Sur hasta el sureste de Brasil. Su dieta está compuesta por moluscos, calamares, camarones, cangrejos y peces óseos (Grubbs *et al.*, 2006). Alcanza una longitud máxima de 150 cm ancho del disco (AD) (McEachran & de Carvalho, 2002) y tiene de 2 a 7 embriones por camada con una de las fecundidades más altas entre las especies del género *Dasyatis* y las crías miden entre 17 y 19 cm AD al nacer (Grubbs *et al.*, 2006; Ramírez-Mosqueda *et al.*, 2012).

En Cuba, las poblaciones del camarón rosado se localizan principalmente en los golfos de Ana María y Guacanayabo ubicados en la región suroriental. Estos golfos tienen como característica el predominio de fango de origen terrestre, mientras el resto del fondo está ocupado por extensiones de seibadal y arrecife. El Archipiélago de los Jardines de la Reina limita el intercambio del golfo de Ana María con el Mar Caribe. El Golfo de Guacanayabo presenta un mayor intercambio con el Mar Caribe y su profundidad media es ligeramente menor que en el Golfo de Ana María. Ambos golfos están separados entre sí por los Cayos Pingüe (Sosa, 2000).

El uso del chinchorro camaronero está permitido en las cuatro empresas pesqueras que operan en la plataforma suroriental del país. Este arte de pesca causa una captura incidental de la especie *H. americanus* por lo que es oportuno conocer algunos parámetros biológicos de los individuos capturados en esta región de Cuba.

El presente estudio es el primero que se realiza en Cuba sobre *H. americanus* y es una contribución al conocimiento de la especie en el Caribe. Responde a una de las tareas propuestas en el Plan de Acción Nacional de Tiburones y Rayas de la República de Cuba.

Los datos fueron tomados entre enero de 2015 y febrero de 2016 a bordo de las embarcaciones que realizan los muestreos de camarón en la región suroriental de Cuba. Las embarcaciones cuentan con el sistema gemelo con cuatro redes de arrastre de fondo por embarcación (dos redes por banda) con luz de malla de 24 mm el copo y 26 mm el cuerpo. La pesca se desarrolló durante la noche y los arrastres tuvieron una

duración aproximada de 1 h. La región está dividida en cuadrículas para el registro de las estadísticas de captura. Las cuadrículas fueron agrupadas en cuatro regiones en correspondencia con los subsistemas ecológicos (litoral-estuarino o pastos marinos y arrecifes; Baisre, 1985) que predominan en cada una y el golfo al que pertenecen. Estas regiones se identifican como sigue: 1. Golfo de Ana María y plataforma interior suroeste; 2. Plataforma exterior suroeste; 3. Plataforma sureste, y 4. Golfo de Guacanayabo (Fig. 1). En las regiones 1 y 4 predominan los fondos fangosos (litoral-estuarino) y en las regiones 2 y 3 los pastos marinos y arrecifes. La profundidad media de la zona de estudio es de 15 m, con algunos fondos cercanos a 30 m.

Los especímenes fueron medidos con una cinta métrica, se tomó el ancho del disco y se determinó el sexo macroscópicamente por la presencia o ausencia de claspers. En el caso de las hembras grávidas, se contó el número de embriones y se determinó el sexo de los mismos. Se registró la cuadrícula en la cual se capturaron los especímenes.

Se estimó la proporción sexual de los organismos adultos y embriones y se aplicó la prueba de χ^2 para determinar si existían diferencias significativas entre la proporción observada con la esperada de 1:1. Se aplicó el análisis de varianza de una vía para detectar diferencias estadísticas entre los promedios de talla por sexo y entre zonas para cada sexo. Previo al análisis de varianza, se verificaron las condiciones de normalidad y homogeneidad de varianza según los criterios de Underwood (1997). Se utilizaron las menores tallas de madurez sexual reportadas en la literatura (McEachran & de Carvalho, 2002; Aguilar *et al.*, 2008; Ramírez-Mosqueda *et al.*, 2012; Tagliafico *et al.*, 2013) para

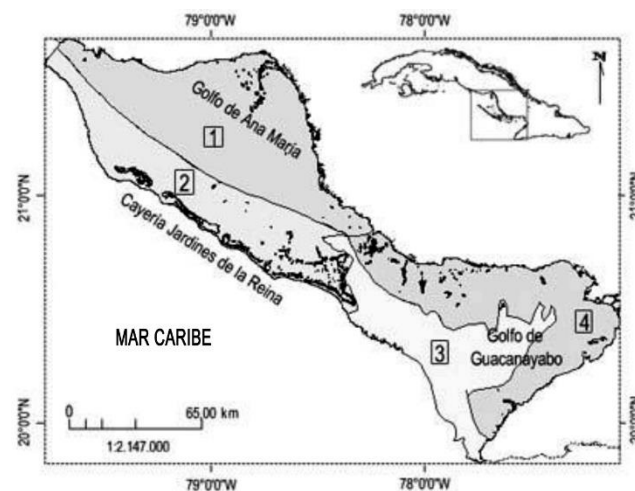


Figura 1. Región suroriental de Cuba dividida en cuatro regiones para el estudio.

estimar la proporción de individuos bajo la talla de madurez sexual (64 cm para hembras y 51 cm para machos) (Tabla 1).

La fecundidad se estableció a partir del conteo del número total de embriones (Conrath, 2005). La significación de las diferencias en las proporciones entre zonas se determinó mediante la prueba *t*. Debido a que los datos no se ajustaron a la normalidad, la correlación entre AD y número de embriones se determinó mediante el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (r_s). Todos los valores medios reportados se acompañan del error estándar correspondiente. Los análisis estadísticos se realizaron con un nivel de significación de 0,05.

Se procesaron 300 ejemplares, 61% de hembras y 39% de machos, encontrándose una proporción sexual M:H de 0,64:1. Dicha proporción difiere de la esperada (1:1; $\chi^2 = 14,52$; $P < 0,05$). También se observó un mayor número de hembras que de machos en cada época del año. En los meses menos cálidos la proporción sexual M:H fue 1:0,71 ($\chi^2 = 4,92$; $P < 0,05$) mientras que en los meses más cálidos fue 1:0,55 ($\chi^2 = 10,62$; $P = 0,001$). Se encontraron diferencias en las proporciones de sexos entre zonas. En las zonas 1, 2 y 4 hubo mayor número de hembras que de machos con 90 (65,1%), 33 (69,2%) y 31 (52,4%) respectivamente, mientras que en la zona 3 hubo mayor número de machos con 19 individuos (52,8%). El predominio de las hembras es similar a los resultados encontrados por Martínez *et al.* (2008, 2010) para la misma especie. Sin embargo, en los estudios realizados por Hernández & Mendoza (2011) y por Martínez *et al.* (2014), *H. americanus* presentó mayor número de machos que de hembras. En la investigación realizada por López-Garro & Zanella (2015) sobre otra especie del género, se sugiere la presencia de un comportamiento de segregación por sexos al encontrar predominio significativo de machos. La segregación por sexos, tallas o hábitats es una característica común del comportamiento de los elasmobranquios (Tresierra & Culquichicón, 1993). Estos resultados pueden indicar un comportamiento de segregación sexual del género *Hypanus* y explicar el predominio de hembras en el presente estudio, así como las diferencias encontradas en cada región.

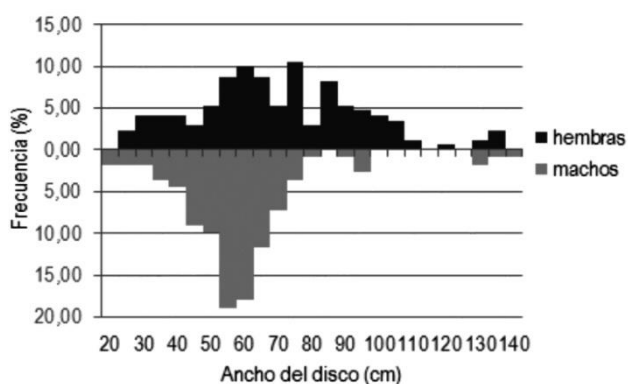
En total se registraron 41 hembras grávidas, de las cuales el mayor número se encontró en la zona 2 (34,1%) y el menor en la zona 3 (12,2%). Las tallas estuvieron entre 51 y 118 cm AD (media = $80,60 \pm 2,63$ cm), que difiere con las tallas reportadas por Aguilar *et al.* (2008) que notifican hembras grávidas con tallas superiores a las encontradas en este estudio. Se contaron 87 embriones, de los cuales 57 fueron hembras y 28 machos (en dos no se determinó el sexo).

Esta proporción de sexos resultó significativamente diferente de lo esperado ($\chi^2 = 9,89$; $P < 0,05$) y difiere de lo señalado por Aguilar *et al.* (2008) y Ramírez-Mosqueda *et al.* (2012) quienes no encontraron diferencias significativas en la relación entre los sexos de los embriones de *H. americanus* registrando una proporción de 1:1. Existen antecedentes de diferencias en la proporción de sexos en los embriones de algunas especies de rayas. Lucano-Ramírez *et al.* (2014) reportan que en los embriones de *Urotrygon munda* dominaron las hembras. Sin embargo, Stanley (1967) señala que en los embriones de *U. halleri* los machos superan en número a las hembras. Breder & Springer (1940) encontraron que en madres de tallas pequeñas de *Narcine brasiliensis*, pueden predominar embriones hembras y para una madre dada, los embriones tienden a ser del mismo sexo. Una tendencia similar se observó en esta investigación donde pocas hembras grávidas tenían embriones de ambos sexos. La fecundidad varió de 1 a 5 embriones (media = $2,36 \pm 0,26$) que aunque se considera baja, está en el intervalo descrito por otros autores. Se encontró una correlación positiva entre el AD materno y el número de embriones ($r_s = 0,47$; $P = 0,005$). Grubbs *et al.* (2006) y Ramírez-Mosqueda *et al.* (2012) reportan de 2 a 7 embriones por camada, mientras que Aguilar *et al.* (2008) señalan una media de 3 embriones dentro de un rango de 1 a 7 (Tabla 1). Tagliafico *et al.* (2013) determinaron una fecundidad máxima uterina de 5 embriones, resultado similar al de este estudio. Las diferencias se explicarían por las tallas de los individuos, pues la menor talla en hembras maduras que Ramírez-Mosqueda *et al.* (2012) reportan fue de 65 cm AD y en el presente estudio se encontraron siete hembras grávidas con tallas inferiores a ese valor. No obstante, se debe considerar, que la fecundidad obtenida a partir del recuento de embriones se debe analizar con cautela y no debe ser definitivo pues se ha observado que el estrés de la captura es causa frecuente para que las hembras grávidas aborten sus crías (Stanley, 1967; Conrath, 2005). Ramírez-Mosqueda *et al.* (2012) señalan que en *H. americanus* existe relación significativa positiva entre el tamaño de las hembras y su fecundidad, aunque Aguilar *et al.* (2008) no encontraron una correlación entre el tamaño de la madre y número de crías. La relación entre el AD y el número de embriones se ha reportado en otras especies del género *Dasyatis* (Villavicencio *et al.*, 1994).

Se midieron 171 hembras y 111 machos. El ancho medio del disco de los ejemplares examinados presentó diferencias significativas entre sexos ($F = 15,10$; $P < 0,001$). En las hembras se observó un rango de 21,5 a 135 cm, con un promedio de $68,05 \pm 1,89$ cm, mientras que en los machos los valores estuvieron entre 20 y 137 cm, con un promedio de $57,15 \pm 1,90$ cm. Los intervalos

Tabla 1. Comparación de parámetros biológicos entre especímenes de la raya *Hypanus americanus* capturados en la región suroriental de Cuba (presente estudio), Isla Margarita en Venezuela, Tabasco y Veracruz, México.

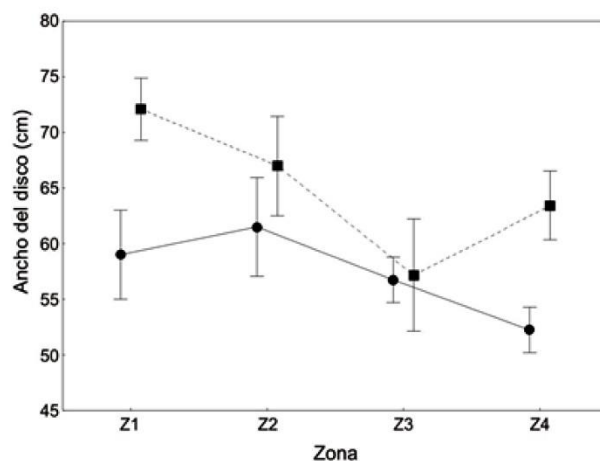
Parámetros	Tagliafico <i>et al.</i> (2013)	Ramírez-Mosqueda <i>et al.</i> (2012)	Aguilar <i>et al.</i> (2008)	Presente estudio
Región	Isla de Margarita, Venezuela	Tabasco, sur del Golfo de México	Veracruz, México	Región suroriental de Cuba
Nº individuos	224	900	421	300
Fecundidad	máximo 5 embriones	2-7 embriones	1-7 embriones	1-5 embriones
AD hembras (cm)	21,2-164	34-164	41-132	21,5-135
AD machos (cm)	35-147	40-110	39-89	20-137
L ₅₀ hembras (cm)	64	76.4	70	-
L ₅₀ machos (cm)	56	51.7	58	-
Proporción sexual (H:M)	1,5:1	1:0,82	1:0,68	1:0,64
Relación entre talla grávidas y fecundidad	-	si	no	si

**Figura 2.** Estructura de tallas por sexos de *Hypanus americanus* capturadas entre enero de 2015 y febrero de 2016 con redes de arrastre camaronero en la plataforma suroriental de Cuba.

valos de tallas mejor representados fueron de 75 a 80 cm AD en hembras y de 55 a 60 cm AD en machos (Fig. 2). El 46,8% de las hembras y el 32,4% de los machos no alcanzaron la talla mínima de madurez sexual.

En esta investigación, las tallas máximas para las hembras fueron similares a las reportadas por Aguilar *et al.* (2008) y Martínez *et al.* (2014), pero las tallas máximas de machos y las tallas mínimas en ambos sexos difieren. Ramírez-Mosqueda *et al.* (2012) obtuvieron tallas mínima y máxima superiores para ambos sexos. Las tallas mínima para las hembras y máxima para los machos reportadas por Tagliafico *et al.* (2013), son similares a las de este estudio, mientras que las tallas máxima para hembras y mínima para machos difieren. En las diferencias encontradas entre las tallas registradas pudo influir la selectividad de las artes de pesca empleadas en cada caso.

Según Villavicencio (1993), en los batoideos las hembras alcanzan tallas mayores que los machos. El dimorfismo sexual de hembras que alcanzan longitudes

**Figura 3.** Valores medios de AD (\pm error estándar) de machos (círculos), y hembras (cuadrados), de *Hypanus americanus* capturados en cada región de la plataforma suroriental de Cuba.

mayores que los machos coincide con los resultados encontrados por Ramírez-Mosqueda *et al.* (2012) y Tagliafico *et al.* (2013). La estructura de tallas registrada en este estudio, indica que se capturaron organismos representativos de todos los estadios de madurez excepto neonatos, aunque se registraron individuos con tallas cercanas a las reportadas para *H. americanus* al momento de nacer. Lo anterior se puede deber a la baja selectividad del arte de pesca empleado que permite capturar individuos de una amplio rango de tallas.

Los valores medios de AD observados variaron ligeramente entre zonas para cada sexo (Fig. 3). Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre zonas ni en hembras ($F_{3,167} = 2,33$; $P = 0,077$), ni en machos ($F_{3,107} = 0,99$; $P = 0,403$).

Martínez-Daranas *et al.* (2014) y Pina-Amargós *et al.* (2014), reportan menor degradación ambiental en el Parque Nacional Jardines de la Reina ubicado en la región 2 que en el Banco de Buena Esperanza ubicado en la 3. El represamiento del Río Cauto que desemboca en la región 4, ha reducido el aporte de nutrientes a la zona costera. Además, se conoce que las áreas marinas protegidas permiten el incremento de la abundancia y biomasa de peces dentro de ellas y posibilitan que la biomasa incrementada se extienda fuera del área, lo que pudo tener efecto sobre la región 1 adyacente a la 2. Finalmente, se pudiera presumir la posible existencia de áreas de crianza en la región de estudio, por lo tanto sería conveniente desarrollar investigaciones especiales en aquellas zonas que presentan abundancia de estos organismos por ser áreas de gran importancia para la sostenibilidad futura de la población.

AGRADECIMIENTOS

A los biólogos de las empresas pesqueras donde se realizó la investigación pues su colaboración fue decisiva para realizar el trabajo. A Reynaldo Estrada por su contribución con los mapas. A EDF y su equipo de trabajo por impulsar el desarrollo de las investigaciones de tiburones y rayas en Cuba.

REFERENCIAS

- Acevedo, K., J. Bohórquez-Herrera, F. Moreno, C. Moreno, E. Molina, M. Grijalba-Bendeck & P. Gómez-Canchong. 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.
- Aguilar, C.G., M. Gallardo, F. Galván-Magaña, J. Tovar & T.V. Anislado. 2008. Análisis reproductivo de la raya blanca (*Dasyatis americana* Hildebrand & Schroeder, 1928) en Punta Antón Lizardo, Alvarado, Veracruz, México. In: A. Díaz-Sánchez & C.G. Aguilar. (eds.). III Simposium Nacional de Tiburones y Rayas. SOMEPEC, UNAM, Alianza WWF-Telcel, México, pp. 73-78.
- Baisre, J.A. 1985. Los complejos ecológicos de pesca: definiciones e importancia en la administración de las pesquerías cubanas. *FAO Fish. Rep.*, 327: 251-272.
- Breder, C.M. & S. Springer. 1940. On the electric powers and sex ratios of fetal, *Narcine brasiliensis* (Ölfers). *Zoologica*, 25(4): 431-432.
- Caldas, J.P., E.M. Díaz-Trujillo, C.B. García & L.O. Duarte. 2009. Revisión histórica de la pesca de tiburones y rayas en el mar Caribe continental de Colombia. In: V. Puentes, A. Navia, P.A. Mejía-Falla, J.P. Caldas, M.C. Diazgranado & L.A. Zapata (eds.). Avances en el conocimiento de tiburones, rayas y quimeras de Colombia. Fundación Squalus, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano Agropecuario, Colciencias, Conservación Internacional, WWF, pp. 99-130.
- Conrath, C. 2005. Reproductive biology. In: J.A. Musick & R. Bonfil (eds.). *Management techniques for elasmobranch fisheries*. FAO Fish. Tech. Pap., 474: 103-126.
- Eayrs, S. 2007. Guía para reducir la captura de fauna incidental en las pesquerías por arrastre de camarón tropical. FAO, Roma, 110 pp.
- Grubbs, R.D., F. Snelson, A. Piercy, R.S. Rosa & M. Furtado. 2006. *Dasyatis americana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T60149A12313547. [<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60149A12313547.en>]. Revisado: 5 mayo 2016.
- Hernández, J.A. & M. Mendoza. 2011. Biología pesquera de *Dasyatis americana* en el oeste del Banco de Campeche, México. In: M.A. Perera, M.C. de la Cruz, R.E. Hernández, S. Aguilar, E. Mendoza, F. Flores & M. Flores (eds.). *Memorias: II Encuentro Nacional de Investigación Científica y 1er Simposium Internacional de Investigación Multidisciplinaria*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, pp. 86-94.
- Lamilla, J. 2005. Bycatch: Tiburones en peligro. [<http://oceana.org/sites/default/files/reports/Tiburones.pdf>]. Revisado: 23 abril 2016.
- Last, P.R., G.J.P. Naylor & B.M. Manjaji-Matsumoto. 2016. A revised classification of the family Dasyatidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. *Zootaxa*, 4139(3): 345-368.
- López-Garro, A. & I. Zanella. 2015. Capturas de la raya *Dasyatis longa* (Myliobatiformes: Dasyatidae) en las pesquerías artesanales de Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 63(1): 319-327.
- Lucano-Ramírez, G., S. Ruiz-Ramírez, J.R. Flores-Ortega, E. Godínez-Domínguez & G. González-Sansón. 2014. Reproducción y alimentación de *Urotrygon munda* (raya redonda) en la costa sur de Jalisco, México. In: A.W. Díaz-Sánchez (ed.). VI Simposium Nacional de Tiburones y Rayas. SOMEPEC, México, pp. 171-174.
- Martínez, L.E., J.L. Oviedo & L. González. 2010. Pesquería de elasmobranquios en San Pedro, Tabasco. In: A.W. Díaz-Sánchez, C.G. Aguilar & O.U. Mendoza-Vargas (eds.). IV Simposium Nacional de Tiburones y Rayas. SOMEPEC, México, pp. 75-77.
- Martínez, L.E., L. González, J.A. Pech & J.L. Oviedo. 2008. Resultados preliminares de la pesquería de rayas en la zona centro del estado de Veracruz, México, del 2005 al 2007. In: A. Díaz-Sánchez & C.

- Aguilar (eds.). III Simposium Nacional de Tiburones y Rayas. SOMEPEC, UNAM, Alianza WWF-Telcel, México, pp. 189-190.
- Martínez, L.E., J.L. Oviedo & L.I. Balan. 2014. Pesquería de rayas en la zona centro del estado de Campeche, México. In: A.W. Díaz-Sánchez (ed.). VI Simposium Nacional de Tiburones y Rayas. SOMEPEC, México, pp. 28-31.
- Martínez-Daranas, B., A. Hernández & J.A. Váldez. 2014. Resultados del programa de pastos marinos. In: A. Hernández (comp.). Estado actual de la biodiversidad marino-costera, en la región de los Archipiélagos de Sur de Cuba. Impresos Dominicanos, Santo Domingo, pp. 51-58.
- McEachran, J.D. & M.R. de Carvalho. 2002. Batoid fishes. In: K.E. Carpenter (ed.). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. FAO & Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., 1(5): 507-589.
- Pina-Amargós, F., H. Salvat, D. Cobián, L. Espinosa & P. Chevalier. 2014. Resultados del programa de arrecifes coralinos. Peces. In: A. Hernández (comp.). Estado actual de la biodiversidad marino-costera, en la región de los archipiélagos del sur de Cuba. Impresos Dominicanos, Santo Domingo, pp. 34-50.
- Ramírez-Mosqueda, E., J.C. Pérez-Jiménez & M. Mendoza-Carranza. 2012. Reproductive parameters of the southern stingray *Dasyatis americana* in southern Gulf of Mexico. Lat. Am. J. Aquat. Res., 40(2): 335-344.
- Sosa, M. 2000. Las pesquerías de arrastre de camarón en Cuba. [ftp://ftp.fao.org/fi/document/rebyc/cuba/Las_pesquerias.pdf]. Revisado: 24 abril 2016.
- Stanley, J. 1967. Reproduction, life history, and ecology of the round stingray, *Urolophus halleri* Cooper 1863. [http://www.oac.cdlib.org/view?docId=kt6t1nb1vn&brand=oac4&doc.view=entire_text]. Revisado: 6 junio 2016
- Tagliafico, A., N. Rago & M.S. Rangel. 2013. Aspectos biológicos de las rayas *Dasyatis guttata* y *Dasyatis americana* (Myliobatiformes: Dasyatidae) capturadas por la pesquería artesanal de la Isla de Margarita, Venezuela. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., 48(2): 365-373.
- Tresierra, A.E. & Z.G. Culquichicón. 1993. Biología pesquera. Concytec, Lima, 432 pp.
- Underwood, A.J. 1997. Experiments in ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 504 pp.
- Villavicencio, C.J. 1993. Biología reproductiva de *Rhinobatos productus* (Pisces: Rhinobatidae) en Bahía Almejas, Baja California Sur, México. Rev. Biol. Trop., 41(3): 711-782.
- Villavicencio, C.J., C. Downtown & E.M. Meléndez. 1994. Tamaño y reproducción de la raya *Dasyatis longus* (Pisces: Dasyatidae) en Bahía Almejas, Baja California Sur. Rev. Biol. Trop., 42(1/2): 375-377.

Received: 6 July 2016; Accepted: 22 February 2017