

Research Article

Evaluación de la pesquería de palangre artesanal y su efecto en la raya látigo (*Dasyatis guttata*) en Isla Zapara, Golfo de Venezuela

Héctor Barrios-Garrido^{1,2,3}, Jossimar Bolívar¹, Leonardo Benavides¹, Jessica Viloria¹
Fabby Dugarte¹ & Natalie Wildermann^{1,2,3}

¹Laboratorio de Ecología General, Facultad Experimental de Ciencias
La Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela

²Centro de Modelado Científico (CMC), La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

³TropWATER, Centre for Tropical Water & Aquatic Ecosystem Research

College of Science and Engineering, James Cook University, Townsville, Australia

Corresponding author: Héctor Barrios-Garrido (hector.barriosgarrido@my.jcu.edu.au)

RESUMEN. La raya látigo *Dasyatis guttata* es una especie objetivo en la pesca artesanal del sur del Golfo de Venezuela. A pesar de su importancia económica, actualmente pocas evaluaciones se han efectuado para conocer su estado. Con el seguimiento de las actividades pesqueras de la flota artesanal de Isla Zapara, se evaluaron las características morfométricas, composición de sexos, captura por unidad de esfuerzo (CPUE, ind/1000 anzuelos), de *D. guttata*, durante seis meses continuos de muestreo (18 días de pesca). Los muestreos biológicos mensuales incluyeron el ancho de disco (AD), peso total (PT), y sexo. Se evaluó a) la relación talla-peso para cada sexo, b) el factor de condición mediante el índice de Fulton (K) mensual, y c) la CPUE. Se consideraron 210 ejemplares de la especie. Se obtuvo un promedio de AD = 64,14 ± 13,18 cm; (rango 32-95 cm), y de PT = 8,36 ± 4,87 kg (rango 0,80-24,50 kg) y proporción sexual de (2,26♀: 1♂) ($\chi^2 = 31,71$; $P < 0,05$), por lo que se presume una segregación espacial de hembras y machos en la zona. La relación talla-peso fue significativa ($P < 0,0001$), y diferentes para cada sexo ♀: PT(kg) = [(0,00027)×(AD(cm)^{2,46})]; ♂: PT(kg) = [(0,00035)×(AD(cm)^{2,34})]. El valor K mostró divergencia entre sexos en noviembre y diciembre. La CPUE se estimó en 4,88 ind/1000 anzuelos. Se compararon estos resultados con investigaciones previas en la región sur del Caribe y se recomiendan mayores estudios de la especie en esta zona.

Palabras clave: *Dasyatis guttata*, raya látigo, pesca artesanal, palangre, Golfo de Venezuela.

Evaluation of the artisanal longline fishery and its effect on the longnose stingray (*Dasyatis guttata*) in Zapara Island, Gulf of Venezuela

ABSTRACT. The longnose stingray (*Dasyatis guttata*) is a target species in the artisanal fisheries of the southern Gulf of Venezuela. Despite its economic importance, nowadays, studies about its status are lacking. During six continuous months (18 working days in total), we followed the artisanal fishery activities from Zapara Island, and evaluated morphometric characteristics, sex ratio, and the capture per unit effort (CPUE/ind/1000 hooks) of *D. guttata*. Biological sampling included: disc widths (AD), body mass total (PT), and sex. Using statistical analysis we assessed: a) the length-weight relationships by sex, b) monthly body condition, using the Fulton Index (K), and c) the CPUE. We evaluated 210 individuals of *D. guttata*. The mean values of our results were: AD = 64.14 ± 13.18cm (range 32-95 cm); PT = 8.36 ± 4.87 kg (range 0.80-24.50 kg). The sexual proportion was (2.26♀: 1♂) ($\chi^2 = 31.716$, $P < 0.05$); hence we presume a spatial segregation occurred between females and males in the studied area. Length-weight relationship was statistically significant ($P < 0.0001$), and also varied according to the sex ♀: PT(kg) = [(0.00027)×(AD(cm)^{2.46})]; ♂: PT(kg) = [(0.00035)×(AD(cm)^{2.34})]. The K value showed differences between sexes during November and December. We obtained a CPUE of 4.88 individuals/1000 hooks. We compared our findings with previous research carried out in the southern Caribbean. Further research about this species in the area is recommended.

Keywords: *Dasyatis guttata*, longnose stingray, artisanal fisheries, longline, Gulf of Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La raya látigo (*Dasyatis guttata*), así como diversas especies de batoideos, cumple un rol importante en las tramas tróficas de los ecosistemas donde se desarrolla, siendo de hábitos bentónicos (Grijalba-Bendeck *et al.*, 2012). Con amplia distribución en la región del Caribe y el Océano Atlántico (Golfo de México a Brasil), *D. guttata* habita en zonas de fondos fango-arenosos (Thorson, 1983; Tagliafico *et al.*, 2013). En la lista roja de especies de la UICN, la raya látigo se encuentra catalogada como “Data Insuficiente” (Rosa & Furtado, 2004). Sin embargo en diversas localidades de su ámbito de distribución está siendo de interés de estudio debido a evidentes declinaciones poblacionales. Por ello, se hace vital conocer el estado de esta especie en la zona de estudio.

El colapso de las pesquerías tradicionales y el valor comercial, ha promovido la pesquería artesanal de elasmobranquios, hasta hace poco considerada como pesca incidental o pesca de descarte (Rosa & Furtado, 2004; López-Garro & Zanella, 2015). Esto, incluyendo la raya látigo, ha ido incrementando su explotación económica por parte de la pesca artesanal en Venezuela, siendo considerada por diversos autores como la especie de batoideo más capturado en el país (Tavares, 2009, 2010; Tavares & López, 2010). En el pasado *D. guttata* y otros batoideos fueron considerados poco atractivos por su bajo precio de comercialización en el país. Sin embargo, en muchas comunidades costeras representa una fuente proteica y económica importante (Tavares, 2010; Tagliafico *et al.*, 2012, 2013, 2016; Cordovés *et al.*, 2013), como en el caso de Isla Zapara en el sur del Golfo de Venezuela (Sistema del Lago de Maracaibo) (Wildermann *et al.*, 2009).

Cervigón (2005) describe que el Sistema del Lago de Maracaibo debe ser estudiado con sumo cuidado, por sus peculiares y únicas condiciones de plataforma estuarina, que brinda condiciones excepcionales para el desarrollo de comunidades piscícolas. Igualmente, afirma que varias especies comunes en el sistema, presentan una distribución discontinua en el resto del litoral venezolano, de ahí la excepcionalidad e identidad ecológica del Sistema del Lago de Maracaibo.

Formando parte del Sistema del Lago de Maracaibo se encuentra el Golfo de Venezuela, que conforma una ecorregión marina única en el Caribe venezolano (Klein, 2008). En él destaca una importante zona de surgencia, recientemente descrita a profundidad (Rueda-Roa & Muller-Karger, 2013), y coincide con importantes congregaciones de especies de mega vertebrados marinos, tales como cetáceos, aves y tortugas marinas (Wildermann *et al.*, 2009; Espinoza-Rodríguez *et al.*, 2015; Barrios-Garrido *et al.*, 2016a),

que además destacan con zonas utilizadas por pescadores artesanales (Dugarte-Contreras, 2012).

En esta zona la pesquería artesanal palangrera, dirigida principalmente a la raya látigo y al bagre blanco (*Sciades proops*), destaca por la captura incidental de mega vertebrados (Bolívar, 2012). Por esta razón, la presente investigación se centró en describir la pesquería de palangre artesanal que se desarrolla en la zona sur del Golfo de Venezuela, así como evaluar varios aspectos biológicos de *D. guttata*. Esta evaluación incluyó la composición de capturas (tallas y proporción de sexo), la determinación de la relación talla-peso de la especie y los primeros valores de CPUE para la raya látigo en la zona de estudio. De esta manera, se espera contribuir a generar planes de manejo de las especies marinas de la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Golfo de Venezuela, es el cuerpo de agua más al norte de los cuatro ecosistemas que conforman el Sistema del Lago de Maracaibo (Fig. 1) (Medina & Barboza, 2003; Morán *et al.*, 2014). Además, es el único ambiente propiamente marino (con salinidad > 30) que interconecta el Lago de Maracaibo y Mar Caribe (Barrios-Garrido *et al.*, 2016b). Considerado por diversos autores como una zona principalmente estuarina por su cercanía al sistema deltaico arenoso de islas (Zapara, San Carlos, San Bernardo y Pescaderos), así como a la Ciénaga de Los Olivitos (González & Olivares, 1985; Ferrer, 1988; Medina & Barboza, 2003; Ferrer-Montaño, 2009; Rivas *et al.*, 2009).

La zona sur del Golfo de Venezuela aloja una importante cantidad de especies marinas que utilizan sus aguas para reproducción, alimentación y desarrollo (González & Olivares, 1985; Bolívar, 2012; Dugarte-Contreras, 2012). Su condición de estuario propicia zonas importantes de concentración de nutrientes, por un efecto interrelacionado de vientos, corrientes marinas, descarga de agua dulce proveniente del Lago de Maracaibo con altas concentraciones de materia orgánica (Medina & Barboza, 2003; Rivas *et al.*, 2009).

Método de pesca

La flota pesquera de palangre artesanal de la Isla Zapara (10°58'46,7"N, 71°34'20,7"W) se distribuye en cuatro “casas de pescadores” (Mi Esfuerzo, La Pica Pica, Ginesia, India Rosa). Las embarcaciones empleadas son construidas en la zona y comparten características físicas: madera como elemento principal y selladas con fibra de vidrio. Sus dimensiones son 7,80 m de eslora máxima y 1,60 m de ancho (escasos casos de lanchas

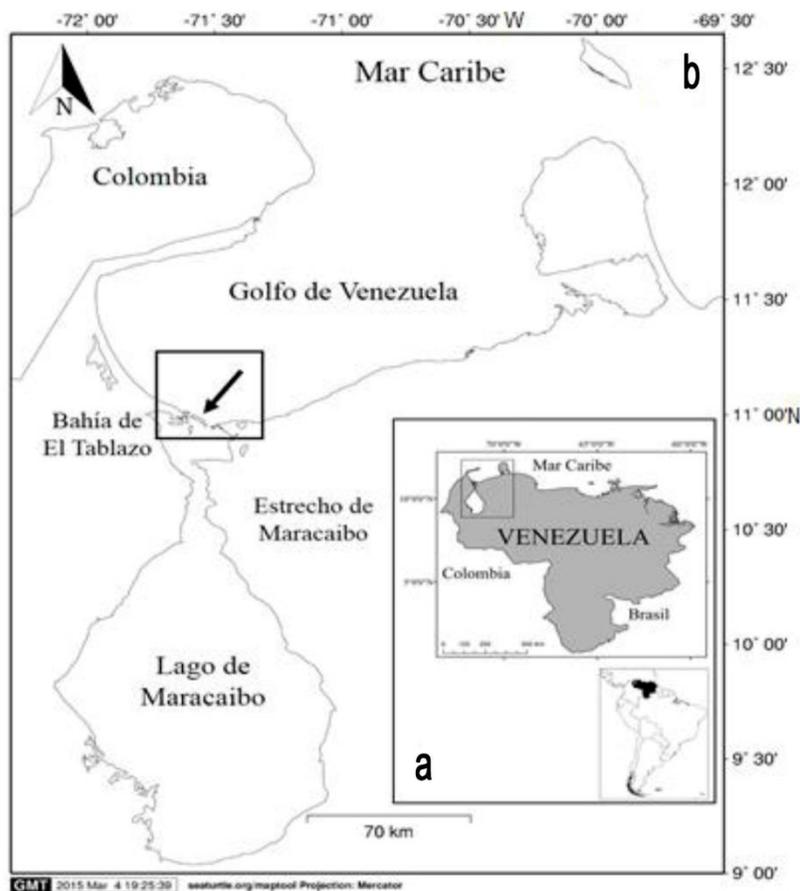


Figura 1. Sistema del Lago de Maracaibo. a) Indica la situación geográfica relativa del área de estudio, en Sudamérica y en Venezuela, b) muestra los cuatro ecosistemas acuáticos que conforman dicho sistema. La flecha indica la Isla Zapara, donde se realizaron todos los desembarques pesqueros estudiados. Fuente del mapa (b): SEATURTLE.ORG Maptool 2002. [<http://www.seaturtle.org/maptool/>]. (4 Marzo 2015).

más grandes: 10×2 m) (Wildermann *et al.*, 2009; Dugarte-Contreras, 2012). Entre 500 y 700 personas se benefician directamente de los productos pesqueros (49 embarcaciones el 2009 y 62 el 2011), es decir más de la mitad de la población de Isla Zapara (Municipio Almirante Padilla, Estado Zulia) (Wildermann *et al.*, 2009; CORPOZULIA, 2011).

El palangre artesanal se desarrolla con anzuelo tipo J-5, y se emplean diversas especies de peces pequeños (completos o troceados) como carnadas: ronco *Micropogon furnieri*, ejemplares juveniles de lisa *Mugil curema* y caitipa mojarra *Diapterus rhombeus*, esta última es, según los pescadores, la más efectiva carnada y su relativo fácil acceso y abundancia en la zona de la Bahía del Tablazo permite su uso extensivo entre las diferentes casas de pescadores (Dugarte-Contreras, 2012). *D. rhombeus* es conocida localmente como “carpetica” (Ferrer-Montaña, 2009).

La carpetica se obtiene principalmente mediante pesca de cerco, conocida en la zona como ‘veteo’, y se desarrolla en la zona sur de Isla Zapara (Bahía del Tablazo). Se emplearon entre 1600 y 2000 anzuelos por embarcación (400 anzuelos por línea), esto dependiendo de la disponibilidad de anzuelos y carnadas, generalmente asociado a las posibilidades económicas de la casa de pesca. Cada embarcación está compuesta por un capitán y dos o tres marinos, el número de acompañantes depende a su vez de la cantidad de anzuelos a desplegar así como la posibilidad de mayor o menor captura (generalmente definida por el capitán de la embarcación en función de la captura del día anterior).

Colección de las muestras

Todos los ejemplares analizados fueron capturados por la pesca palangrera, desarrollada primordialmente en zonas de calado entre 50 y 150 m de profundidad, en fondos fango-arenosos en la zona sur del Golfo de

Venezuela (Fig. 1). En algunas ocasiones durante la pesca de cerco para la obtención de la carnada al sur de la Isla Zapara, ejemplares juveniles y/o recién nacidos de *Dasyatis guttata* fueron atrapados, estos animales no fueron incluidos en el presente análisis. Se evaluaron los desembarques en los cuatro puertos artesanales (casas de pescadores) que albergan la flota palangrera de Isla Zapara, durante seis meses continuos (agosto 2011 a enero 2012) comprendiendo 18 días de faena, los cuales incluyeron la época de lluvia (3 meses) y sequía en la zona (3 meses).

La precisión de los sitios de calado fue difícil de obtener debido al hermetismo por parte de los pescadores para compartir esta información. Sin embargo, por medio del uso de mapas de la zona todos los pescadores participantes afirmaron pescar en la zona sur del Golfo de Venezuela y nunca en la zona de la Bahía del Tablazo, debido a su poca profundidad.

Los ejemplares evaluados fueron inicialmente identificados siguiendo sus características morfológicas y siguiendo las claves taxonómicas correspondientes (Cervigón & Alcalá, 1999; Mejía-Falla *et al.*, 2007; Gómez & Mojica, 2011). El ancho del disco (AD) se obtuvo de cada ejemplar utilizando un ictiómetro (calibrado en centímetros), el AD se definió como la distancia en línea recta entre los extremos más distales de las aletas pectorales (Fig. 2). En el presente trabajo, y siguiendo los resultados de autores previos (Cordovés *et al.*, 2010; Grijalba-Bendeck *et al.*, 2012; Tagliafico *et al.*, 2013), se estimó como talla mínima de madurez sexual de *D. guttata* entre los 56 y 57 cm de AD. El peso total (PT) se obtuvo empleando una balanza manual ($\pm 0,05$ kg).

Se realizó una evaluación macroscópica *in situ* del aparato reproductivo, para identificar el sexo de cada ejemplar presencia de claspers o gonopterigios en los machos, y su ausencia en las hembras. Cabe destacar que una evaluación más profunda sobre la madurez sexual de los individuos no pudo efectuarse por petición de los pescadores quienes consideraban que dicha evaluación podría afectar sus tiempos de desembarque. La proporción sexual observada se comparó con la proporción sexual esperada (1:1), a través de una prueba Chi-cuadrado (χ^2) con un nivel de confianza de 95% ($P > 0,05$) (Zar, 1996).

Se determinó la relación longitud-peso total para la muestra, y luego se discriminó por sexo mediante la ecuación $W = a L^b$; donde W es el peso total (PT), L (AD) es la longitud total (cm), donde además *a* y *b* son constantes que se estimaron por regresión lineal previa transformación logarítmica (Le Cren, 1951). Posteriormente, se evaluó el factor de condición por mes (discriminando por sexo), empleando el índice de Fulton (K) mediante la fórmula: $K = 100 (PT AD^{-3})$,

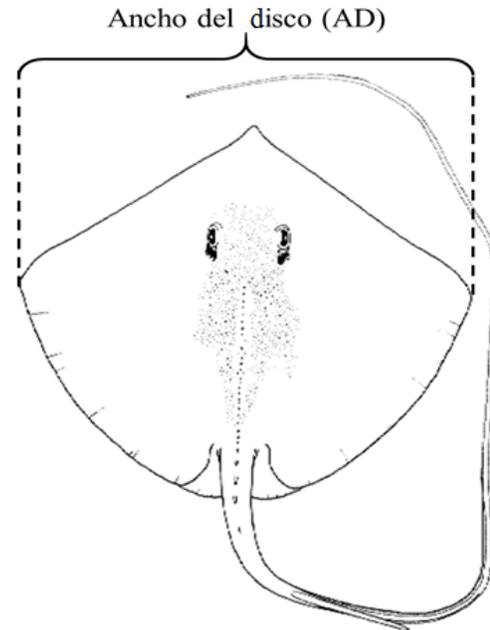


Figura 2. Diagrama de la medida ancho del disco (AD). (Modificado de Figueiredo, 2016). Disponible en: [<http://www.fishwisepro.com/pictures/details.aspx?Sid=28197&PictureId=1&Zoom=True&Info=%276%27>]. Revisado: 12 abril 2016.

donde, PT es el peso total y AD el ancho discal de los individuos (Fulton, 1911).

Para estimar la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se cuantificó el número de individuos capturados por lancha, por cada 1000 anzuelos, utilizando la fórmula $CPUE = N^{\circ}IC/1000$ anzuelos; donde $N^{\circ}IC$ es el número de individuos capturados por lancha (Ortiz & Arocha, 2004). Toda la estadística descriptiva fue calculada empleando el programa computacional IBM-SPSS V.22 (Field, 2013).

RESULTADOS

Se evaluaron 210 ejemplares de *D. guttata* desembarcados en cuatro puertos palangreros artesanales en la Isla Zapara, al sur del Golfo de Venezuela. La muestra estuvo conformada por 147 hembras y 63 machos, en la cual se evidenció una diferencia significativa en la proporción sexual obtenida 2,33♀:1♂ ($X^2 = 31,71$; $P < 0,05$) (Tabla 1, Fig. 3).

Las relaciones de longitud-peso fueron analizadas por sexos separados, y luego se realizó a una evaluación integrada. No se observaron diferencias entre los sexos. Los valores de *b* fueron < 3 (Tabla 1) (Fig. 5) por lo que se corrobora el crecimiento alométrico negativo de esta especie.

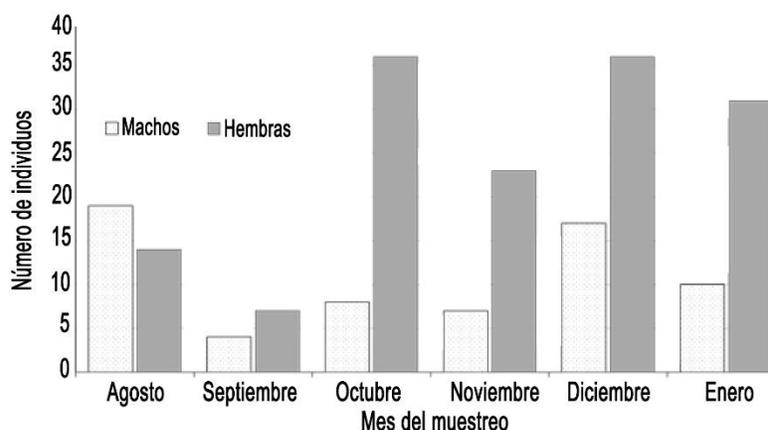


Figura 3. Número de machos y hembras de *Dasyatis guttata* capturados por la flota artesanal palangrera de la Isla Zapara, en el Golfo de Venezuela (agosto a diciembre, 2012 y enero 2013).

Tabla 1. Aspectos biológicos de *Dasyatis guttata* capturada por la flota artesanal palangrera de la Isla Zapara, en el Golfo de Venezuela.

	Machos	Hembras	Total
Número de ejemplares	63	147	210
Porcentaje de la muestra	(30%)	(70%)	
Promedio peso (kg) ± DE	4,96 ± 3,06	9,88 ± 4,77	8,40 ± 4,87
Mínimo-máximo	(0,80 - 16)	(0,80 - 24,50)	
Promedio AD (cm) ± DE	55,91 ± 8,74	68,10 ± 12,62	64,45 ± 12,86
Mínimo-máximo	(40-81)	(355 - 950)	
Porcentaje de juveniles (<56 cm)	53,84	16,32	27,83
Valores a y b, de la ecuación de Fulton ($W = aL^b$)	a = 3,5x10 ⁻⁴ b = 2,34	a = 2,7x10 ⁻⁴ b = 2,46	N/E
Valor r de Pearson **P << 0,01	r = 0,83**	r = 0,88**	r = 0,87**
Promedio K ± DE	0,002497 ± 0,00069	0,00276 ± 0,00043	0,0026846 ± 0,000541
Mínimo-máximo	(0,00112 - 0,00361)	(0,00122 - 0,00419)	

El 27,8% del total de los individuos evaluados (210 ejemplares) no había alcanzado la madurez sexual al momento de su captura (ind con tallas <56 cm de AD) (Tabla 1, Fig. 4). Sin embargo, se observó que más de la mitad de los machos correspondió a juveniles (53,8%), mientras que para las hembras <25% fueron inmaduras (16,3%). Del total de individuos evaluados <30% fueron considerados juveniles.

Solo durante noviembre y diciembre se observaron diferencias, entre los Índices de Fulton (Fig. 6). En el resto del periodo de estudio, las medias y los intervalos de confianza se superponen. Finalmente, se estimó una CPUE de 4,88 individuos de *D. guttata* por cada 1000 anzuelos encarnados desplegados.

DISCUSIÓN

La proporción de sexos observada (2,26♀: 1♂), presentó diferencias y similitudes con los determinados

en otras localidades dentro del área de distribución de la especie. Siendo diferentes a los reportados para la Isla de Cubagua (Venezuela) en 2009, donde la proporción de machos fue superior (Cordovés *et al.*, 2010); mientras que en Santa Marta (Colombia) no hubo diferencias significativas entre las proporciones sexuales (Grijalba-Bendeck *et al.*, 2012). Finalmente, en la costa nororiental de la Isla de Margarita (Venezuela) años 2006 y 2007, se obtuvo resultados similares con mayor proporción de hembras (Tagliafico *et al.*, 2013). Estas diferencias y semejanzas en los valores pueden ser efecto de la segregación espacial natural de las poblaciones de batoideos, descrita en diversas especies de peces marinos y del dimorfismo sexual de *D. guttata* (Thorson, 1983). Siendo ésta una de las razones por las que los pescadores de Isla Zapara procuran desplegar sus anzuelos en determinadas zonas y así obtener animales más grandes que constituyan mayores ingresos económicos.

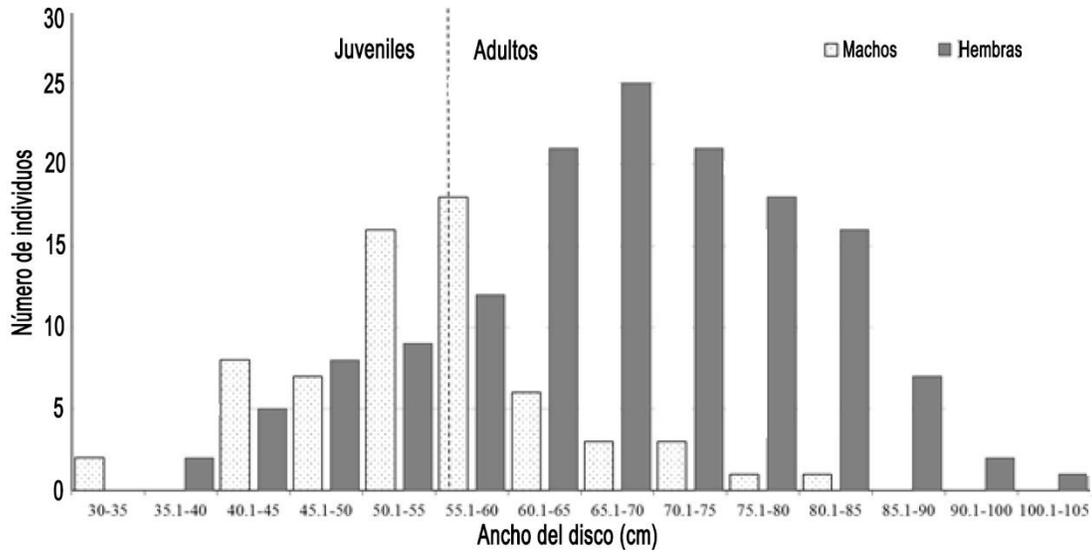


Figura 4. Frecuencia de tallas de *Dasyatis guttata* capturada por la flota artesanal palangrera de la Isla Zapara, en el Golfo de Venezuela, durante el periodo del muestreo (agosto 2012 y enero 2013).

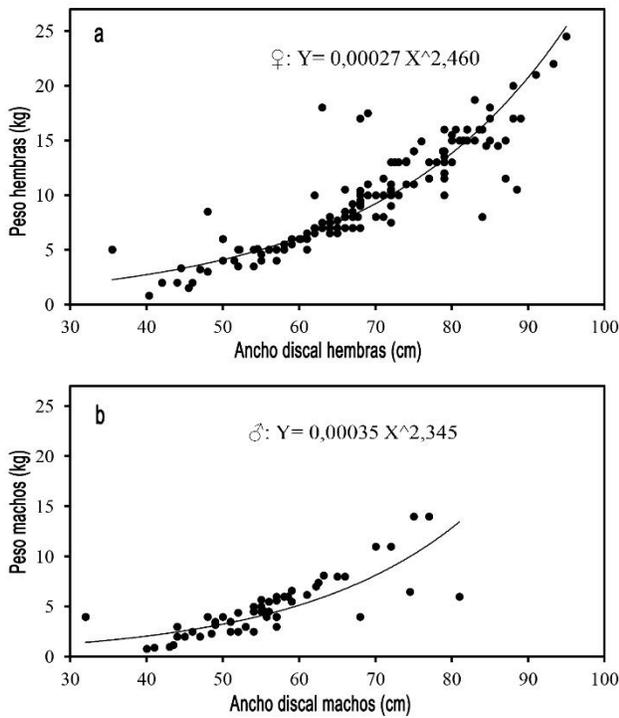


Figura 5. Relación longitud-peso calculada en machos y hembras de *Dasyatis guttata* capturada por la flota artesanal palangrera de la Isla Zapara, en el Golfo de Venezuela: a) Hembras = 147 ind, b) machos = 63 ind.

La alometría negativa ha sido descrita para *D. guttata* en otras localidades (Thorson, 1983; Cordovés *et al.*, 2010; Tagliafico *et al.*, 2014), así como en otras especies de rayas y quimeras (Grijalba-Bendeck *et al.*,

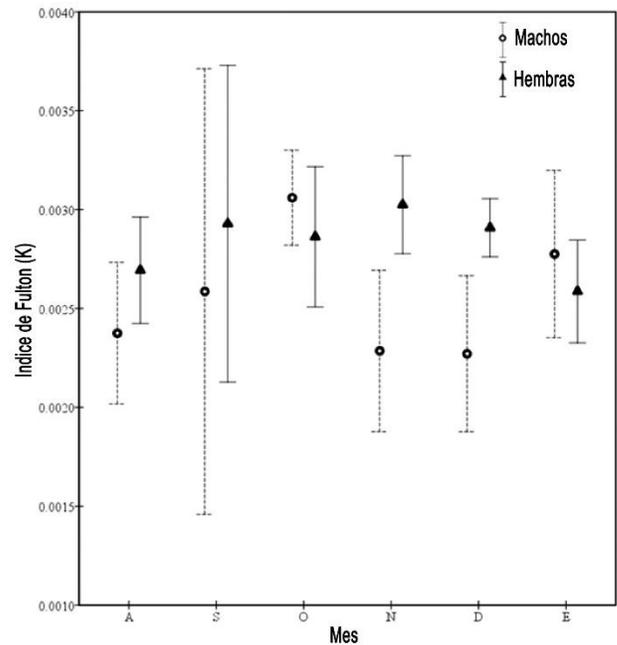


Figura 6. Comparación temporal (media) de los Índices de Fulton (K) para *Dasyatis guttata* capturada por la flota artesanal palangrera de la Isla Zapara, en el Golfo de Venezuela. Las barras muestran el 95% del intervalos de confianza (95%CI).

2012; López-Garro & Zanella, 2015). La alometría negativa es común en especies de batoideos, debido a la forma dorso-ventralmente deprimida del cuerpo que hace que el aumento natural sea principalmente en longitud relativa y no en peso total de los organismos (Peig & Green, 2009). La presión de pesca pudiese

obligar a la población a incrementar su velocidad de crecimiento para alcanzar de manera más rápida la talla de madurez sexual, como se ha descrito para otras especies marinas de interés pesquero. Finalmente, las diferencias obtenidas para los valores de a y b en cada sexo podrían ser un reflejo del dimorfismo sexual (Thorson, 1983), y de las tallas asintóticas descritas para *D. guttata*: 150,9 cm en hembras y 67,4 cm en machos (Henningsen & Leaf, 2010).

Los valores del índice de Fulton (K) mostraron diferencias entre octubre y noviembre. Algunos autores afirman que los mayores valores de K son necesariamente una relación directa con animales en una mejor condición corporal idónea para la reproducción (Andrade-López, 2006; Henningsen & Leaf, 2010). Los resultados obtenidos, en la época lluviosa, entre agosto y noviembre, con su máximo en octubre (Masciangioli & Febres, 2000), es cuando se obtuvo una diferencia significativa entre los sexos. Durante este periodo es cuando ocurre mayor descarga de nutrientes provenientes de fuentes autóctonas al Golfo de Venezuela que pudiesen incrementar la productividad y, consecuentemente, la disponibilidad de alimento en el hábitat de *D. guttata*. Se necesitan mayores evidencias para concluir de manera más certera cómo fluctúa su factor de condición en la zona de estudio, y evaluar si este factor está relacionado con los tiempos de reproducción de la especie, o si por el contrario, es una condición ligada meramente al dimorfismo sexual de la especie y al tamaño de la muestra analizada.

Se obtuvo una CPUE de 4,88 individuos por cada 1000 anzuelos utilizados. Siendo esta la primera vez que se estima la captura de esta especie en la región del Golfo de Venezuela. En 2007, en la región de Santa Marta en Colombia, se estimó la CPUE para esta especie en función de la biomasa (15 kg h^{-1}), y el tiempo promedio de los palangres en el agua (Grijalba-Bendeck *et al.*, 2007). Este cálculo no se pudo comparar debido a las diferencias entre los tiempos efectivos de pesca aplicados en la zona de estudio (entre 2 y 24 h). Así mismo resulta complicado obtener conclusiones mayores al respecto debido a la ausencia de registros previos para la zona y al tipo de pesca estudiado. El seguimiento de las capturas se recomienda para realizar comparaciones espacio-temporales que permitan aumentar la comprensión del recurso pesquero.

Es importante resaltar que la especie objetivo de la pesca palangrera artesanal en Isla Zapara es el bagre blanco (*S. proops*). Esta especie destaca por su abundancia, por lo que posiblemente las capturas obtenidas en la pesquería en general, estén sesgadas hacia la ubicación de los bancos de calado de *S. proops*

y no de *D. guttata*, ya que si bien es un recurso explotado por esta pesquería, la relación costo-beneficio, es más rentable para la captura del bagre que de *D. guttata* en el mercado regional. En la pesquería, también ha sido reportada una alta presencia de captura incidental de especies no objetivo, como es el caso de la tortuga caguama (*Caretta caretta*) (Wildermann *et al.*, 2009) y *Dermochelys coriacea* (Barrios-Garrido & Montiel-Villalobos, 2016).

Se recomienda desarrollar un estudio de seguimiento de 12 meses en la localidad, evaluando diversos aspectos biológicos para obtener conclusiones más acertadas respecto al ciclo de vida de *D. guttata* en la zona de estudio, así como del resto de las especies marinas asociadas a la pesca artesanal en la zona sur del Golfo de Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los pescadores de la Isla Zapara, especialmente a los pertenecientes a las casas de pescadores “Mi Esfuerzo”, “La Pica Pica”, “Ginesia”, e “India Rosa”. Al Laboratorio de Ecología General de La Universidad del Zulia por el apoyo logístico. Actualmente HBG se encuentra becado por el Programa de Becas de Investigación a Estudiantes Internacionales de Post-Grado (International Postgraduate Research Scholarships - *IPRS*) perteneciente a la Escuela de Investigadores Graduados (Graduate Research School - *GRS*) de la Universidad “James Cook” en Townsville, Australia.

REFERENCIAS

- Andrade-Lopez, J.M. 2006. Tallas, relación longitud-peso y factor de condición de *Eremophilus mutisii* (Siluriformes: Trichomycteridae) en el río Cormechoque y embalse La Copa, Boyaca, Colombia. *Dahlia. Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.*, 9: 13-20.
- Barrios-Garrido, H. & M.G. Montiel-Villalobos. 2016. Strandings of Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) along the western and southern coast of the Gulf of Venezuela. *Herpetol. Conserv. Biol.*, 11(1): 244-252.
- Barrios-Garrido, H., K. De Turris-Morales, G. Delgado-Ortega, C.M. Nash & N. Espinoza-Rodriguez. 2016a. Acoustic parameters of Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) whistles in the southern Gulf of Venezuela. *Aquat. Mammals*, 42(2): 127-136. doi: 10.1578/AM.42.2.2016.127.
- Barrios-Garrido, H., M.J. Petit-Rodriguez, F. Vera, M.G. Montiel-Villalobos, L. Moran & N. Wildermann. 2016b. Riqueza y distribución de corales pétreos en la

- costa noroccidental del Golfo de Venezuela. *Ciencia*, 24(1): 27-40.
- Bolívar, J. 2012. Evaluación de la pesquería artesanal de palangre en la población de la raya látigo (*Dasyatis guttata*) (Bloch & Schneider, 1801) en el Golfo de Venezuela. Licenciatura en Biología, Universidad del Zulia, Maracaibo, 43 pp.
- Cervigón, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: una aproximación ecológica. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 44(1): 3-28.
- Cervigón, F. & A. Alcalá. 1999. Los peces marinos de Venezuela. Fundación Museo del Mar, Caracas, 5: 230 pp.
- Cordovés, M., E. Ron, P. Cordovés & R. Tavares. 2013. Caracterización de las capturas comerciales del chucho pintado, *Aetobatus narinari* (Elasmobranchii: Myliobatidae), procedentes del Archipiélago de Los Frailes. *Anartia*, 25: 47-63.
- Cordovés, M., E. Ron & R. Tavares. 2010. Composición de las capturas comerciales de raya látigo-hocicona, *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) procedentes de la pesca artesanal en la Isla de Cubagua, Venezuela. *GCFI*, 62: 567-570.
- Corporacion de Desarrollo de la Region Zuliana (CORPOZULIA). 2011. Municipio Almirante Padilla. Caracas, Venezuela: Corporacion de Desarrollo de la Region Zuliana. [<http://www.corpozulia.gob.ve/archivos/ALMIRANTE%20PADILLA%202010-2011.pdf>]. Revisado: 10 Febrero 2016.
- Dugarte-Contreras, F.N. 2012. Aspectos biológico-pesqueros de la carpetica (*Diapterus rhombeus*) en la Bahía del Tablazo, por parte de la flota pesquera de la Isla Zapara. Licenciatura en Biología, Universidad del Zulia, Maracaibo, 57 pp.
- Espinoza-Rodríguez, N., J. Carrasquero, K. De Turrismorales, G. Delgado-Ortega & H. Barrios-Garrido. 2015. Asociaciones entre aves marinas y *Sotalia guianensis* en el sur del Golfo de Venezuela. *Caldasia*, 37(2): 309-318. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v37n2.54381>.
- Ferrer-Montañó, O. J. 2009. Catch dynamics, growth, and reproduction of striped mojarra *Eugerres plumieri* in Lake Maracaibo, Venezuela. *Ciencia*, 17(2): 141-150.
- Ferrer, O. 1988. Algunos aspectos relacionados con la biología y pesca de la lisa (*Mugil curema Valenciennes*, 1836) del Lago de Maracaibo. *Zootec. Trop.*, 6(1-2): 45-79.
- Field, A. 2013. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage Publications, Los Angeles, 916 pp.
- Fulton, T.W. 1911. The sovereignty of the sea: an historical account of the claims of England to the dominion of the British seas, and of the evolution of the territorial waters: with special reference to the rights of the fishing and the naval salute. W. Blackwood, Edinburgh, 840 pp.
- Gómez, L.S. & D.F. Mojica. 2011. Familia Dasyatidae. In: P.A. Mejía-Falla, A.F. Navia & V. Puentes (eds.). Guía para la identificación de especies de tiburones, rayas y quimeras de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. CORALINA. Gobernación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Fundación SQUALUS, pp. 279-291.
- González, E. & R. Olivares. 1985. Estudio preliminar sobre huevos y larvas de peces en el estrecho de Maracaibo y la bahía El Tablazo (Estado Zulia, Venezuela). *Bol. Cent. Invest. Biol.*, 16: 97-117.
- Grijalba-Bendeck, M., C. Polo-Silva & A. Acero. 2007. Una aproximación a la abundancia de los batoideos capturados artesanalmente en Santa Marta (Colombia). *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 36: 251-268.
- Grijalba-Bendeck, M., C. Polo-Silva, K. Acevedo, F. Moreno & D. Mojica. 2012. Aspectos tróficos y reproductivos de algunos batoideos capturados en Santa Marta, Mar Caribe de Colombia. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 40(2): 300-315.
- Henningsen, A.D. & T.R. Leaf. 2010. Observations on the captive biology of the southern stingray. *T. Am. Fish. Soc.*, 139(3): 783-791.
- Klein, E. (ed.). 2008. Prioridades de PDVSA en la conservación de la biodiversidad en el caribe venezolano: Petróleos de Venezuela, S.A. Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, The Nature Conservancy, 72 pp.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20(2): 201-219.
- López-Garro, A. & I. Zanella. 2015. Longtail stingray *Dasyatis longa*, (Myliobatiformes: Dasyatidae) catches in the artisanal fisheries of Golfo Dulce, Costa Rica. *J. Trop. Biol. Conserv.*, 63(1): 319-327.
- Masciangioli, P. & G. Febres. 2000. Climatología del sistema de Maracaibo. In: G. Rodríguez (ed.). El sistema de Maracaibo. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Caracas, pp. 21-32.
- Medina, E. & F. Barboza. 2003. Mangroves of the Maracaibo lake system: physiographic and ecological characterization. *Ecotropicos*, 16(2): 75-82.
- Mejía-Falla, P.A., A.F. Navia, L.M. Mejía-Ladino, A. Acero & E.A. Rubio. 2007. Tiburones y rayas de Colombia (Pisces Elasmobranchii): lista actualizada, revisada y comentada. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 36: 111-149.

- Morán, L., H. Severejn & H. Barrios-Garrido. 2014. Moluscos bivalvos perforadores de rocas coralinas submareales de la alta Guajira, Golfo de Venezuela. *Interciencia*, 39(2): 136-139.
- Ortiz, M. & F. Arocha. 2004. Alternative error distribution models for standardization of catch rates of non-target species from a pelagic longline fishery: billfish species in the Venezuelan tuna longline fishery. *Fish. Res.*, 70(2-3): 275-297. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2004.08.028>.
- Peig, J. & A. Green. 2009. New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. *Oikos*, 118(12): 1883-1891. doi: 10.1111/j.1600-0706.2009.17643.x.
- Rivas, Z., J. Sánchez, F. Troncone, R. Márquez, H.L. de Medina, M. Colina & E. Gutiérrez. 2009. Nitrógeno y fósforo totales de los ríos tributarios al sistema Lago de Maracaibo, Venezuela. *Interciencia*, 34(5): 308-314.
- Rosa, R.S. & M. Furtado. 2004. *Dasyatis guttata*, longnose stingray. The IUCN Red List of Threatened Species 2004. doi: e.T44592A10911036. [<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T44592A10911036.en>]. Revisado: 10 Noviembre 2016.
- Rueda-Roa, D.T. & F.E. Muller-Karger. 2013. The southern Caribbean upwelling system: sea surface temperature, wind forcing and chlorophyll concentration patterns. *Deep-Sea Res. I, Oceanogr. Res. Pap.*, 78: 102-114. doi: 10.1016/j.dsr.2013.04.008.
- Tagliafico, A., N. Rago & M.S. Rangel. 2014. Length-weight relationships of 21 species of *Elasmobranchii* from Margarita Island, Venezuela. *J. Res. Biol.*, 4(7): 1458-1464.
- 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.
- Tagliafico, A., N. Rago, S. Rangel & J. Mendoza. 2012. Exploitation and reproduction of the spotted eagle ray (*Aetobatus narinari*) in the Los Frailes Archipelago, Venezuela. *Fish. Bull.*, 110(3): 307-316.
- Tagliafico, A., N. Ehemann, M.S. Rangel & N. Rago. 2016. Exploitation and reproduction of the bullnose ray (*Myliobatis freminvillei*) caught in an artisanal fishery in La Pared, Margarita Island, Venezuela. *Fish. Bull.*, 114(2): 144-152.
- Tavares, R. 2009. Tiburones y rayas (Elasmobranquios): ¿un recurso pesquero sobre-explotado en Venezuela. *Revista INIA Hoy*, 4: 71-77.
- Tavares, R. 2010. Estatus del recurso pesquero de los peces cartilagosos (Elasmobranquios: Tiburones y Rayas). Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura. Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, Caracas, 35 pp.
- Tavares, R. & D. López. 2010. Tendencias de la producción pesquera de Elasmobranquios en Venezuela: con énfasis en los tiburones. *Proceedings of the 62th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, pp. 178-183.
- Thorson, T. 1983. Observations on the morphology, ecology, and life history of the euryhaline stingray, *Dasyatis guttata* (Bloch and Schneider) 1801. *Acta Biol. Venez.*, 11(4): 92-125.
- Wildermann, N., N. Espinoza-Rodríguez, M.G. Montiel-Villalobos & H. Barrios-Garrido. 2009. Analysis of the artisanal longline fishing gear at Zapara Island: a threat for subadults loggerhead sea turtles? In: P. Global (ed.). *Tackling fisheries bycatch: managing and reducing sea turtle bycatch in gillnets*. Project GLOBAL Tech. Memo., 1: 32-37.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey, 887 pp.

Received: 12 April 2016; Accepted: 7 December 2016