



ANÁLISIS BIOLÓGICO Y PESQUERO DE LA EXTRACCIÓN DEL POLIQUETO *AMERICANUPHIS REESEI* EN EL GOLFO DE MONTIJO, PACÍFICO PANAMEÑO

Ángel J. Vega, Yolani A. Robles P., Liseth Torres

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas.

E-mail:angeljv@cwpanama.net

RESUMEN

El poliqueto, *Americanuphis reesei* es utilizado para estimular el proceso reproductivo en reproductores de fincas camaroneras. Debido a esto la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) otorga concesiones para su explotación en diferentes localidades del Pacífico panameño, incluyendo el Golfo de Montijo. Esto motivó que dentro de las prioridades del Plan de Manejo del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo, se hiciera una caracterización biológica y pesquera de este recurso con el objetivo de conocer su estado biológico pesquero. Para esto se hicieron giras entre marzo y octubre de 2013 a los sitios de extracción para obtener muestras para analizar tallas y pesos, estimar densidades y la captura por unidad de esfuerzo (kg/marea·extractor). También se recopiló información sobre volúmenes anuales totales y por localidad a partir de datos de la ARAP y de la empresa ccesionaria. Los resultados indican que la densidad del poliqueto es baja, en promedio 0.38 ind/m² (DE = 0.39, n = 42). En promedio la LT fue de 72.86 cm (DE = 20.33, N = 30) y el PT promedio fue de 32.21 g (DE = 13.75, N = 30). La biomasa extraída ha sido variable en el tiempo con el máximo en el 2013, con 10588.00 kg, muy por encima del promedio de extracción anual estimado entre el 2008 y 2013 (5411 kg). La CPUE se mantuvo entre 4 y 5 kg /marea·extractor, tanto para el 2013, como para el periodo 2009 al 2011.

PALABRAS CLAVES

Poliqueto, *Americanuphis reesei*, Montijo, manejo, humedal.

ABSTRACT

The common polychaete, *Americanuphis reesei* is used to stimulate the reproductive process of broodstocks lines in shrimp farms. In accordance, the Aquatic Resources Authority of Panama (ARAP) regulates concessions for the harvest at different locations of the Panamanian Pacific, including the Gulf of Montijo. This motivated the present study to characterize the status of this fishery resource under the work frame of the management plan for the resources of the Montijo Gulf wetland assemblage. Sampling campaigns were completed between March and October 2013 at the harvest sites to obtain samples and analyze size, weight, density and the catch unit effort (kg/tide-fisherman). Data on the total catch by locality was also obtained from the ARAP registry alongside records from the local concessionary fishing company. The results indicate that the density of polychaetes is low, averaging 0.38 ind/m² (SD = 0.39, n = 42). Total length averaged 72.86 cm (SD = 20.33, N = 30), while the total weight 32.21 g (SD = 13.75, N = 30). The extraction biomass has shown variation over time with the maximum during 2013 at 10588.00 kg, highly above the mean annual value between 2008 and 2013 at 5411 kg. The Catch per unit effort remained between 4 to 5 kg /tide-fisherman in 2013 as well as for the period 2008 to 2011.

KEYWORDS

Polychaete, *Americanuphis reesei*, Montijo, management, wetland.

INTRODUCCIÓN

Los poliquetos constituyen un grupo relevante de invertebrados marinos bentónicos, siendo así los organismos más abundantes en especies e individuos en las comunidades marinas de fondos blandos (Grajales & Vergara, 2001). Algunos de estos organismos habitan en tubos de forma y composición variable, algunos construidos con mucus al cual le añaden partículas del fondo, consolidando espacios en forma de tubo o pueden ser membranosos, de compuestos orgánicos que se endurece cuando entran en contacto con el agua (Villalaz *et al.*, 2002).

Dentro de los poliquetos, *Americanuphis reesei* fue descrito por Fauchald (1977) con base en muestras recolectados en las costas del Golfo de Panamá. Presenta una cabeza definida con antenas reducidas, un par de mandíbulas gruesas y largas; habitando dentro de un tubo en forma de U que puede superar los dos metros, cuyos extremos salen hasta 12 cm sobre el sustrato (Fauchald, 1977, Luna *et al.*, 2001a). El tubo tiene una matriz mucosa secretada por el gusano que

una arena y detritos y sobre la cual crecen varios tipos de algas, principalmente filamentosas, que albergan un variado grupo de invertebrados (Luna & López, 2001a).

La extracción de esta especie inició en Panamá en la década de los setenta para ser utilizado en la alimentación de camarones reproductores en los laboratorios de producción de larvas (Spadafora, 1994), por ser fuente de prostaglandina que induce a la maduración gonadal de los camarones blancos: *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris* (D' Cruz *et al.*, 1988).

Desde 1994, cuando se inició un monitoreo oficial de la actividad, hasta mayo de 1996 se habían registrado extracciones por el orden de las 89.5 toneladas métricas, involucrando un promedio de 7 cuadrillas de extracción, 170 hombres/día, 10 libras días/ hombre, generando entradas de venta de \$1.00 a \$ 1.35 por libra (Spadafora, 1994).

En nuestro país se han realizado algunas investigaciones sobre su alimentación y comportamiento en acuarios (Luna & López, 2001a), su fisiología y su bioquímica (Luna & López, 2001b, Gómez *et al.*, 2001, Villalaz *et al.*, 2001), su reproducción (Luna *et al.*, 2001a) y su morfometría (Luna *et al.*, 2001b). Según Spadafora (1994). En Panamá esta especie se distribuye en diferentes sectores y parece estar relacionada con el tipo de arena y el flujo de agua dulce.

Los poliquetos en su mayoría se reproducen en forma sexual y casi todos son dioicos (Hutchings, 1973). Entre los Onuphidae son frecuentes el hermafroditismo y el viviparismo (Giangrande, 1997), aunque oocitos y espermatozoides tienden a desarrollarse en diferentes secciones de las gónadas y en diferentes momentos del ciclo reproductor. Luna *et al.* (2001a) reportaron que *A. reesei* es hermafrodita y muy posiblemente protándrica (machos durante la primera etapa de vida y luego se transforman en hembras), pero que también puede ser monoica, condición muy rara en este tipo de poliquetos. Estos mismos autores identifican picos reproductivos para esta especie en los meses de octubre a diciembre de acuerdo a dos trabajos realizados en dos playas de la península de Azuero.

El Golfo de Montijo es una de las principales zonas de pesca del Pacífico donde moluscos, peces y crustáceos son explotados comercialmente para el consumo (Vega *et al.*, 2004). Sin embargo, a pesar de la importancia de *Americanuphis reesei*, no se conocen estudios que hagan referencia a la presencia de esta especie en dicho sistema, aun cuando es explotado y comercializado para las empresas de cultivo de camarón debido a su gran valor nutricional.

La explotación comercial de *A. reesei* se ha convertido en un tema conflictivo en el Golfo de Montijo, con los pescadores, por la creencia de que esta especie sirve de alimento a peces y fundamentalmente a camarones, por lo que para algunos pescadores de camarón, la pesca de poliquetos es la causa de las caídas de los volúmenes de camarones e inclusive de las casi nulas capturas frente a la comunidad de la Playa. En este contexto se desarrolló esta investigación con el objetivo de analizar las características biológicas y el estado de explotación del poliqueto *Americanuphis reesei* en el Golfo de Montijo.

METODOLOGÍA

Área de estudio: El Golfo de Montijo está localizado en la costa Pacífica de la provincia de Veraguas, aproximadamente a 30 km de la ciudad de Santiago, entre las coordenadas geográficas 7° 35' 45" a 7° 50' 45" N y de 80° 58' 45" a 81° 13' 30" W. Presenta una superficie de 1839.28 km² incluyendo el espacio marítimo, los caños y la orla de la influencia. Cuenta con una disposición meridiana de 30 km desde la parte interna con los manglares de Trinidad al Norte hasta la Isla de Cébaco cerrándolo al Sur, con una ancho de entre 10 y 20 km que incluye Isla Verde e Isla Leones al Norte e Isla Gobernadora al Oeste de Cébaco. Su litoral está rodeado por manglares, excepto al suroeste en Hicaco (entre el Tigre y Punta Brava) y al sureste en Llano Mariato (Cámara *et al.*, 2004, CATHALAC, 2007).

Los fangos mareales en el Golfo de Montijo ocupan una superficie de 8.1km² y los bancos de fangos más importantes en este golfo se encuentra en los corregimientos de Guarumal (Distrito de Soná) y Tebario (Distrito de Mariato) (Cámara *et al.*, 2004).

Según la clasificación de climas de Köpen, el Golfo de Montijo posee un clima tropical húmedo, que se caracteriza por tener una precipitación anual mayor de 2500 mm, ya que se encuentra en su mayoría dentro del clima tropical húmedo los valores más altos se encuentra al sur de la región (CATHALAC, 2007). La salinidad es variable, con un promedio anual de 21.13 ups, aumentando durante la estación seca. El oxígeno disuelto presenta un valor promedio de 5.16 ml/g, aumentando durante la estación seca. La transparencia según la lectura del disco secchi es baja durante la estación lluviosa dando valores máximos de 10 cm y aumentando durante la estación seca con valores máximos de 360 cm (Vega, 2004, Cámara *et al.*, 2004).

Determinación de los sitios de extracción y densidades: Para identificar los sitios de extracción se le consultó a la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) sobre las áreas concesionadas a empresas y asociaciones en el Golfo de Montijo, adicionalmente durante las fechas de extracción de agosto (21-25) y septiembre (19-23) se realizaron giras de reconocimiento para georreferenciar dichos sitios. También se realizaron recorridos con extractores de poliquetos para estimar las densidades según la metodología propuesta por Rojas & Vargas (2008). En cada área previamente identificadas se establecieron tres cuadrantes de 100 m² para completar un total de 42 cuadrantes donde se contaron los tubos que emergían del sustrato y que estuviesen intactos.

La densidad (d) de individuos por metro cuadrado se estimó como la mitad del número de tubos del poliqueto que emergen del sustrato, ya que el poliqueto habita en un tubo en forma de “U” con sus dos extremos en la superficie del sedimento. En cada sitio se estimó la densidad a partir del promedio de tres cuadrantes.

Tallas y pesos: Se procuró extraer individuos enteros para obtener valores de talla (cm) y peso (g).

Biomasa extraída y captura por unidad de esfuerzo (CPUE): La biomasa se estimó a partir de los registros de la ARAP (2008 al 2013), los cuales son llevados por localidad, acompañados de la cantidad de extracciones en cada periodo de extracción, esto último sólo para los años 2009 al 2013.

Para validar la información en campo, se acompañó a los extractores durante la extracción de agosto de 2013 para documentar el proceso y así se obtuvo cada día la biomasa de poliquetos extraído y el nombre del extractor. Esta información se utilizó para estimar la CPUE definida como: $CPUE = B(kg)/n$, donde B representa la biomasa extraída por cada extractor en una jornada y n representa la cantidad de extracciones realizadas, lo que es lo mismo que los días de extracción, ya que las jornadas son diarias.

La CPUE también se estimó con base en la información de la ARAP para el periodo 2009-2011 y 2013, al dividir la biomasa reportada cada año por la cantidad de extracciones realizadas.

Se analizó la relación entre la biomasa extraída, cantidad de extracciones y CPUE a través del coeficiente de correlación por rangos de Spearman (r_s) y se comparó la CPUE entre localidades para el 2013 con un ANOVA de una vía, previa comparación de la homocidasticidad con la prueba Levene. Los promedios fueron comparados con la prueba Tukey (Zar, 2009). En todos los casos se consideró un $\alpha = 0.05$. Los análisis estadísticos y gráficos fueron realizados con el programa IBM SPSS Statistics 20.0.

RESULTADOS

La extracción: El mecanismo de extracción es artesanal, por el uso de bombas de aire a las cuales le adaptan mangueras similares a las utilizadas en peceras. Antes de iniciar la extracción, las secciones del tubo del poliqueto que emergen del sustrato son cortados, para inyectar aire por uno de los extremos logrando que el organismo salga expulsado por el otro, generalmente fragmentados.

Después de terminada la faena, el producto es llevado a la comunidad de la Playa, donde es lavado y pesado para ser vendido a un precio de US\$ 3.30/kg a la empresa intermediaria, encargada de exportar este recurso a países como Ecuador, Estados Unidos y Honduras. Según comunicación personal del biólogo Darío López, el poliqueto ya no se utiliza en Panamá para alimentar los reproductores de camarones por los costos.

Distribución: Los poliquetos fueron observados en diferentes localidades del Golfo de Montijo, asociados a diferentes tipos de ambientes, desde bajos fangosos y arenosos, hasta desembocaduras de esteros, en la zona intermareal frente a los manglares. Los bajos donde se presentan están ubicados frente a Hicaco, Lagartero, desembocadura de los ríos Caté, San Andrés, Cañazas, La Playa y la Corocita, Isla Zahino, Bancuerto frente a los Algarrobos, en los alrededores de tres Islas, frente Diáfara y en el Bajo de Leones y la Pacora.

Para evitar conflictos con las comunidades donde no se permite la extracción de poliquetos, las densidades sólo se midieron en los sitios de extracción: Bancuerto, Leones, Zahino, Pacora y Tres Islas. Considerando todos los cuadrantes, los valores estuvieron entre 0.02 y 1.72 ind./m², en promedio 0.38 ind./m² (DE = 0.39, n = 42) (Fig. 1).

Tallas y pesos: Se logró obtener 30 individuos enteros, a los cuales se les registro el largo total (LT) y el peso total (PT). En promedio el LT fue de 72.86 cm (DE = 20.33, n = 30) y el PT promedio fue de 32.21 g (DE = 13.75, n = 30).

Biomasa extraída: La biomasa extraída reportada por la ARAP presentó un crecimiento sostenido entre el 2008 y 2013, con un máximo en este último año de 10588.00 kg, muy por encima del promedio de extracción anual estimado para el periodo 2008 al 2013 que es de 5411.00 kg. En este periodo hay una disminución importante en el 2012, año en que sólo hay reportes para los dos últimos meses (Fig. 2).

Por mes se aprecia cierta uniformidad, cuando en casi todos los años hay ausencia de reporte de extracción entre mayo y julio, aunque en algunos periodos inicia en abril o se extiende hasta agosto, y en el 2012, la ausencia de información en los registros abarcó desde enero hasta octubre (Fig. 3).

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE): La CPUE obtenida con base en registros de la ARAP (2009-2011) se estimó entre 4 y 5 kg-extractor/marea (Fig. 4). En el 2013, la CPUE promedio por mes fue de 6.7 kg-extractor/marea (DE = 1.9, n=7) y el promedio mensual de extracciones fue de 225 (DE = 29, n = 7). En este mismo periodo se

aprecia un aumento sostenido de la CPUE entre septiembre y diciembre, con el máximo en este último mes 9.7 kg-extractor/marea que se refleja en un aumento de la biomasa extraída, logrado sin un aumento importante en el número de extracciones (Fig. 5). Esto lo corrobora el análisis de correlación al ser significativa la relación entre CPUE y biomasa extraída ($r_s=0.94$, $p<0.05$), pero no entre estas dos variables y la cantidad de extracciones ($p > 0.05$).

Cuando se analizan los volúmenes, las extracciones y la CPUE por localidad, en el 2013 se observa que Bancuerto e Isla Leones son las localidades donde estos tres parámetros son más elevados, comparado con Zahino y Pacora (Fig. 6). El ANOVA aplicado a la CPUE determinó diferencias significativas en la CPUE por localidad ($p<0.05$), con dos grupos homogéneos Bancuerto-I. Leones y Zahino-Pacora, pero diferentes entre ellos (Tukey, $p<0.05$).

Extractores e Ingreso: En la validación de campo se pudo estimar, con base a la biomasa extraída por usuario y al precio pagado al extractor (3.30 US\$/kg), que los extractores registraron en promedio 18.10 kg (1.82 a 47 kg) en 5 días de extracción, lo que representó un pago promedio de US\$ 59.74 (US\$ 6.00 a US\$ 154.00).

También se identificó, a partir de los registros de la empresa intermediaria, que en ese periodo participaron 70 extractores y que todos participaron de la extracción cinco días, excepto una dama que trabajó cuatro días. De este total, 11 son mujeres y 59 son varones. Los lugares de procedencia no aparecen registrados, pero en conversaciones con los extractores se identificó que proceden de Guarumal, Guarumalito, la Playa, el Pito, Palmas Bellas e Isla Leones. Otro aspecto importante de esta validación en campo es que se determinó que la ARAP en sus registros utiliza el concepto de extractores en los reportes, cuando en realidad son extracciones, pues cada extractor puede faenar todos los días en que se permite la extracción y cada vez que llega al punto de acopio se registra lo que desembarca como si fuese un extractor diferente.



Fig. 1. Sitios concesionados para la extracción de poliquetos y densidades en diferentes sitios de extracción en el Golfo de Montijo, Pacífico de Panamá. Las densidades se expresan en poliquetos/m² y cada valor representa el promedio de tres cuadrantes. Fuente: Plan de Manejo del Golfo de Montijo.

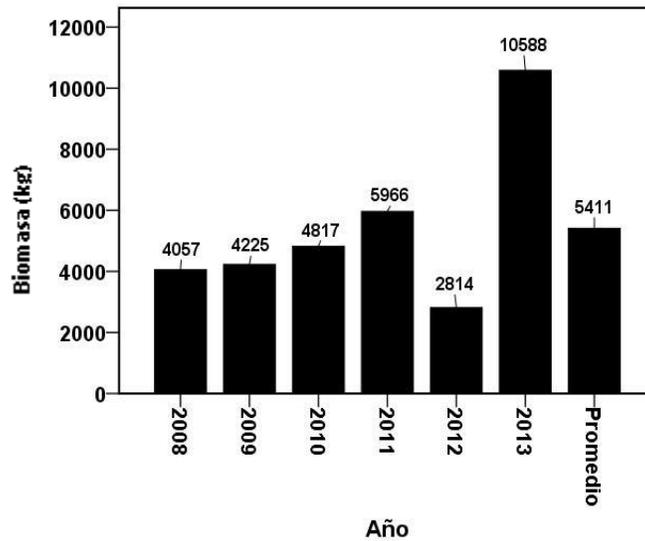


Fig. 2. Variación anual del volumen de extracción de poliquetos en el Golfo de Montijo entre el 2008 y 2013. Datos suministrados por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá para el Plan de Manejo.

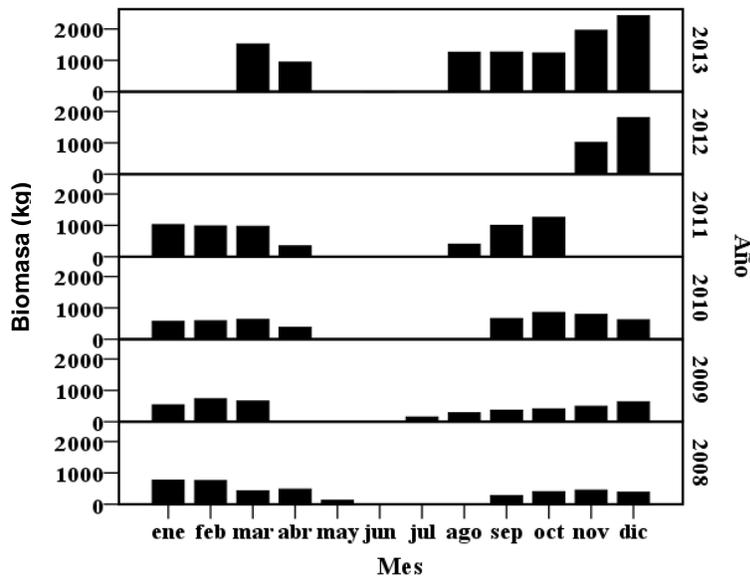


Fig. 3. Variación mensual de la captura de poliquetos en el Golfo de Montijo. Se comparan los años 2008 a 2013. Datos suministrados por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá para el Plan de Manejo del Golfo de Montijo.

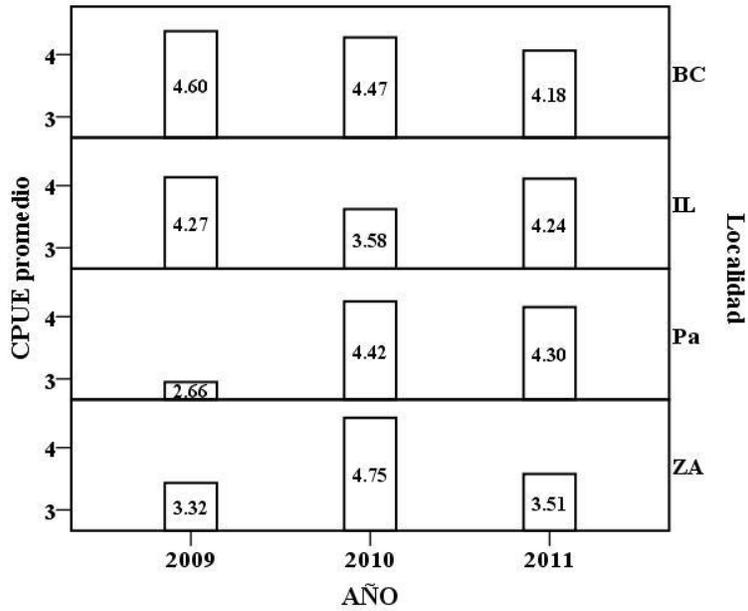


Fig. 4. Comparación de la CPUE por localidad de extracción a partir de datos suministrados por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá para el periodo 2009-2011. BC: Bancuerto, IL: Isla Leones, PA: La Pacora, ZA: Zahino.

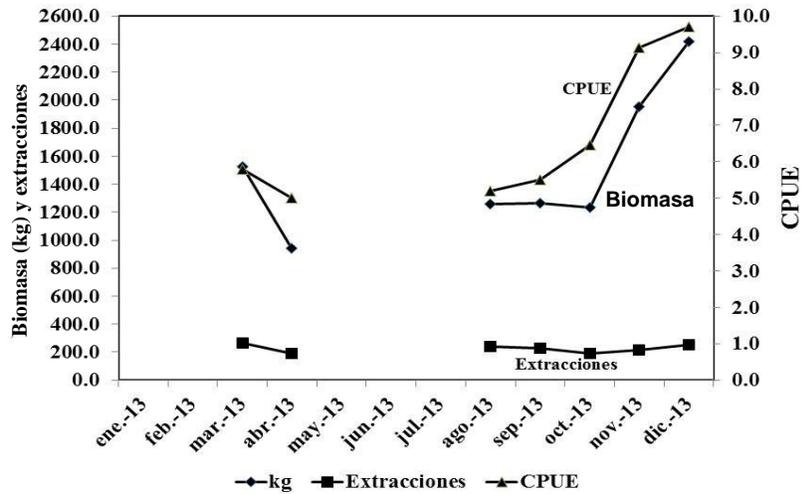


Fig. 5. Relación entre la biomasa extraída, cantidad de extracciones y Captura por Unidad de Esfuerzo para el periodo 2013 en el golfo de Montijo. Datos suministrados por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá para el Plan de Manejo.

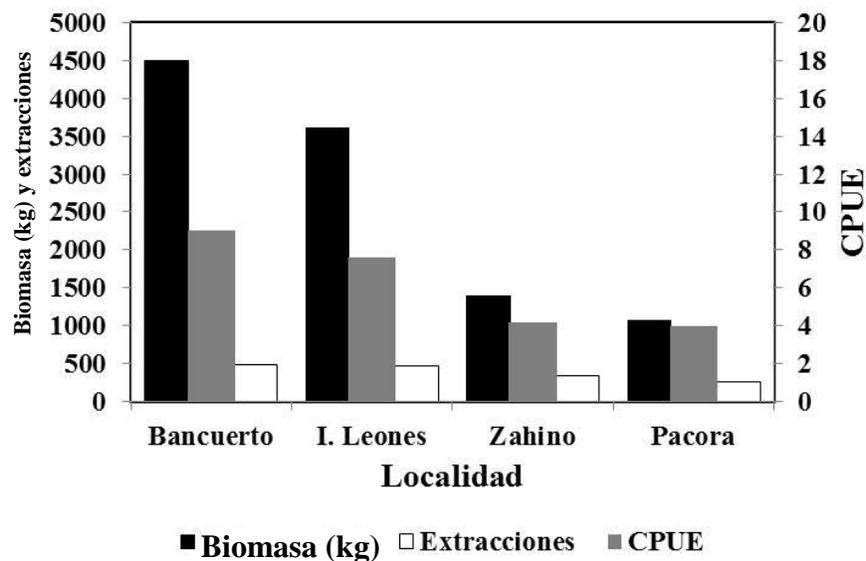


Fig. 6. Biomasa (kg), número de extracciones y Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE) por localidad de extracción en el 2013 para el Golfo de Montijo. Datos suministrados por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá para el Plan de Manejo.

DISCUSIÓN

La extracción de poliquetos es una actividad alternativa para los pescadores del Golfo de Montijo, pues está acotada en el tiempo a momentos de mareas de mayor amplitud y a fechas de extracción definidas por la ARAP. Se supone que la extracción sólo debe ocurrir en los sitios concesionados, situación que no necesariamente es así, pues se observaron extractores fuera de estos sitios, e inclusive en las zonas que despejan en agujajes, bordeando el manglar en estero Caté. Esto denota las dificultades a que se enfrentan las instituciones al tener capacidad limitada para controles y la falta de voluntad de los extractores al irse hacia sitios no concesionados a realizar extracción. La distribución del poliqueto está limitada a zonas de intermareales, arenosas, areno-fangosas y fangosas, donde es buscado y extraído de forma intensiva por los extractores durante el tiempo que permita la marea. Las principales áreas concesionadas para la extracción coinciden con los principales sitios donde el poliqueto es abundante, excepto en los bajos frente a Hicaco y Lagartero donde los residentes de estas comunidades se han opuesto a la extracción, llegando a

niveles de conflicto, ya que estas comunidades realizan la pesca de camarón como una de sus principales actividades y argumentan que la extracción de poliquetos afecta este recurso, pues suponen que el camarón se alimenta de poliquetos.

Según Rojas y Vargas (2008), se desconoce la posición trófica y hábitos alimentarios de *A. reesei*, aunque los estudios de Luna & López (2001 a y b) en especímenes en acuarios y de Soler *et al.* (2001), en las playas el Salado y el Agallito, hacen suponer que es un organismo depositívoro. Estos último autores determinan una comunidad epibionte sobre los tubos de los poliquetos que incluye algas, otros poliquetos, gasterópodos, isópodos, copépodos, ostrácodos, cumáceos y fases larvales de crustáceos, que sin duda puede ser una fuente importante de alimento para organismos omnívoros y detritívoros, como son los camarones peneidos.

La densidad estimada para el Golfo de Montijo es de 0.38 ind/m², que comparada con el Golfo de Nicoya en Costa Rica, es baja. Para esta localidad Rojas y Vargas (2008) reportan densidades de 9.3 ind./m². No se conocen antecedentes para el Golfo de Montijo, ni para otras localidades del país, por lo que no se puede comparar el comportamiento de este indicador.

En promedio la talla registrada para los poliquetos fue de 72.86 cm (DE = 20.83, n=30). Estudios para la Playa el Agallito en Chitré y para el Salado en Aguadulce indican que los poliquetos del Agallito son más grandes que los del Salado, lo cual se debe a que esta última playa presentaba explotación comercial, mientras que el Agallito no (Luna *et al.*, 2001b). En el Agallito, la mayor frecuencia de tallas se ubicó entre 115 y 150 cm, y en el Salado entre 105 y 125 cm. Para Montijo, entre 50 y 100 cm, estructura que está por debajo de lo reportado para ambas playas. Este comportamiento es típico de poblaciones explotadas, donde las mayores tallas son las primeras en desaparecer, sobre todo en organismos como poliquetos donde tubos más grandes y de mayor diámetro albergan individuos de mayor tamaño, y son preferidos por los extractores, ya que la guía para extraer el poliqueto es la sección terminal del tubo, y entre más expuesta y gruesa indica poliquetos más grandes.

Para el Golfo de Nicoya, Costa Rica, se estimaron tallas entre 60 y 120 cm, y pesos entre 50 y 70 g. Para el Golfo de Montijo, tallas entre 37.8 cm y 116.20 cm les correspondió pesos entre 10.9 y 58 g, por debajo de lo estimado par Nicoya. Según Luna *et al.* (2001 a y b), la mayor biomasa en estos poliquetos se presenta hacia finales del año, cuando se están reproduciendo. Este comportamiento explicaría el aumento de los volúmenes de desembarque y de la CPUE en el 2013 hacia finales de año, sin aumentar el esfuerzo (número de extracciones).

La CPUE, entre el 2009 y 2013 para Montijo se estimó entre 4 y 7 kg-extractor/marea. En la década del 90 se estimó que se extraían 4.54 kg-extractor/marea, generando entradas de venta de US\$ 2.20.00 a US\$ 2.97 el kilogramo (Spadafora, 1994). Esto implica que se mantienen los valores de colecta por extractor, aunque actualmente se paga a US\$ 3.30/kg.

La extracción de poliquetos en el Golfo de Montijo, genera ingresos anuales de entre 10 000.00 a 20 000.00 dólares estadounidenses, estimados con base en la extracción anual multiplicado por el pago al extractor, lo que representa un ingreso promedio por periodo de extracción (5 días) de US\$ 59.74. La cantidad de extractores en agosto de 2013 fue de 70 personas. Este ingreso debe ser complementario a otras actividades de pesca o agricultura, pues son pocos los días al mes que se dedican a realizar esta actividad.

La biomasa total anual mostró crecimiento sostenido entre el 2008 y 2011, con disminuciones en 2012 y el máximo en 2013. Esta disminución se debe más al hecho de la ausencia de reportes en varios meses del 2012, que a caídas en la recolección. Para el 2012, sólo hubo reporte para dos meses.

Un vacío que debe ser analizado por la parte legal son las concesiones otorgadas por la ARAP en área protegida, donde las competencias son de la ANAM. Este factor es un punto que debe ser tomado en cuenta al momento de elaborar el Plan de Manejo del área protegida. Es importante profundizar en las evaluaciones biológicas y pesqueras en aspectos como reproducción, capacidad de regeneración, relaciones entre talla y diámetro del tubo. Definir las competencias para el otorgamiento de los permisos de extracción y definir en no más de dos

años la condición del recurso para determinar si se mantiene o no la concesión en el Área Protegida.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Conservación Internacional, Fundación Marviva y Fundación Natura por el apoyo financiero para el proyecto. A la Autoridad Nacional de Ambiente y a la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá por el apoyo en el suministro de información.

REFERENCIAS

Cámara, A. R., F. Díaz Olmo, J. R. Martínez B., M. del C. Morón M., C. Gómez-Ponce, E. Tabares & A. J. Vega. 2004. Directrices de gestión para la conservación y desarrollo integral de un humedal centroamericano: Golfo de Montijo (Litoral del Pacífico de Panamá). Panamá. ANAM. 299 pág.

CATHALAC. 2007. Diagnóstico del estado actual de los manglares, su manejo y su relación con la pesquería en Panamá (Primera Etapa), Diagnósticos Biofísico, Institucional-Legal, Socioeconómico y Línea Base del Bosque de Manglar del Golfo de Montijo, Provincia de Veraguas, Número de Contrato PSCF-0601. Informe Técnico Final, Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), 122 pág.

D’Croz, L., L. Wong, G. Justine & M. Gupta. 1988. Prostaglandins and related compounds from the polychaete worm *Americanuphis reesei* Fauchald (Onuphidae) as possible inducers of gonad maturation in Penaeid shrimps. *Rev. Biol. Trop* 36(2): 331-332.

Fauchald, K. 1977. Polychaetes from intertidal areas in Panama, with a review of previous shallow-water records. *Smithson. Contr. Zool.* 221: 1-81.

Giangrande, A. 1997. Polychaete reproductive patterns, life cycles and life histories: an overview. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 35: 323-386.

Gómez, H., J. A. R. Herrera, V. Ríos & J.R. Villalaz. 2001 Análisis del sedimento y organismos de la infauna de Playa El Salado-Aguadulce. *Tecnociencia* 3(2): 81-94.

Grajales, G., G. G. & C. Vergara Ch. 2001. Cambios Temporales en la abundancia y Diversidad de los Poliquetos en un área de la Zona Entre Mareas de la playa Bique (Pacífico de Panamá). *Tecnociencia* 6(2): 7-21.

Hutchings, P.A. 1973. Gametogénesis in a Northumberland population of the polychaete *Melinna cristata*. *Marine. Biol.* 18: 199- 211.

Luna, I.G. & I.E. López. 2001a. Aspectos de la alimentación, regeneración y comportamiento de la construcción de los tubos del poliqueto *Americanuphis reesei*. *Scientia* 16: 7-13.

Luna, I.G. & I.E. López. 2001b. Comportamiento del consumo de oxígeno en *Americanuphis reesei* durante el período de estudio (Onuphidae: Polychaeta). *Scientia* 16: 15-19.

Luna, I.G., J.A. Villalaz, Jr. & I.E. López. 2001a. Desarrollo gonadal del poliqueto *Americanuphis reesei* en las playas El Agallito de El Salado de Aguadulce (Onuphidae: Polychaeta). *Scientia* 16: 21-28.

Luna, I.G., J.A. Villalaz, Jr. & I.E. López. 2001b. Distribución de la biomasa y los parámetros morfométricos en las poblaciones del poliqueto *Americanuphis reesei* en las playas de El Salado de Aguadulce y El Agallito de Chitré. *Scientia* 16: 53-64.

Rojas, R. & J. Vargas. 2008. Abundancia, biomasa y relaciones sedimentarias de *Americanuphis reesei* (Polychaeta: Onuphidae) en el golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 56: 59-82.

Soler, A., M. I. Pérez & E. Aguilar. 2001. Fitobentos de las playas del Salado (Aguadulce) y Agallito (Chitré). *Scientia* 16: 79-96.

Spadafora, A. 1994. Evaluación preliminar de la extracción del recurso poliqueto en el área de aguadulce, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1994. Ministerio de Comercio e Industria.

Vega, A. 2004. Evaluación de recursos pesqueros del Golfo de Montijo. Ediciones Marín. Santiago-Veraguas, Panamá. 56 pp.

Vega, A., Y. Robles, L. Jordán & J. Chang. 2004. Evaluación Biológica del Recurso Pesquero en el Golfo de Montijo Agencia Española de Cooperación Internacional. Primera edición.

Villalaz, G., J.R, C. Vega, Y. Ávila & J. Gómez. 2001. Análisis temporal de macroinvertebrados bentónicos en Playa Agallito, Chitré. *Tecnociencia* 4(2): 111-126.

Zar, J. H. (2009). *Biostatistical Analysis*. New Jersey, EE.UU.: Prentice-Hall.

Recibido agosto de 2014, aceptado noviembre de 2014.