

Abundancia, Distribución y Descripción de la Pesquería del Bivalvo *Atrina seminuda* en el Nororiente de Venezuela

MARÍA SALOMÉ RANGEL ¹, JEREMY MENDOZA ², LUIS FREITES ²,
ALEJANDRO TAGLIAFICO ¹, NATIVIDAD GARCÍA ³, y JOSÉ SILVA ²

¹Universidad de Oriente, Nueva Esparta Av. 31 de Julio, Sector Guatamare, Edificio de Ciencias, PB, Área de Biología La Asunción, Isla de Margarita, Nueva Esparta 6311, ²Instituto Oceanográfico de Venezuela, UDO-Sucre Av. Universidad, UDO, Edificio IOV, Biología Pesquera Cumaná Sucre Venezuela, ³Instituto de Investigaciones Científicas de Guaya-cán, UDO-Sucre Guaya-cán, Península de Araya Guaya-cán Sucre Venezuela

RESUMEN

Aspectos poblacionales y de la pesquería del bivalvo *Atrina seminuda* fueron estudiados durante un año (febrero 2008 – enero 2009), en el nororiente venezolano. La población fue muestreada mensualmente mediante buceo autónomo utilizando transectas (10 m²) para estimar abundancia y aspectos biológicos. Además, se recolectó información entre pescadores y comerciantes para estimar las capturas. La proporción mensual de machos: hembras fue 1:1, durante todo el estudio. *A. seminuda* mostró actividad gametogénica todo el año, con 2 picos principales de desove (abril y agosto-septiembre). La longitud media de madurez sexual de machos (9.7 cm) fue menor que para las hembras (13.4 cm), siendo para ambos sexos de 10,3 cm. Entre 0.5 y 5 m de profundidad fueron obtenidos los máximos promedios de densidad (0.39 ind/m²) y biomasa (39.2 gr/m²). Las mayores biomásas y densidades fueron encontradas al sureste de la Isla de Coche y al oeste del Morro de Chacopata. La actividad de pesca la realizan alrededor de 60 pescadores mediante buceo tipo apnea. Durante una faena de pesca (2.7 ± 0.25 horas) cada pescador extrae un promedio de 166 ± 70 individuos, que rinden 2.4 ± 1.6 kg-músculos. La captura máxima se registró en mayo-2008, y la mínima en enero-2009. Las tallas de las capturas oscilaron entre 5.5 y 26.2 cm, con un promedio de 16.9 ± 2.1 cm. El recurso muestra signos de manejo sustentable, a saber: a) talla promedio de captura mayor que la de madurez sexual; b) extracción mediante apnea, que limita la pesca a unos 6 metros de profundidad; c) zonas con densidades y biomásas elevadas no explotadas actualmente.

PALABRAS CLAVES: Bivalvos, *Atrina seminuda*, reproducción, pesca artesanal

Abundance, Distribution, Reproductive Parameters and Description of the Fishery of the Bivalve *Atrina seminuda* in Northeastern Venezuela

The population and fishery of the bivalve *Atrina seminuda* were studied during a year (February 2008 - January 2009) in northeastern Venezuela. The population was sampled monthly by SCUBA diving using transects (10 m²) to estimate abundance and biological aspects. Also, information was collected from fishers and wholesalers to estimate catches. Monthly sex ratio was 1:1 during the study period and gametogenic activity was present year round with 2 main peaks (April and August-September). The estimated length at first reproduction was 10.3 cm for both sexes combined, and lower for males (9.7 cm) than for females (13.4 cm). Maximum average densities ((0.39 ind/m²), and biomass (39.2 gr/m²) were obtained at depths between 0.5 m and 5 m in the southeast of Coche island and west of Morro de Chacopata. There are approximately 60 fishers that use free diving to catch this resource. During fishing operations (2.7 ± 0.25 hours) each fisher catches an average of 166 ± 70 individuals that yield 2.4 ± 1.6 Kg -muscle. Maximum catch was registered in May 2008 and the minimum in January 2009. Length of catches ranged between 5.5 and 26.2 cm, with an average of 16.9 ± 2.1 cm. The fishery appears to be sustainable considering a) average length of capture greater than length at sexual maturity; b) exploitation by free diving which limits fishing to around 6 m depth; c) areas with high densities and biomass which are not currently exploited.

KEY WORDS: Bivalves, *Atrina seminuda*, reproduction, small-scale fishery

Abondance, Distribution, Paramètres Reproducteurs et Description de La Pêche du Bivalve *Atrina seminuda* dans le Venezuela du Nordest

La population et la pêche du bivalve *Atrina seminuda* ont été étudiées pendant un an (février 2008 - janvier 2009), dans le nord du Venezuela. La population a été échantillonnée mensuellement par plongée sous-marine utilisant des transects (10 m²) pour estimer l'abondance et les aspects biologiques. Parallèlement, des informations ont été recueillies auprès des pêcheurs et des grossistes pour estimer les captures. Le ratio sexe mensuel était de 1:1 au cours de la période d'étude et l'activité gamétogénèse a été présente toute l'année avec 2 pics principaux (avril et août-septembre). La longueur estimée à la première reproduction était de 10,3 cm pour les deux sexes confondus, et plus basse pour les mâles (9,7 cm) que pour les femelles (13,4 cm). Les densités moyennes maximales ((0,39 ind/m²) et la biomasse (39,2 gr/m²) ont été obtenues à des profondeurs comprises entre 0,5 m et 5 m au sud-est de l'île de Coche et à l'ouest de Morro de Chacopata. Il existe environ 60 pêcheurs qui utilisent la plongée libre pour attraper cette ressource. Au cours des opérations de pêche (2,7 ± 0,25 heures), chaque pêcheur capture en moyenne 166 ± 70 individus qui produisent 2,4 ± 1,6 kg-musculaire. Le maximum de prises a été enregistré en mai 2008 et le minimum en janvier 2009. La longueur des prises variait entre 5,5 et 26,2 cm, avec une moyenne de 16,9 ± 2,1 cm. La pêche semble être durable en considérant a) la longueur moyenne de capture supérieure à la longueur à la maturité sexuelle; b) l'exploitation par la plongée libre qui limite la pêche à environ 6 m de profondeur c) les zones à forte densité et la biomasse qui ne sont pas exploitées actuellement.

MOTS CLÉS: Bivalves, *Atrina seminuda*, reproduction, pêche à petite échelle

INTRODUCCIÓN

Los bivalvos de la familia Pinnidae se caracterizan por vivir parcialmente enterrados en el sustrato, con la porción anterior sobresaliendo de la superficie del sedimento, y frecuentemente formando extensos arrecifes biogénicos en el lecho marino. Suelen vivir en una amplia variedad de hábitats costeros y estuarinos, los cuales abarcan desde sustratos arenosos hasta fangosos, y dominados por corrientes de marea y oleaje (Norkko *et al.* 2001).

En Venezuela, la especie *Atrina seminuda* está siendo actualmente explotada en zonas aledañas a la Isla de Coche y costas de Chacopata (Gómez 1999, Lodeiros *et al.* 1999), y no se conoce el estatus actual de sus poblaciones, ni se cuenta con un registro temporal sistemático de los niveles de explotación, por lo que resulta prioritario el conocimiento de dichas variables, así como las demandas y necesidades económicas de las poblaciones humanas dedicadas a su explotación y comercialización.

En este sentido, este trabajo pretende ser una contribución al conocimiento de algunos parámetros poblacionales de la especie *Atrina seminuda*, y la caracterización de su explotación pesquera, que sirvan como base para la implementación de medidas de manejo que aseguren la correcta administración del recurso en el tiempo.

METODOLOGÍA

El área de estudio se ubicó al suroeste y sur de la isla de Coche, así como las costas adyacentes al Morro de Chacopata, incluyendo los islotes Lobos y Caribe, donde se conoce la presencia de la especie. Toda esta zona se caracteriza por la presencia de arena gruesa, grava y clasto, siendo las formaciones coralinas y ostrales en esta región la causa de dichos sedimentos gruesos (Gines 1972, Álvarez 1987, Llano 1996).

Durante 1 año, se recolectaron mediante buceo autónomo muestras mensuales de ejemplares de *Atrina seminuda*, para evaluar su abundancia, biomasa, estructura de tallas y madurez sexual. Para ello, toda el área de estudio fue dividida en 359 celdas imaginarias de 250.000 m². Cada mes, se eligieron al azar 30 estaciones del total de celdas. Cada estación fue ubicada mediante el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), tomando como referencia el punto centro de cada cuadrícula.

Una vez en el centro de cada estación o celda, 2 buzos con equipo autónomo nadaron paralelo a un tubo PVC de 5 metros de longitud, y cubrieron un área de 1 metro a cada lado del tubo central, para un área total evaluada de 10 m² (Guzmán y Guevara 2002). Dentro de cada transecta se extrajeron exhaustivamente todos los ejemplares vivos y muertos de la especie, y se guardaron en bolsas plásticas rotuladas. Se llevó un registro cualitativo del tipo de sustrato en el que se consiguieron los ejemplares, además de otros factores ambientales como profundidad, transparencia con disco de Secchi, presencia de *Thalassia testudinum*, y presencia de pepitonas *Arca zebra*.

Finalmente y con el objetivo de evaluar la actividad de explotación de la especie en la zona de estudio, cada mes (entre febrero 2008 y enero 2009) se hicieron encuestas a los principales compradores del músculo de *Atrina seminuda*, y a pescadores de la localidad de San Pedro de Coche y El Amparo. Estas encuestas permitieron establecer el tamaño de la flota pesquera, CPUE, frecuencia de las faenas de pesca, zonas de extracción y mecanismos de rotación de las mismas. También, se hicieron mediciones directas de las tallas de los ejemplares que componían las capturas a fin de establecer la distribución de frecuencias de tallas de las capturas y la selectividad de las extracciones.

Para los análisis de distribución y abundancia de la especie, los datos obtenidos en campo fueron procesados a través de un Sistema de Información Geográfico (SIG), utilizando el programa ArcView. Los mapas de superficie interpolada se hicieron mediante el método de Kriging, considerando la desviación estándar de la biomasa y densidad estimada en cada estación.

RESULTADOS

Distribución y Abundancia

La biomasa promedio anual del recurso *Atrina seminuda* fue de 39.08 ± 79.05 g/m², mientras que los valores promedio mensuales oscilaron entre 25.04 y 50.99 g/m², con mínimos en mayo, junio y octubre; y máximos en abril, agosto y septiembre.

Extrapolando a toda el área de estudio (90 000 000 m²), a partir de una densidad promedio de 39 gr/m², se estimó una biomasa total de unas 3516 toneladas de peso húmedo total de *Atrina seminuda*. Además, se estimó una biomasa potencialmente explotable de 2496,8 toneladas en las zonas con profundidades menores o iguales a seis metros.

En función a la densidad promedio estimada directamente en campo, se estimaron unos 47 520 000 organismos en los 90 000 000 m² de toda el área de muestreo.

El método de interpolación de Kriging permitió crear superficies continuas en base a los datos de densidad y biomasa encontrados durante los muestreos en campo con transectas. Los mapas generados demuestran que existe especial concentración de organismos, en relación a las densidades y biomasa, en la zona sureste de la Isla de Coche (adyacente al poblado El Guamache de Coche), y en la costa oeste del morro de Chacopata, hasta Isla Caribe. Estas zonas de mayores concentraciones de densidad y biomasa, se caracterizaron por la presencia de *Thalassia testudinum*, y fondos de arena y cascajos.

Caracterización de la Pesquería de *Atrina seminuda* en la Isla de Coche

Respecto al método de extracción, estos pescadores utilizan como implementos básicos: careta o máscara (la mayoría de las veces sin snorkel), un par de chapaletas, un

garapiño (hecho de cabilla con punta afilada y forma de hoz), y una tripa de caucho inflada, con una red en el fondo para ir colocando los organismos que extraen. Realizan la actividad de extracción exclusivamente con buceo a pulmón, atravesando los ejemplares con el garapiño para lograr despegarlos del fondo.

Las faenas tienen una duración promedio de 2.7 ± 0.25 horas. Durante las mismas, cada pescador extrae un promedio de 166 ± 70 ejemplares de *Atrina seminuda*, que rinden unos 2.4 ± 1.6 kg-músculos. Se realizan al menos 5 días a la semana, excepto los días festivos y aquellos con condiciones ambientales extremas, o desfavorables.

Las encuestas a pescadores y compradores de la especie permitieron establecer que la flota pesquera de la Isla de Coche está constituida por:

- i) Unos 18 pescadores de la localidad de San Pedro de Coche (específicamente del área de San Antonio, adyacente al muelle principal del Ferry);
- ii) Unos 15 pescadores del área del Cardón de San Pedro de Coche;
- iii) Unos 15 pescadores de las poblaciones de Güinima y el Amparo.

Respecto a las zonas de pesca, los pescadores del área de San Antonio en San Pedro de Coche extraen los cucharones en 3 áreas que rotan dependiendo de las condiciones del viento y transparencia del mar. Dichas zonas son:

- i) La bahía adyacente al muelle del Ferry,
- ii) "las cabeceras", ubicada al noreste y cercana a la punta donde se ubican los grandes hoteles, frente a la isla de Margarita;
- iii) Frente al morro de Chacopata e Isla Caribe.

Generalmente, se trasladan a Chacopata cuando existen buenas condiciones de visibilidad del agua y poco viento, haciéndolo en unos 2 o 3 botes, con un promedio de 4 pescadores y 1 motorista. Cuando las condiciones son menos favorables, prefieren trasladarse a "las cabeceras", por la cercanía a sus hogares. Finalmente, si las condiciones de visibilidad y transparencia son aún más desfavorables, prefieren quedarse en la bahía frente a sus casas, e ir a las zonas de extracción nadando.

Las tallas de ejemplares capturados por los pescadores de la localidad de San Pedro de Coche, oscilaron entre 5,5 y 26,2 cm de longitud máxima, con un promedio de $16,9 \pm 2,1$ cm. Las máximas frecuencias relativas se registraron entre 16,5 y 17,5 cm durante todo el periodo de muestreo. Sin embargo, mensualmente la distribución de frecuencias varía, encontrando menores tallas promedio mensuales en los meses de junio y septiembre de 2008, y las mayores en febrero y diciembre.

Los volúmenes de captura mensuales mostraron un valor máximo de 2,99 toneladas en mayo, y el mínimo de 0,55 toneladas en enero de 2009, con un promedio de $1,62 \pm 0,74$ toneladas mensuales. Se observa un aumento de las

capturas hacia mediados del año, cuando los vientos son menos intensos y hay mayor transparencia del agua, y capturas más bajas en los meses de vientos intensos y menor transparencia.

El ingreso bruto diario en Bolívars Fuertes mostró una tendencia a la disminución, a pesar de que el precio del kilo de músculos aumentó en un 7.7% en junio de 2008, 15.4% en diciembre de 2008, y 23% en enero de 2009.

DISCUSIÓN

Distribución y Abundancia

El área de más amplia distribución de la especie *Atrina seminuda* en términos de biomasa (g/m^2) y densidad (org/m^2), ubicada al sureste de la isla de Coche no está siendo actualmente explotada, posiblemente porque se encuentra ubicada en una zona sin protección de las corrientes, lo que resulta una desventaja para los pescadores. Ésta zona con concentraciones considerables de ejemplares que no están siendo extraídos, puede actuar como reservorio, y permitir el reclutamiento en otras zonas, ayudado por las corrientes marinas que facilitarían la dispersión de sus larvas meroplantónicas.

Al este del morro de Chacopata, adyacente a Isla Caribe, se encuentra un área de menor importancia en términos de biomasa y densidad, que sí está siendo explotada actualmente por pescadores de Chacopata y de Coche, y que posiblemente está reclutando larvas provenientes del sureste de Coche, ya que en toda esta zona, por lo general, las corrientes tienden a ir en dirección suroeste.

La especie mostró las mayores densidades y biomásas en zonas con fondos de arena y cascajos, siendo su presencia más baja en fondos de arena fina y fango, así como en sustratos duros con parches rocosos; esta preferencia puede estar condicionada por la forma cómo la especie se fija al fondo perpendicularmente. Los fondos duros, podrían limitar su capacidad de fijación. Igualmente, mostró preferencia por fondos con presencia de *Thalassia testudinum*, donde podría estar más protegida de la depredación.

El área adyacente al Morro de Chacopata, ha estado, y está siendo actualmente usada para la extracción de la pepitota (*Arca zebra*), mediante arrastres. Éste tipo de práctica pesquera ha demostrado afectar los hábitats marinos costeros por remoción directa de los organismos vivos, modificar la superficie topográfica, crear disturbios en la estructura comunitaria, y adicionalmente por los descartes que retornan al mar; aunque sus impactos suelen estar parcialmente distribuidos, dependiendo de la variación espacial y temporal del esfuerzo pesquero (Langton y Robinson 1990, Watling *et al.* 2001). Además, algunos grupos funcionales como bivalvos filtradores son más vulnerables a dichos disturbios (Lindeboom y de Groot 1998, Kaiser *et al.* 2002, Jennings *et al.* 2001). Por tanto, puede ser considerada una actividad que en el futuro podría afectar al recurso *A. seminuda*, ya que este tipo de práctica

pesquera ha demostrado provocar una reducción del espectro de tallas del bentos, resultando en una asociación de organismos dominados por especies de pequeño tamaño (Queiros *et al.* 2006).

Descripción de la Pesquería

El tipo de práctica pesquera que aplican los pescadores de la isla de Coche sobre la especie *Atrina seminuda*, muestra características bastante primitivas con una tecnificación mínima. Esto indudablemente es una ventaja para el manejo del recurso, ya que la extracción de los organismos es realizada con buceo a pulmón, lo que limita las zonas de extracción a unos seis metros de profundidad, y permite que las zonas más profundas sirvan como reservorios de adultos desovantes, que podrían mantener el reclutamiento hacia zonas menos profundas y aledañas a la costa, más susceptibles a la pesca. De hecho, las zonas donde se registraron las mayores densidades y biomasa del recurso, no están siendo actualmente explotadas.

Otros aspectos dan indicios de un manejo sustentable del recurso. La talla promedio de captura es elevada, lo que implica que en teoría, los ejemplares extraídos ya han podido aportar reclutas a la población.

Aunque el tamaño de la flota pesquera todavía es relativamente pequeño, se recomienda no permitir el aumento de la flota, ni la implementación del buceo autónomo o uso de compresores, ya que por ser organismos fijos al sustrato y de fácil extracción, podrían ser vulnerables a la sobreexplotación.

Nuestros resultados mostraron una disminución del ingreso mensual bruto por pescador, a pesar de que el precio del kilo de músculos aumentó durante el periodo de estudio, lo que es atribuible a una disminución de las capturas por las condiciones atmosféricas y de transparencia del agua. Dicha disminución, podría incentivar a los pescadores a aumentar el tiempo de las faenas, y a la implementación de formas de pesca más tecnificadas y eficientes.

A pesar de mostrar buenos signos de manejo, es recomendable mantener un criterio precautorio, ya que otros factores ajenos a la pesca, podrían afectar negativamente al recurso, como los índices de surgencia, la depredación, y el reclutamiento, entre otros. Además, hoy en día, la creciente problemática pesquera del recurso sardina, así como la eliminación de la pesca de arrastre artesanal, podrían provocar un aumento sustancial del esfuerzo de pesca sobre el recurso en el área, ya que tradicionalmente, los pescadores de Coche viven de la pesca, y otro tipo de empleos son escasos.

RECONOCIMIENTOS

Agradecimiento especial a Abel Vásquez, por su imprescindible colaboración en los muestreos en campo. A la Coordinación del Postgrado en Ciencias Marinas del IOV, así como el CIEG-UDO de Guayacán por la valiosa colaboración en la logística de las salidas de campo. Al programa de Becas Misión Ciencias, por el apoyo financiero para el desarrollo de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, R. 1987. Dinámica sedimentaria en los canales marinos entre la Isla de Margarita, Coche y Península de Araya (Venezuela). *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*. Tomo XLVII (127-128):77-103.
- Ginés, H. 1972. *Carta Pesquera de Venezuela: Áreas del nororiente y Guayana*. Monografía N° 16. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 328 pp.
- Gómez, G. A. 1999. *Los recursos marinos renovables del Estado Nueva Esparta Venezuela. Biología y pesca de las especies comerciales. Tomo I. Invertebrados y algas*. Caracas, Venezuela. Páginas. 85-88.
- Guzmán, H. and C. Guevara. 2002. Population structure, distribution and abundance of three commercial species of Sea Cucumber (Echinodermata) in Panama. *Caribbean Journal of Science* 38(3-4): 230-238.
- Jennings, S., K. Pinnegar, N. Polunin, and K. Warr. 2001. Impacts of trawling disturbance on the trophic structure of benthic invertebrate communities. *Marine Ecology Progress Series* 213:127-142
- Kaiser, M., J. Collie, S. Hall, S. Jennings, and I. Poiner. 2002. Modification of marine habitats by trawl activities: prognosis and solutions. *Fish and Fisheries* 3:114-136.
- Langton, R. and W. Robinson. 1990. Faunal association on scallop grounds in the western Gulf of Maine. *Journal Experimental Biology and Ecology* 144:157-171.
- Lindeboom, H. and S. De Groot. 1998. IMPACTII: The effect of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystem. NIOZ-Report 1998-1/RIVO-SLO Report C003/98. Den Burg, Texel, Netherlands, Netherlands Institute for Sea Research: 1-404.
- Llano, M. 1996. La dinámica sedimentaria en la región Margarita Araya (Venezuela), deducida del análisis vectorial del tamaño medio de los granos. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, Tomo LVI (146): 47-59.
- Lodeiros, C., B. Marín, y A. Prieto. 1999. *Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia*. Edición APUDONS. 109 pp.
- Norkko, A., J. Hewitt, S. Thrush, and G. Funnell. 2001. Benthic-pelagic coupling and suspension-feeding bivalves: Linking site-specific sediment flux and biodeposition to benthic community structure. *Limnology and Oceanography* 46(8):2067-2072.
- Queiros, A., J. Hiddink, H. Hinz, and M. Kaiser. 2006. The effects of chronic bottom trawling disturbance on biomass, production and size-spectra on invertebrate infaunal communities from different habitats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 335:91-103.
- Watling, L., R. Findlay, L. Mayer, and D. Schick. 2001. Impact of a scallop drag on the sediment chemistry, microbiota, and faunal assemblages of a scallop subtidal marine benthic community. *Journal of Sea Research* 46:309-324.