

Análisis de talla, contenido estomacal y gonadal en las principales especies de interés comercial capturado en La Bahía de Parita, Panamá

Size analysis, stomach and gonadal content in the main species of commercial interest captured in La Bahía de Parita, Panama

Por: Hemellys Miranda G.¹, Elizabeth Sánchez F.²

1. Universidad Marítima Internacional de Panamá. mirandah7117@gmail.com
2. Facultad de Ciencias del Mar, Escuela de Recursos Marinos y Ambientales. botanica15a@gmail.com

Págs.: 45-60

Recibido: 25/jul/2018

Aprobado: 17/oct/2018

Artículo

5

Resumen

El presente trabajo tiene el propósito de aportar información acerca de algunos aspectos biológicos de *Lutjanus guttatus*, *Centropomus nigrescens*, *Sciades dowii* y *Cynoscion spp.*, que son recursos de principal interés en la pesca artesanal de la zona costera de la Bahía de Parita. Se realizaron giras mensuales de octubre de 2016 a marzo de 2017, con una duración de tres días por mes. Se realizaron las mediciones biométricas como longitud total (LT), el peso total (PT) y se le extrajo el estómago y las gónadas para los análisis alimentarios y reproductivos. La talla promedio de captura para *L. guttatus* es de 30.8 ± 6.4 cm (LT), *S. dowii* de 73.6 ± 12.9 cm (LT), *C. nigrescens* con 43.2 ± 12.8 cm (LT), *C. albus* es de 45.9 ± 14.8 cm (LT), *C. squamipinnis* de 42.5 ± 14.4 cm de LT y *C. phoxocephalus* de 37.6 ± 12.8 cm (LT). En la dieta de *Cynoscion spp.* se encontró mayormente Clupeiformes, en cambio para *L. guttatus*, *S. dowii* y *C. nigrescens* consumen principalmente decápodos. En las fases gonadales para *Cynoscion spp.* y *C. nigrescens* predominó la fase madura, en cambio para *L. guttatus* en desarrollo y *S. dowii* en

descanso/reabsorción. Este estudio actualizó la información existente sobre los aspectos biológicos de *L. guttatus*, *C. nigrescens*, *S. dowii* y *Cynoscion spp.*, lo que permitirá a los tomadores de decisiones implementar medidas para el manejo adecuado de estos recursos pesqueros.

Palabras Claves: Estructura de tallas, crecimiento alométrico, alimentación, reproducción, índice gonadosomático (IGS).

Abstract

The following work has the purpose of providing information about the biological aspects of *Lutjanus guttatus*, *Centropomus nigrescens*, *Sciades dowii*, and *Cynoscion spp.* that are of main interest in artisanal fishing in the coastal area of the Bay Parita. Monthly tours were held from October 2016 to March 2017, which lasted for three days by month. Biometric measurement was made as total length (TL), total weight (TW) and gonads and Stomach were removed to access reproductive and food analysis. In the diet of the *Cynoscion spp.* were mostly found Clupeiformes, instead the *L. guttatus*, *S. dowii* and *C. nigrescens* mainly consume Decapoda. In the gonadal stages of the *Cynoscion spp.* and *C. nigrescens* the phase mature predominated, in the *L. guttatus* predominated the phase at rest and *S. dowii* the phase II-VI. This study updated the existing information about the biological aspects of *L. guttatus*, *C. nigrescens*, *S. dowii* and *Cynoscion spp.*, which allows the decision makes to implement measure for the appropriate management of the fishery resources.

Keywords: Structure of size, allometric growth, feeding, reproduction, gonadosomatic index (GSI).

Introducción

En las aguas del Océano Pacífico se desarrolla el 95 % de la actividad pesquera y en sus costas alberga el 80 % de la población del país (FAO, 2007). Actualmente en las aguas del Pacífico se concentran las mejores áreas pesqueras que son golfo de Chiriquí y el golfo de Panamá, en las cuales se lleva una intensa actividad, ya sea tipo comercial, artesanal e industrial (Arjona, 2011). A pesar de que estos golfos son adyacentes, son contrastantes en cuanto a las variables oceanográficas, la dinámica de sus aguas y su productividad pesquera (Maté, 2005). En

las costas del Pacífico, las pescas artesanales hacen uso exhaustivo de los recursos marinos y la mayoría de ellos carecen de investigaciones o estudios dedicados a conocer las principales especies de interés comercial que son explotadas.

Para comprender claramente el papel que ejercen los peces en los ecosistemas marinos es necesario conocer aspectos de su biología como lo son sus hábitos de alimentación, de distribución, etc. (Lagler *et al.*, 1977). La dieta de los peces es comúnmente estudiada por medio del análisis del contenido estomacal, una herramienta utilizada para describir los componentes, niveles tróficos y las relaciones depredador-presa (Gerking, 1994). El alimento constituye uno de los factores que regulan o afectan el crecimiento y reproducción y actualmente las pesquerías a nivel mundial tienen impactos directos e indirectos sobre el ecosistema (Menni, 2004; Standstöm *et al.*, 2005).

Según Junk (1997), suelen acumular una gran cantidad de grasa a lo largo del período reproducción, esto se da cuando la oferta alimentaria es abundante y brinda la energía necesaria para el desarrollo gonadal, ya que las migraciones de desove suelen llevarse a cabo en el período cuando la disponibilidad de alimento es limitada. Tampoco no solo depende de la cantidad de alimento disponible sino también de la condición del pez, pues muchas especies dejan de alimentarse durante sus períodos de reproducción (Junk, 1985).

Esta investigación tiene el propósito de aportar información acerca de algunos aspectos biológicos para el pargo de la mancha (*L. guttatus*), róbalo negro (*C. nigrescens*), bagre (*S. dowii*) y por último corvina amarilla (*C. albus*), pelona (*C. squamipinnis*) y rolliza (*C. phoxocephalus*) en la Bahía de Parita, especies que son de principal interés en la pesca artesanal.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

La Bahía de Parita se encuentra en el extremo occidental del Golfo de Panamá, es una de las áreas más secas de la región. Esta zona comprende las áreas costeras de la provincia de Coclé, Herrera y Los Santos, además cuenta con esteros naturales como el estero Salado, estero Palo Blanco (Lara, 1996). Se seleccionó el Desembarcadero El Rompió para recolectar las especies y está localizado cerca de la desembocadura del Río Estero Salado, en el corregimiento Barrios Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé. El desembarcadero se encuentra situado entre las coordenadas geográficas 8°10'55.93" N y 80°29'3.03" W (UTM).

Muestreos

De los meses de octubre de 2016 a marzo de 2017 se realizaron giras mensuales, las cuales tuvieron una frecuencia de muestreo de tres días por mes. Las especies fueron obtenidas de las capturas artesanales provenientes de la Bahía de Parita y a cada ejemplar (N=408) se le realizaron mediciones biométricas como longitud total (LT), el peso total (PT), identificación del sexo (hembra y macho) y posteriormente se extrajo el estómago y las gónadas a cada individuo (IEO, 2012; González-Iglesias, 2015). Para su posterior análisis estomacal y gonadal, las cuales fueron transportados al laboratorio de la estación Enrique Enseñat en Aguadulce y al laboratorio de biología marina de la UMIP en Panamá.

En cuanto al análisis estomacal, la identificación de las presas se utilizaron claves taxonómicas para cada grupo presa encontrado (Brusca y Iverson, 1985; Fischer *et al.*, 1995; Allen y Robertson, 1998; ARAP, 2011). En el análisis cuantitativo de la dieta de los peces, se utilizaron 3 métodos para el contenido estomacal que son: frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica y gravimetría, dicha información permite clasificar cada presa de acuerdo a su importancia en el contenido estomacal (Hynes, 1950; Starck y Schroeder, 1970; Hyslop, 1980). El análisis gonadal en el grupo de las corvinas y róbalo se clasificaron cualitativamente con la escala de Nikolsky (1963). En los pargos se usó la escala de Laevastu (1971) y McIlwain *et al.* (2006) y para los bagres la escala de Vazzoler (1981). El índice gonadosomático (IGS) se estimó con la ecuación: $IGS = PG / PT * 100$ (Santamaría-Miranda *et al.*, 2003).

Análisis de resultados

Para determinar las diferencias de las tallas promedio mensuales se realizó un análisis de varianza no paramétricas de Kruskal Wallis, dado que los datos no cumplieron supuesto de normalidad. La relación talla-peso se estableció tomando en cuenta la longitud total (LT) y el peso total (PT), para determinar el tipo de crecimiento (isométrico o alométrico positivo o negativo) se estimó mediante la ecuación potencial de Ricker (1975): $PT = a \cdot LT^b$. Los análisis de correlación y de covarianza (ANCOVA) fueron aplicados a los valores a y b relativos a las regresiones entre sexos para constatar posibles diferencias entre ambos y las ecuaciones alométricas de crecimiento se obtuvieron por medio de una transformación logarítmica (Sokal y Rohlf, 1996; Zar, 2010). Estas pruebas se realizaron con los programas estadísticos de GraphPad Prism 7 y Past 3.16, los datos de relación talla-peso se procesaron con Microsoft Excel 2010.

Resultados y Discusiones

Estructura de Tallas

Lutjanus guttatus

Se midieron y pesaron 95 ejemplares, 53 machos y 42 hembras. Se distribuyeron mayormente entre los 25.0 cm a 30.0 cm de LT y la talla promedio fue de 30.8 ± 6.4 cm de LT (Fig.1). En este estudio, no se encontró diferencia significativa entre las tallas para machos y hembras ($H= 1.08$, $p > 0.05$). La talla promedio para las hembras fue de 31.1 ± 5.7 cm de LT y en los machos de 30.4 ± 6.4 cm de LT. La relación entre la longitud total y el peso total está dada por la ecuación: $PT= 0.042 LT^{2.67}$, $r^2 = 0.89$, se observó que el valor del exponente fue diferente a 3 lo que indica un crecimiento alométrico negativo.

Centropomus nigrescens

Se midieron y pesaron 56 ejemplares, 32 machos y 24 hembras. Se observó que las tallas de 27.0 cm a 50.0 cm de LT, fueron las más frecuentes durante los meses de muestreo, con una talla promedio de 43.2 ± 12.8 cm de LT (Fig.1). En este estudio, se encontraron diferencias significativas entre las tallas para machos y hembras ($H= 14.2$, $p < 0.05$). La talla promedio para las hembras fue de 37.8 ± 12.9 cm de LT y en los machos fue 47.2 ± 11.4 cm de LT. Estudios sugieren que la talla mínima de captura para róbalo armado (*C. armatus*) debería ser a los 30.0 cm de LT, ya que los mismos indican que a partir de esta talla la especie han alcanzado la madurez (Robles y Montes, 2011). Teniendo en cuenta esto, podemos ver que la talla promedio de captura en la Bahía de Parita estuvo por encima de la primera talla de madurez que se encuentra estimada en 30.0 cm de LT. La ecuación potencial de alometría fue de $PT=0.049LT^{2.57}$, $r^2=0.88$, en donde el valor del exponente de b fue significativamente diferente al valor de 3, lo que señala un crecimiento alométrico negativo.

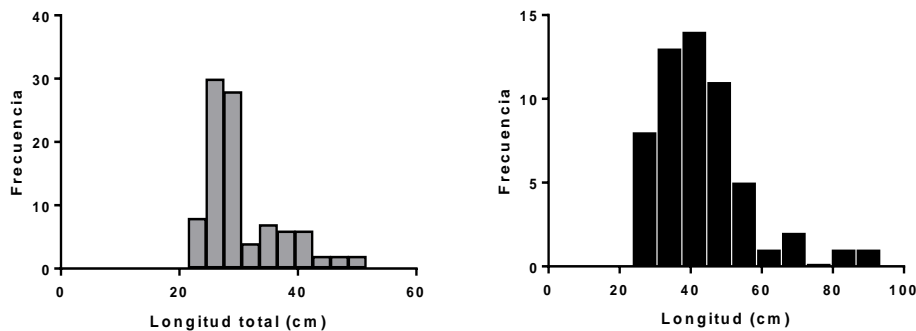
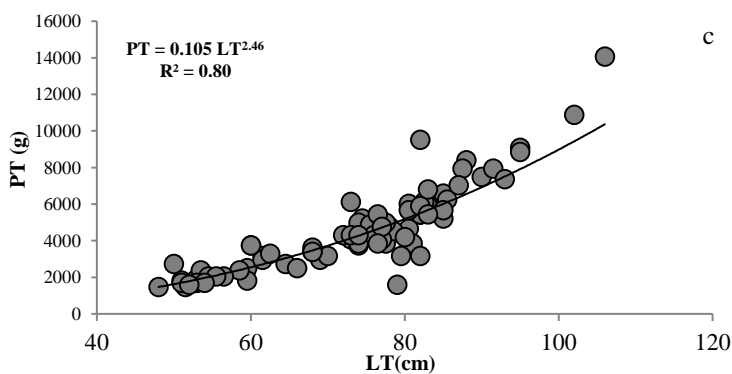


Figura 1. Estructura de talla para *L. guttatus* (a) y *C. nigrescens* (b) capturado, en la Bahía de Parita, octubre de 2016 a marzo 2017.

Sciades dowii

Se midieron y se pesaron 82 ejemplares, 20 machos y 62 hembras. Los grupos de tallas con mayor frecuencia se encontraron entre 71.0 cm a 83.0 cm de LT, con una talla promedio de 73.6 ± 12.9 cm de LT. Al comparar las tallas entre machos y hembras se encontró que hay diferencias significativas ($H=20.15$, $p<0.05$). La talla promedio para las hembras fue de 77.4 ± 10.4 cm de LT y en los machos 61.6 ± 12.7 cm de LT. En cuanto a la talla más grande observada en las hembras fue de 106.0 cm de LT y los machos de 95.0 cm de LT. La relación entre la longitud total y peso total fue de $PT = 0.105 LT^{2.46}$, $r^2=0.80$ en donde el valor del exponente fue diferente al valor de 3, lo que determina un crecimiento alométrico negativo esto significa que incrementa más en LT respecto al PT (Fig.2).



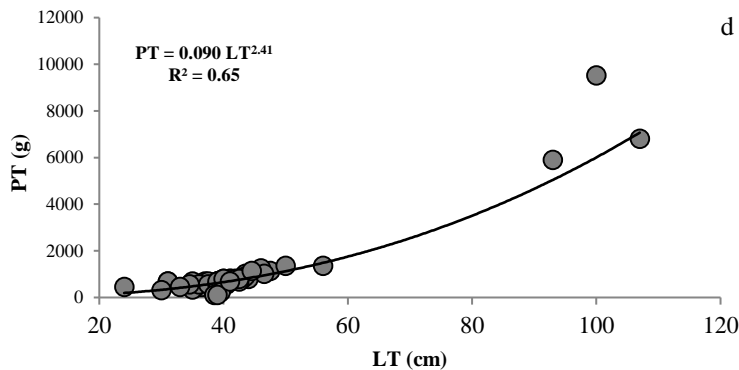


Figura 2. Relación longitud total (LT) - peso total (PT) de *S. dowii* (c) y en *C. squamipinnis* (d) capturado en la Bahía de Parita, octubre 2016 a marzo 2017.

Cynoscion spp.

Las tallas de *C. albus* se distribuyeron mayormente entre los intervalos de 31.0 cm a 40.0 cm de LT, con una talla promedio de 45.9 ± 14.8 cm de LT y la ecuación potencial fue de $PT = 0.039 LT^{2.64}$, $r^2 = 0.91$. Las tallas promedio de *C. squamipinnis* para este estudio fue de 42.5 ± 14.4 cm de LT y para *C. phoxocephalus* fue de 37.6 ± 12.8 cm de LT. Para estas tres especies observamos que el valor b obtenido en la ecuación potencial fue menor a 3, lo que significa que presenta crecimiento alométrico negativo para estas tres especies (Fig.2). Según Vega *et al.* (2004), sugiere que la talla mínima de captura para *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus* debería ser a partir de 30.0 cm a 31.0 cm de LT, talla a la ya han alcanzado la madurez. En cuanto al estudio de Arjona (2011), estimó la talla media reproductiva (L_{50}) a los 37.47 cm y 37.58 cm de LT para *C. squamipinnis* y *C. phoxocephalus* en los manglares de Chiriquí. Teniendo en cuenta esto, podemos ver que los estudios anteriormente mencionados y el de nuestro estudio, la talla promedio de captura estuvo por encima de la primera talla de madurez que se encuentra estimada en 30.0 cm a 31.0 cm.

Contenido Estomacal

Se analizaron 408 estómagos pertenecientes a las especies en estudio y se encontraron más estómagos con presencia de alimento (58.3 %), que vacíos (41.7 %). Se contabilizaron con un total de 647 individuos como presas, de las cuales se distribuyeron de la siguiente forma: *L. Lutjanus* con 172, *C. nigrescens* 93, *S. dowii* con 198, seguido los *C. albus* 76, *C. squamipinnis*

con 44 y para *C. phoxocephalus* 64. Por otra parte, el grado de digestión de las presas, la mayoría de estas se encontró en el estado 2 intermedio.

En cuantos los ítems alimentarios se identificaron cinco taxones mayores: peces, crustáceos, moluscos, aves y algas. Estos se agruparon en dieciséis denominaciones por ser los más representativos: Decapoda, Stomatopoda, Isópoda, Clupeiformes, Perciformes, Siluriformes, Neogastropoda, Stomatopoda, Anguiliformes, Charadriiformes, Pleuronectiformes, algas, restos peces, materia vegetal, huevos pez, materia no identificada. En *Lutjanus guttatus* se registraron siete componentes alimentarios, en donde los Decapoda presentaron mayor frecuencia numérica con 73.8 %, de ocurrencia 76.8 % y de biomasa el 34.1 %. En este grupo se encontraron cangrejos (Portunidae), camarones (Penaeidae) y restos de crustáceos. Este pargo se caracteriza por ser depredador oportunista bentónico, carnívoro y polífago, que consume crustáceos (animales de movimiento rápido) durante todo el año (Rojas *et al.*, 2004).

Para *Centropomus nigrescens* estuvo integrado por seis componentes alimentarios, en donde los Decapoda presentaron mayor ocurrencia con 71.9 % y en mayor número de individuos 66.7 %. En este grupo se encontraron camarones (Penaeidae) y restos de crustáceos. En cuanto a mayor aporte de peso (biomasa) se observó en Clupeiformes con 36.3 % y restos de peces 32.6 %. Se observaron algunas variaciones en el análisis mensual en el componente alimentario, ya que en octubre a enero los organismos más representativos fueron los Decapodas, en enero restos de peces y para marzo los Clupeiformes (Fig.3). Esta variedad de los recursos alimentarios podría ser una respuesta a la abundancia y disponibilidad del alimento en el área de estudio. Gerking (1994) y Macal-López *et al.* (2013) menciona que *Centropomus nigrescens* se considera como el más especializado, es decir presenta un espectro trófico mucho más restringido.

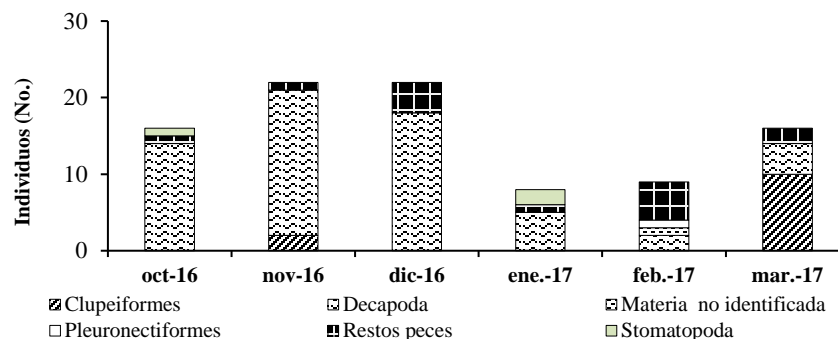


Figura 3. Distribución mensual de las presas encontradas en el contenido estomacal en *C. nigrescens*, octubre 2016 a marzo 2017.

En la dieta encontrada en *Sciades Dowii*, de los 14 componentes alimentarios identificados, los Decapodas fueron los más representativos en los valores de FO con 53.4 %, en FN 38.1 % y para G con 46. 8 %. En este grupo se encontraron cangrejos (Portunidae) y camarones (Penaeidae). Cabe mencionar que para enero se registró algo inusual que fueron presencia de alas de ave, que por su forma se trataba del gaviotín negro (*Chlidonias sp.*). Hasta el momento de este estudio, no se tiene otro reporte de consumo de aves por parte de esta especie y por lo que podría ser una presa ocasional. Los bagres machos registraron más estómagos vacíos, algunos de estos se encontraron incubando por vía oral. Para marzo se observó algunos estómagos con huevos digeridos y la mayoría de estos individuos eran machos, por lo que se cree que son huevos de otras especies o podría haber ingerido accidentalmente los huevos, ya sea por algún factor estresante.

En *Cynoscion spp.* el grupo con mayor frecuencia de ocurrencia, a su vez los mayores contribuyentes tanto en peso como en número de individuos tenemos los Clupeiformes, en las tres especies de corvinas. En este grupo se encontraron sardinas, sardina bocona (*Cetengraulis sp.*) y la sardina gallera (*Opisthonema sp.*). Araya (1984), menciona que las corvinas son piscívoras. En cuanto a las variaciones mensuales se observó que para marzo registró el mayor número ingesta de sardina. En un informe de PROMARINA (2017) de febrero, observaron que las sardinas estaban saliendo del proceso de desove dado que las más adultas recién estaban mostrando gónadas en desarrollo. Es posible que la ingesta de sardina, se debió a la disponibilidad de este recurso para la ingesta en la dieta de las corvinas para marzo.

Estado gonadal y el índice gonadosomático (IGS)

Se analizaron en total 408 gónadas, de las cuales resultaron 240 hembras y 168 machos en las especies. El mayor número de hembras lo registraron las corvinas (*Cynoscion spp.*) y bagre (*S. dowii*), en cambio para el pargo de la mancha (*L. guttatus*) y róbalo negro (*C. nigrescens*) la mayoría eran individuos macho. Los *Lutjanus guttatus* capturados mayormente fueron con gónadas en desarrollo (fase II), excepto en octubre y enero en donde se observaron algunas gónadas desarrolladas y maduras, lo que coincide con los valores más altos del IGS (Fig.4). Este tipo de especies desarrollan muy poca actividad reproductiva en los manglares. Según Rojas *et al.* (2004), menciona que el desove ocurre fuera del sistema de estuario, ya que se

han observado individuos grandes y con gónadas maduras en zonas más profundas. En el Golfo de Panamá, el estudio revela que la talla de madurez sexual oscila entre los 26 y 35 cm de LT y para los meses de agosto hasta noviembre observaron incremento de gónadas maduras (Cañizales y Villarreal, 2011). En cuanto al Parque Nacional Coiba, señala mayor frecuencia de organismos maduros entre enero y abril, también de julio a septiembre del 2011, en donde talla media reproductiva (L_{50}) fue estimada en 29.8 cm LT (Vega *et al.*, 2016).

En *Centropomus nigrescens*, los valores del IGS se observó que su reproducción es activa, con mayor actividad en noviembre 2.7 y para enero 1.4, coincide con mayor frecuencia de individuos en maduración (fase III) y maduros (fase IV). Cabe señalar que en esos meses la talla promedio de captura fue de 38.6 ± 4.9 cm y 42.5 ± 6.8 cm LT. En cuanto *Sciades dowii* los valores del IGS señala mayor actividad reproductiva en octubre con 4.4 y para noviembre 2.7, se observó mayor frecuencia de gónadas en maduración (fase III) y maduras (fase IV) (Fig.4). Para esos meses la talla promedio de captura fue de 83.0 ± 2.6 cm y 77.2 ± 10.2 cm de LT. También se capturaron individuos machos la cual se observó para noviembre y marzo, estaban incubando huevo en la cavidad bucal, se contabilizó con un rango de 1 - 47 huevos. Esta conducta ha sido reportada en el Golfo de México, donde se señala que los Ariidae incuban entre 17-40 huevos de 1.9 cm de diámetro (Segura-Bertolini y Mendoza-Carranza, 2013).

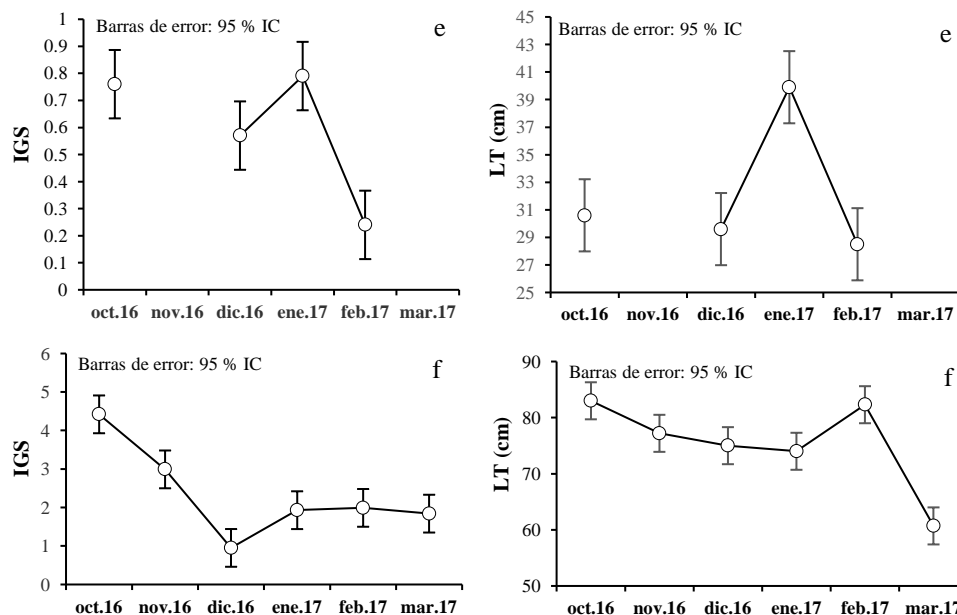


Figura 4. Distribución mensual del índice gonadosomático (IGS) y la talla promedio

Longitud total (LT) de *L. guttatus* (e) y en *S. dowii* (f) capturado en la Bahía de Parita.

En *Cynoscion spp.* Los valores mensuales del IGS sugieren una fuerte actividad reproductiva, la cual coincide con el período de culminación de la temporada lluviosa e inicios de la temporada seca (Fig.5). Esto coincide con mayor frecuencia de especies maduras (fase IV) analizados en los meses de muestreo. Por lo que podemos señalar que para este período de estudio las corvinas entran al sistema estuarino a desovar y al acercarse a estos sistemas están expuestas a la pesca de trasmallos. Según Marcano y Alió (2001), menciona que los períodos reproductivos de las corvinas pueden estar relacionados con épocas de baja salinidad, pues como adultos maduros se encuentran en la zona de plataforma y posteriormente realizan migraciones reproductivas hacia los estuarios para el desove.

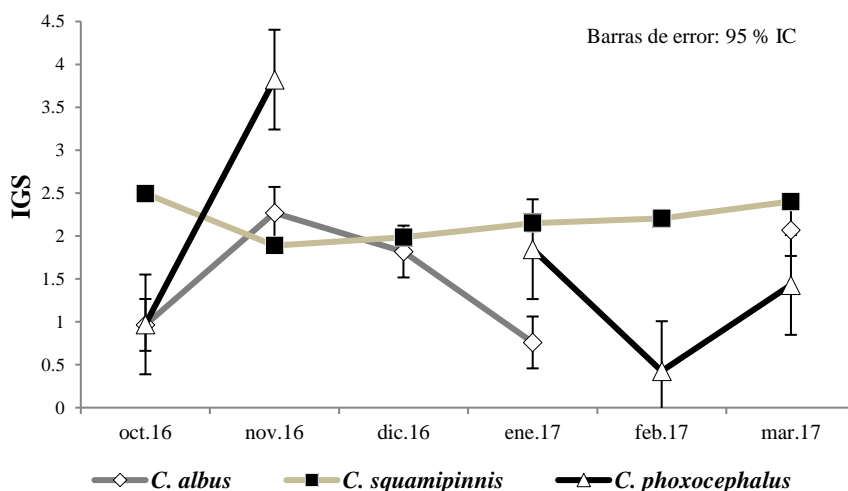


Figura 5. Valores mensuales del IGS para *Cynoscion spp.* capturado en la Bahía de Parita, octubre 2016 a marzo 2017.

Conclusiones

Los resultados obtenidos señalan que las especies capturadas en la Bahía de Parita presenta crecimiento alométrico negativo, esto puede deberse por la época de desove ya que está condición representa consumo de energía para migrar al sistema estuarino o puede deberse que son características propias de la especie. En la dieta tanto pargo, róbalo y bagre se alimenta principalmente de crustáceos bentónicos y en cuanto a las corvinas corresponde al tipo de

carnívoro, en donde la presa dominante fueron los Clupeiformes pelágicos. En el análisis gonadal y el IGS encontramos diferentes especies en estado de reproducción, excepto en *L. guttatus* donde los individuos se encontraban en estado de desarrollo.

Agradecimientos

Agradecemos al personal Estación Enrique Enseñat de Aguadulce (ARAP) por el apoyo brindado y a los pescadores artesanales El Salado en especial al sr. Roberto López Poveda por facilitar la labor de muestreo, sin cuya colaboración no hubiese sido esta investigación. A Heidys Miranda por el apoyo como asistente en los meses de muestreo. A Yehudi Rodríguez por sus tutorías y explicaciones para el procesamiento de los datos estadísticos. Finalmente, a los revisores del manuscrito por sus valiosas sugerencias.

Referencias bibliográficas

- Allen, G.R. y Robertson, D.R. 1998.** Peces del Pacífico Oriental Tropical. México: Ed. Crawford House Press Pty Ltd. 2ed.
- ARAP. 2011.** Guía para la Identificación de Peces de Interés Comercial para el Pacífico de Panamá. Panamá: ARAP.
- Araya, H.A. 1984.** Los sciaénidos (corvinas) del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32(2):179-196.
- Arjona, A. 2011.** Biología y Comercialización de las Corvinas en los Manglares de David, Chiriquí, Pacífico Panameño. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Santiago: Universidad de Panamá.
- Brusca, R.C. e Iverson, E.W. 1985.** A Guide to the Marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33(Suppl. 1):1-77.

Cañizales Del Carmen, E. y Villarreal, S. 2011. Estudio de la Biometría y Desarrollo Gonadal del Pargo de la Mancha *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) en el Golfo de Panamá. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Panamá: Universidad de Panamá.

FAO. 2007. Resumen Informativo sobre la Pesca de la República de Panamá.

Recuperado en: http://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/fcp/es/FI_CP_PA.pdf

Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E. y Niem, V.H. 1995. Guía FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico centro-oriental Vol.1:1-646.

Gerking, S.D. 1994. Feeding Ecology of Fish. San Diego: Academic Press.

González-Iglesias, M.C. 2015. Protocolo de muestreo de contenidos estomacales de especies del Atlántico Norte. Centro Oceanográfico de Vigo, IEO.

Hyslop, E.J. 1980. Stomach content analysis a review of methods and their application. Journal of Fish Biology 17(4):411-429.

Hynes, H.B.N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. Journal of Animal Ecology 19:36-58.

IEO. 2012. Manual para observadores a bordo de buques pesqueros comerciales. Centro Oceanográfico de Vigo.

Junk, W.J. 1985. Temporary fat storage, an adaptation of some fish species to the waterlevel fluctuations and related environmental changes of the Amazon river. Amazoniana.

Junk, W.J. 1997. The central Amazon floodplain. Ecology of a pulsing system. Springer, Heidelberg, Alemania.

Laevastu, T. 1971. Manual de Métodos de Biología Pesquera. Zaragoza, España: Editorial Acribia. FAO.

Lagler, F.K., Bardach, J., Miller, R. y May-Passino, D. 1977. Ictiología. México, D.F: AGT Editores S.A.

Lara, C. 1996. Panamá, Ordenación y Desarrollo del Cultivo del Camarón. Informe PRADEPESCA.

Macal-López, K., Velázquez-Velázquez, E. y Rivera-Velázquez, G. 2013. Diversidad y Traslape del nicho trófico de los robalos (Perciformes: Centropomidae) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. LACANDONIA 7(1):91-98.

Marcano, L. y Alió, J. 2001. Aspectos reproductivos de la tronquicha (*Cynoscion jamaicensis*) en la costa norte de la Península de Paria, estado Sucre, Venezuela. Zootecnia Trop. 19(3):371-392.

Maté, J.L. 2005. Análisis de la situación de la pesca en los golfos de Chiriquí y de Montijo. Panamá: The Nature Conservancy y Smithsonian Tropical Research Institute.

Mcllwain, J., Hermosa, G.V., Claereboudt, M., Al-Oufi, H.S y Al-Awi, M. 2006. Spawning and reproductive patterns of six exploited finfish species from the Arabian Sea, Sultanate of Oman. Journal of Applied Ichthyology 22(2):167-176.

Menni, R.C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales 5:1-316.

Nikolsky, G.1963. The Ecology of Fishes. London: Academic Press.

- PROMARINA. 2017.** Informe Ejecutivo Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. Panamá: ALBOR TECNOLÓGICO, PROMARINA.
- Ricker, W. E. 1975.** Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada. Department of Fisheries and Oceans.
- Robles, Y., y Montes, L.A. 2011.** Diagnóstico para el aprovechamiento pesquero y análisis socioeconómico de los manglares y ecosistemas afines del distrito de David. Panamá: Fundación MarViva, ANAM, CI.
- Rojas, P., Gutiérrez, C., Puentes, V., Villa, A., y Rubio, E. 2004.** Aspectos de la Biología y Dinámica poblacional del pargo coliamarillo *Lutjanus argentiventris* en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. Invest. Mar. 32(2):23-36.
- Santamaría, M.A., Elorday, G.J. y Rojas, H.A. 2003.** Hábitos alimentarios de *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) en las costas de Guerrero, México. Rev. Biol. Trop. 51(2):503-518.
- Segura-Berttolini, E. y Mendoza-Carranza, M. 2013.** La importancia de los machos del bagre bandera, *Bagre marinus* (Pisces: Ariidae), en el proceso reproductivo. Ciencias Marinas 39(1):29-39.
- Standström, O., Larsson, A., Andersson, J., Appelberg, M., Bignert, A. y Helene, E.K. 2005.** Three decades of Swedish experience demonstrates the need for integrated long-term monitoring of fish in marine coastal areas. Water Qual. Res. J. Canada 40:233-250.
- Starck, W. y Schroeder, R. 1970.** Investigation on the grey snapper *Lutjanus griseus*. Stud. Trop. Oceanogr. 101:210-224.
- Sokal, R. y Rohlf, F.J. 1996.** Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. New York: W.H. Freeman and Company.

Vazzoler, M. 1981. Manual de métodos para estudios biológicos de populações de peixes.

Reprodução e crescimento. Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Vega, A.J. 2004. Evaluación del Recurso Pesquero en el Golfo de Montijo. Agencia Española de Cooperación Internacional. Panamá: Editorial Marín.

Vega, A.J., Robles, Y.A. y Maté, J.L. 2016. La Pesca Artesanal en el Parque Nacional Coiba y Zona de Influencia Biología y Pesquería de sus Principales Recursos, con Recomendaciones de Manejo. Panamá: Fundación MarViva.

Zar, J.H. 2010. Biostatistical Analysis. 5a. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice-Hall.