



Foto: Eder Johan Torres de la Cruz



Foto: PNNC

Caracterización del estado reproductivo de la piangua hembra (*Anadara tuberculosa*) comercializada en el Parque Nacional Natural Sanquianga, costa pacífica de Nariño, Colombia, para fines de manejo participativo y conservación

Characterization of the Reproductive Status of the Mangrove Cockle (*Anadara tuberculosa*) Commercialized in the Sanquianga National Natural Park, Pacific Coast of Nariño, Colombia, for Participatory Management and Conservation Purposes

Rodrigo Lozano Osorio

Profesional de investigación y monitoreo. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. monitoreo.sanquianga@gmail.com

Julio Grueso Anchico

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. juliogrueso76@gmail.com

Juan Carlos Castrillón Rodríguez

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. juank12323@hotmail.com

María Alix Angulo García

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. alixmaria.angulo67@gmail.com

Saturnino Montaña Solís

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. saturninomontanosolis8@gmail.com

Diego Rendón Estupiñán

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. rendondulcemaria0830@gmail.com

Ángel Alberto Guerrero Paz

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Albertorp574@gmail.com

Eder Márquez Guerrero

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Elmarquez1999@gmail.com

Carlos Rengifo Paredes

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales. Carlosrengifo3456@gmail.com

Bladimir Valencia Solís

Operario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bladimirvalencia7698@gmail.com

Jawin Cortés Ibarbo

Técnico de Restauración. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. jacorwin@hotmail.com

Eder Johan Torres de la Cruz

Educador ambiental. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. ederjhtcsanquianga@gmail.com

Diego Fernando Muñoz Arana

Técnico Administrativo. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Monitoreo.sanquianga@parquesnacionales.gov.co

Darly Estupiñán Payán

Técnico Administrativo. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia. darly.estupinan@parquesnacionales.gov.co

Harley Morales Tusarma

Técnico Administrativo. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
Harleymorales85@gmail.com

Leidy Diana Cifuentes Campaz

Profesional Universitario. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
leidy.cifuentes@parquesnacionales.gov.co

Maira Alejandra Santana Quintero

Profesional Social. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
Sanquiangsocialpnnsanquianga@gmail.com

Gustavo Adolfo Mayor Aragón

Jefe de área protegida. Parque Nacional Natural Sanquianga. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
gustavo.mayor@parquesnacionales.gov.co

RESUMEN

Los recursos hidrobiológicos de los ecosistemas de manglar son fuentes importantes de seguridad alimentaria y de ingresos económicos para las comunidades. En el Parque Nacional Natural Sanquianga la extracción de piangua hembra (*Anadara tuberculosa*) es la principal actividad económica. Este recurso es comercializado principalmente en Ecuador, en donde la talla mínima de captura es de 45 mm. Esta situación genera que en Colombia se capturen individuos por debajo de la talla mínima de captura establecida que corresponde a 50 mm. A partir de los monitoreos de estado de la piangua en el PNN Sanquianga, se ha documentado una reducción en la densidad y el tamaño promedio de los individuos. Considerando el estado de conservación del recurso piangua en el área protegida y la comercialización de individuos a partir de 45 mm, este trabajo propone caracterizar el estado de madurez sexual de piangua

hembra entre 45 y 50 mm en el área protegida, y así tener una medida del posible impacto que puede estar generando esta comercialización. El estudio fue realizado en la vereda Bazán, la cual fue visitada entre abril y octubre de 2021. Como resultado, el 72,2 % de los individuos entre 45 y 50 mm de piangua hembra no presentaron actividad reproductiva. De los individuos maduros sexualmente (27,8 %), se encontró una talla promedio de 48,5 mm. Se considera que para garantizar la conservación de las poblaciones de *A. tuberculosa* en el PNN Sanquianga, es necesario que, la captura con fines comerciales y de consumo, sea dirigida a los individuos más grandes, cumpliendo con la reglamentación nacional de 50 mm como talla mínima de captura.

Palabras clave: Piangua, manglar, recursos hidrobiológicos, recurso pesquero, talla mínima captura.

ABSTRACT

The hydrobiological resources of the mangrove ecosystems are important sources of food safety and economic income for the communities. In the Sanquianga National Natural Park, the extraction of piangua (*Anadara tuberculosa*) is the main economic activity. This resource is commercialized mainly in Ecuador, where the minimum catch size is 45 mm. This situation generates that in Colombia individuals are captured below the established minimum catch size, which is 50 mm. Based on monitoring of the state of the piangua in the PNN Sanquianga, a reduction in the density and average size of individuals has been documented. Considering the state of conservation of the piangua resource in the protected area and the commercialization of individuals from 45 mm, this work aims to characterize the state of sexual maturity of piangua between 45 and 50 mm in the protected area, and thus have a measure of the possible impact that this commercialization may be generating. The study was carried out in the Bazán village, which was visited between april and october 2021. As result, 72,2 % of the individuals between 45 and 50 mm of piangua did not present reproductive activity. Of the sexually mature individuals (27.8 %), an average size of 48,5 mm was found. It is considered that in order to guarantee the conservation of the populations of *A. tuberculosa* in the PNN Sanquianga, it is necessary that the capture for commercial and consumption purposes be directed at the largest individuals, complying with the national regulation of 50 mm as minimum catch size.

Key words: Piangua, fishery resources, hydrobiological resources, mangrove, minimum catch size.

Introducción

Los recursos hidrobiológicos de los ecosistemas de manglar constituyen importantes fuentes de seguridad alimentaria y de ingresos económicos para las comunidades que habitan las zonas aledañas a los ecosistemas de manglar (Mackenzie, 2001; Pérez-Rubio, 2012; PNN Sanquianga, 2018). En el departamento de Nariño, se estima una extracción de alrededor de 300 millones de pianguas representando ingresos anuales entre 24 y 30 mil millones de pesos (WWF, 2005). Según la actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Sanquianga (PNN Sanquianga) territorio ancestral y colectivo (2018-2023) y el censo socioeconómico (Jiménez, 2016), la piangua hembra (*Anadara tuberculosa*) es una de las más importantes fuentes de ingresos económicos y alimenticios para las comunidades al interior del área protegida, puesto que alrededor del 37,5 % de las personas laboralmente activas tienen como principal actividad económica la captura de la piangua, fuente de alimento junto con la piangua macho *Anadara similis*.

Este recurso es comercializado principalmente con destino Ecuador, en donde la talla mínima de captura y comercialización está reglamentada en 45 mm, mostrando según Azabache (2016) indicios de sobreexplotación. Esta situación genera que en Colombia se capturen individuos por debajo de la talla mínima de captura (TMC) establecida que es de 50 mm (según resolución 539 del 2000, INPA y el acuerdo comunitario de piangua). La gran preocupación radica en que esta diferencia de 0,5 mm en la regulación de la TMC puede ser determinante para la sostenibilidad del recurso Piangua y su uso, no solo en el Pacífico colombiano sino a lo largo del litoral del pacífico oriental (distribución desde México hasta Perú), influenciados

principalmente por la demanda del mercado desde Ecuador.

A partir de los monitoreos biológicos de estado del recurso piangua realizados anualmente en el PNN Sanquianga, en el marco del programa de monitoreo, se ha evidenciado la reducción en la densidad y en el tamaño promedio de los individuos, el cual se encuentra por debajo de la talla mínima de captura para Colombia (50 mm), que sería esperada en poblaciones con significativa presión antrópica (sobrepesca) (Jordán y Gómez, 2006; Silva-Benavides y Bonilla, 2014). En el año 2017 se registró una densidad de 0,46 ind/m², mientras que en el 2020 fue de 0,22 ind/m². En el 2019 se registró un tamaño promedio de 45,5 mm, mientras que en el 2020 fue de 42,3 mm; y del total de individuos de piangua hembra capturados en el 2020, el 83,6 % presentaron un tamaño por debajo de 50 mm que es la talla mínima de captura en Colombia (PNN Sanquianga, 2020).

La diferencia en la reglamentación de la talla mínima de captura para la comercialización del recurso piangua entre ambos países, ha significado la comercialización de la piangua irregular de la zona protegida hacia el vecino país. Dado el estado actual de conservación del recurso, se motivó a los comerciantes de piangua y a los guardaparques del PNN Sanquianga a formular y desarrollar una investigación para conocer el estado de maduración sexual de individuos entre 45 y 50 mm en el área protegida, y así tener una medida del posible impacto que puede estar generando esta comercialización por debajo de 50 mm. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo determinar el estado de madurez sexual de la población de piangua hembra del PNN Sanquianga con longitudes entre 45 y 50 mm.

Métodos

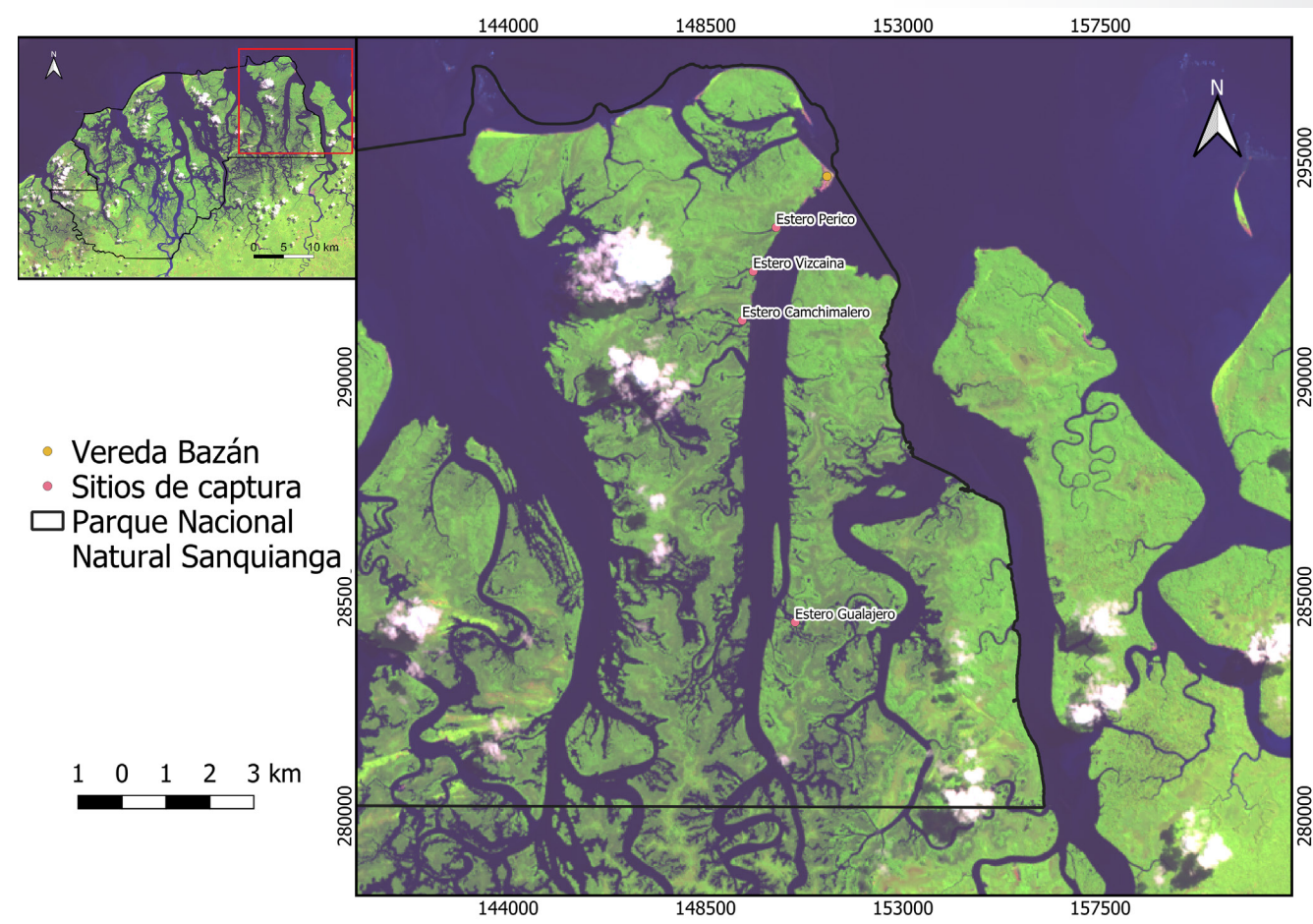
Área de estudio

El PNN Sanquianga se encuentra en el norte del departamento de Nariño (entre 2°22' y 2°04' N y los 78°76' y 75°37' O); cuenta con una extensión de 80.000 ha, albergando el 53 % de los manglares del departamento de Nariño y el 20 % de todo el pacífico colombiano. Está ubicado en los municipios de El Charco, La Tola, Mosquera y Olaya Herrera (Figura 1). La temperatura anual promedio es

de 27°C; precipitación media anual entre 1032 y 2790 mm, con picos de precipitación entre junio y octubre y menores lluvias entre febrero y marzo. El área protegida presenta mareas de tipo semidiurno, es decir, dos pleamaras y dos bajamares por día, con períodos de 12,25 horas y un rango mareal promedio al norte de 4,3 m (macromareal) y al sur de 3,6 m (mesomareal) (PNN Sanquianga, 2018).

Figura 1

Ubicación geográfica de la vereda Bazán del PNN Sanquianga



Nota. Mapa elaborado por Rodrigo Lozano-Osorio.

Trabajo de campo

Entre los meses de abril a octubre del año 2021, se visitaron mensualmente sitios de acopio de piangua, conocidos localmente como chiqueros de la vereda de Bazán, municipio de El Charco, los cuales reciben la piangua de los esteros Viscaína, Pericos, Canchimalero y Gualajero del mismo municipio. En cada visita se seleccionaron 50 pianguas hembras entre 45 y 50 mm de longitud total, para un total de 350 individuos. Para la selección de las pianguas, el acopiador ponía a disposición de los investigadores un canasto con pianguas de diferentes tamaños. Los investigadores seleccionaron

aleatoriamente las pianguas e iban separando aquellas que se encontraban entre 45 y 50 mm hasta llegar a 50 individuos cada mes. Una vez seleccionadas, cada una fue medida longitudinalmente (mm) y pesada (g). Posteriormente, cada piangua fue abierta y se le realizó una disección longitudinal separando la masa visceral en dos partes para la identificación del sexo y el estado de madurez sexual. La longitud total se tomó con un calibre de 150 mm y de precisión 0,01 mm y el peso se tomó con una pesola de 100 g y de precisión de 1 (Figura 2).

Figura 2

A) Proceso de selección de pianguas entre 45 y 50 mm; B y C) proceso de medición, pesado, sexado y determinación de estado de madurez sexual



Para la determinación del sexo (machos, hembras y hermafroditas) se tomaron características macroscópicas como el color de las gónadas. Los individuos con gónadas de color anaranjado fueron identificados como hembras, los que presentaron color crema fueron identificados como machos y los individuos que presentaron gónadas de ambos colores

fueron identificados como hermafroditas. El estado de madurez sexual se tomó basado en las descripciones macroscópicas hechas por Lucero-Rincón et al., (2013), quien propone cinco estados de desarrollo: Reposo, Desarrollo/Inmaduro, Madurez inicial, Madurez y Desove. Las características macroscópicas consideradas se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1

Descripción de estadios de madurez sexual de *A. tuberculosa*

Observación macroscópica	Características macroscópicas
Reposo	Glándula no visible.
Desarrollo/Inmaduro	La glándula es acinosa, blanda y reducida. Glándula pequeña limitando con el endodermo. Color naranja claro si es hembra y color crema si es macho. Volumen de la glándula menos del 50% de la masa visceral.
Madurez inicial	Glándula más abundante y de consistencia intermedia. Intervisceralmente entre el hepatopáncreas y el estómago. Gónada color naranja si es hembra y color crema o blanco si es macho. Más del 50% de la masa visceral. En ocasiones no se diferencia de la etapa siguiente.
Madurez	Glándula abundante, turgente y dura. Se extiende por toda la superficie ventral y dorsalmente hasta el saco pericardial, anteriormente hasta el músculo aductor anterior y posteriormente hasta el límite con el músculo del pie. Volumen más del 80% de la masa visceral.
Desove	Similar al estado de desarrollo, y puede ser confundido como inmaduro, pero se distingue por la flacidez de la gónada y la presencia de manchas café y rojas.

Nota: Tomado de Lucero-Rincón et al., 2013.

Resultados y discusión

El estado de madurez sexual más frecuente fue la madurez inicial con el 28,8 %, seguido de inmadura con el 27,6 % y en reposo con el 16,8 %. El estado menos presente fue desove con el 10,3 %; mientras que el 16,5 % se encontró en estado madura (Tabla 2).

Tabla 2

Abundancia y proporción de individuos de cada estado de madurez sexual de *A. tuberculosa* con longitudes entre 45 y 50 mm del PNN Sanquianga

Estado	Abundancia	%
Reposo	59	16,8
Inmadura	97	27,6
Madurez inicial	100	28,8
Madura	58	16,5
Desove	36	10,3
Total	350	100

Al analizar la variación mensual de los estados de madurez sexual, se obtuvo la mayor proporción de individuos maduros en los meses de abril, septiembre y octubre (15, 12 y 12 individuos, respectivamente). En desove abril, junio y julio presentaron las menores abundancias y mayo la mayor abundancia (13 individuos). En estado madurez inicial, abril y junio presentaron la mayor abundancia (21 individuos); mientras que julio presentó la menor abundancia (9 individuos; Figura 3).

Durante todos los meses analizados se encontraron individuos desovados, lo que respalda las observaciones de otros autores que señalan que esta especie presenta reproducción continua con dos a cuatro picos reproductivos (Borda y Cruz, 2004; Lucero-Rincón et al., 2013). Lucero-Rincón et al., (2013), identificaron los meses de marzo y septiembre como picos reproductivos para la localidad Amarales del PNN Sanquianga, coincidiendo con un aumento en la proporción de individuos maduros en el mes de septiembre en este trabajo. Además, los mismos autores

reportan un pico de reclutamiento en el mes de junio, coincidiendo con una mayor proporción de desove en el mes de mayo en este trabajo. Herrán (1983), reporta los meses de febrero, abril, septiembre y diciembre como los meses de picos reproductivos en la Bahía de Buenaventura, coincidiendo parcialmente con los resultados acá planteados. Borda y Cruz (2004), reportan picos de madurez sexual en los meses de febrero y noviembre para las poblaciones de la Ensenada de Tumaco, Nariño; sin embargo, estos meses no fueron considerados en este estudio. Es importante señalar que las diferencias y similitudes encontradas en este trabajo, en comparación con otros autores, se restringen únicamente a individuos entre 45 y 50 mm de longitud total, pudiéndose encontrar picos reproductivos diferentes de la población objeto de estudio si se ampliara la talla de las muestras.

Para *A. tuberculosa* se ha encontrado actividad reproductiva en individuos desde 25 mm (Borda y Cruz, 2004). Para el pacífico colombiano, Lucero-Rincón et al. (2013) encontraron una talla media de primera madurez sexual (TMPM) entre 41 y 47,4 mm; mientras que Díaz et al., (2011), encontraron tallas entre 40 y 47,0 mm. En el PNN Sanquianga, Lucero-Rincón et al. (2013), encontraron una talla media de la primera madurez sexual de 46,4 mm; siendo una de las tallas más grandes del pacífico colombiano. Para las poblaciones de la ensenada de Tumaco (Nariño), Borda y Cruz (2004) hallaron que la talla media de madurez sexual fue de 44 mm en hembras. En este estudio, se encontró que el promedio de talla de hembras maduras sexualmente y con señales de desove fue de 48,5 mm (Tabla 3) lo que representa una diferencia de 1,5 mm por encima de lo reportado por Díaz et al. (2011).

Figura 3

Variación mensual del estado de madurez sexual de *A. tuberculosa* entre 45 y 50 mm de longitud total del PNN Sanquianga

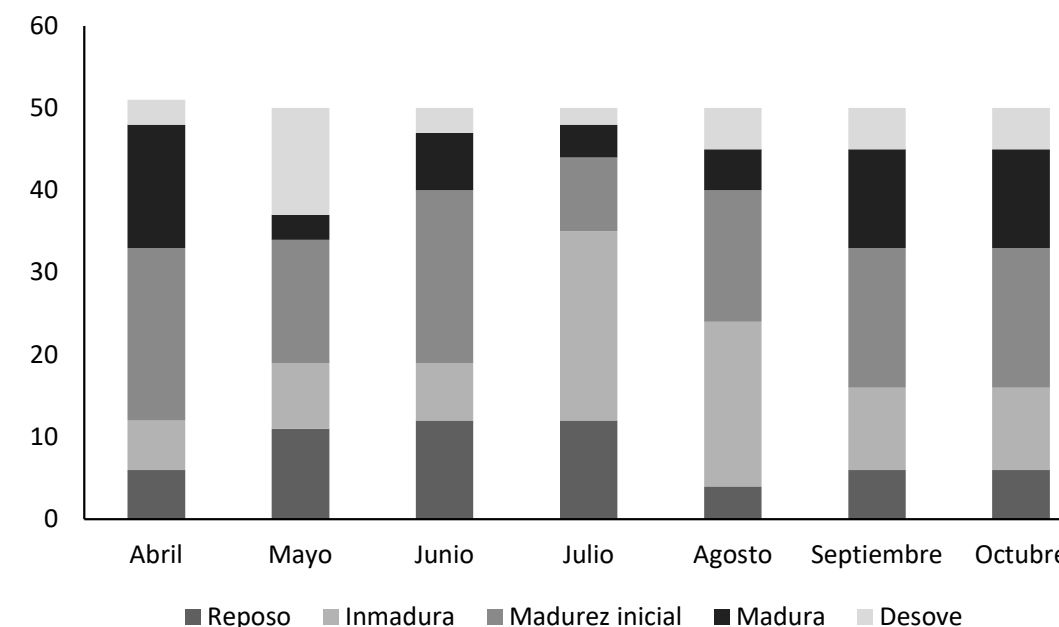


Tabla 3

Talla media (mm) y desviación estándar de cada estado de madurez sexual para machos y hembras de *A. tuberculosa* entre 45 y 50 mm del PNN Sanquianga

Sexo	Estado	Talla media	Desv. estándar
Hembra	Inmaduro	47,6	4,3
	Madurez inicial	47,4	3,4
	Maduro	48,5	3,9
	Desove	48,5	4,0
Macho	Inmaduro	47,8	5,8
	Madurez inicial	48,9	5,5
	Maduro	47,5	3,1
	Desove	46,1	1,7

Conclusiones

La actividad reproductiva fue continua con al menos tres picos en los meses de abril, septiembre y octubre. Estos meses pueden ser tentativos para un eventual periodo de descanso del recurso que se acuerde con las comunidades como estrategia de manejo; sin embargo, es necesario ampliar el estudio a todos los meses del año. El 72,2 % de los individuos entre 45 y 50 mm de *Anadara tuberculosa* del PNN Sanquianga, no presentaron actividad reproductiva durante los meses de estudio. Las hembras que se encontraron en estado maduro y/o desove presentaron los tamaños de concha promedio más grandes. Por lo tanto, se

considera que para garantizar la viabilidad de las poblaciones de *A. tuberculosa* en el PNN Sanquianga, es necesario que la captura para consumo y comercialización sea dirigida a los individuos más grandes, dando cumplimiento a lo que está regulado para el recurso piangua, de 50 mm como talla mínima de captura. Se requiere dar continuidad al monitoreo participativo y a la evaluación del estado de este recurso, que estará condicionado a las dinámicas locales y regionales en cuanto al estado del ecosistema manglar, cumplimiento de las regulaciones y la demanda para consumo responsable a escala nacional y transfronteriza.

Agradecimientos

Los autores manifiestan sus agradecimientos a las personas de la vereda Bazán, municipio El Charco, especialmente a los acopiadores de piangua Carlos Obando, Herminso Obregón, Zoraida Solís y Patricio Micolta, quienes voluntariamente aportaron el material biológico para los análisis como muestra de compromiso con

la conservación de los recursos hidrobiológicos del PNN Sanquianga. También desean manifestar agradecimientos a los representantes del Consejo Comunitario Rio Tapaje, Crucito Obando y Norman Hurtado, por la disposición y colaboración para adelantar estos procesos de investigación

Referencias

- Alamo, V. & Valdivieso, V. (1997). Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Segunda edición, revisada y actualizada. *Boletín del Instituto del Mar del Perú, volumen* (Extraordinario), 1-183.
- Azabache, J. M. (2016). *Cadena productiva de Anadara tuberculosa (Sowerby 1833) extraída en el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, 2015* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Tumbes. Perú].
- Borda, C. A. & Cruz, R. (2004). Pesca artesanal de bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) y su relación con eventos ambientales. *Pacífico colombiano. Revista Investigaciones Marinas*, 25(3), 197-208.
- Cruz, R. & Borda C. A. (2003). Estado de explotación y pronóstico de la pesquería de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el Pacífico Colombiano. *Revista Investigaciones Marinas*, 24(3), 221-230.
- Díaz, J. M., Vieira, C. A. & Melo, G. J. (eds.). 2011. *Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano*. Fundación Marviva.
- Herrán Y. (1983). *Observaciones sobre el desarrollo gonadal de la 'piangua' Anadara tuberculosa y Anadara similis en Punta Soldado, Bahía de Buenaventura* [Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle].
- Jiménez Tello, P. (2016). *Análisis información aprovechamiento de recursos naturales (Censo Socioeconómico Parque Nacional Natural Sanquianga)*. Informe Técnico, Parque Nacional Natural Sanquianga.
- Jordán, L. Y. & Gómez, J. A. (2006). Evaluación biológica de *Anadara tuberculosa*, Golfo de Montijo, República de Panamá. *Tecnociencia*, 8(2), 1-16.
- Lucero-Rincón, C. H., Cantera, J. R., Gil-Agudelo, D. L., Muñoz, O., Zapata, L. A., Cortes, N. Gualteros, W. O. & Manjarres, A. (2013). Análisis espacio temporal de la biología reproductiva y el reclutamiento del molusco bivalvo *Anadara tuberculosa* en la costa del Pacífico colombiano. *Revista de biología marina y oceanografía*, 48(2), 1-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572013000200011>
- MacKenzie CL Jr. (2001). The fisheries for mangrove cockles, *Anadara* spp., from Mexico to Peru, with descriptions of their habitats and biology, the fishermen's lives, and the effects of shrimp farming. *Marines Fisheries Review*, 63,1-39.
- PNN Sanquianga, (2018). *Actualización Plan de Manejo Parque Nacional Natural Sanquianga Territorio Ancestral y Colectivo, 2018-2023*. Dirección Territorial Pacífico. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- PNN Sanquianga. (2020). Monitoreo de piangua *Anadara tuberculosa* y *A. similis* en el Parque Nacional Natural Sanquianga (2020). Dirección Territorial Pacífico, Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Pérez-Rubio, I. (2012). *Pesquería artesanal de Anadara tuberculosa y A. similis en el marco de una estrategia de gestión comunitaria en el manglar de Purruja (Pacífico Sur, Costa Rica)* [Trabajo de comunicación]. I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales, España.
- Silva-Benavides, A. & Bonilla, R. (2014). Estructura de la población y distribución de *Anadara tuberculosa* Sowerby (1833) (Mollusca: Bivalvia) en los manglares de Golfito y Playa Blanca de Puerto Jiménez, Golfo Dulce, Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 63(Suppl. 1), 287-298.
- Vega, A. J. (1994). *Estructura de la población, rendimiento y épocas reproductivas de Anadara spp. (Bivalvia: Arcidae) en la Reserva Forestal Térraba-Sierpe, Puntarenas, Costa Rica, con recomendaciones para su manejo* [Tesis de maestría, Universidad de Costa Rica].
- WWF (2005). *Diagnóstico socioeconómico del sector pianguero y estado actual del recurso hidrobiológico piangua Anadara tuberculosa en la costa pacífica de Nariño*. Fondo Mundial para la Naturaleza Colombia.