

MUESTREO PARTICIPATIVO DE ALMEJAS (*Leukoma grata*) (SAY 1831), EN EL POBLADO DE CABUYA EN CÓBANO, PUNTARENAS, COSTA RICA



Elaboración técnica: Ivan Cruz-Lizano

CoopeSolidar R. L.: Vivienne Solís Rivera y Marvin Fonseca

Participantes

Anais Avalos Méndez
Marcela Barquero Vásquez
Sara García Peña
Alejandra Matarrita Mora
Yolanda Rodríguez
Villalobos
Hellen Serracín
Rodríguez
Damaris Ugalde Ugalde

Deyanira Rodríguez Ch.
Marilyn Arias
Fabio Rojas Brenes
Cinthia Vega Vega
Merary Aguilar Alvarado
Gloriana Tenorio
Angela Sequiera Cruz
Rafael A. Matarrita Carrillo

JUNTA DIRECTIVA 2018 Y 2020

JOSÉ CÉSPEDES PRESIDENTE; JOSUÉ MORALES; VICEPRESIDENTE; MOISÉS VILLALOBOS SECRETARIO; SARA GARCÍA TESORERA; MIGUEL BRICEÑO VOCAL UNO; DEYANIRA RODRÍGUEZ VOCAL DOS; JOSHUA OLIVER VALVERDE GARCÍA VOCAL TRES y JOSÉ OLIVARES FISCAL.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
Aspectos importantes	3
Perfil de los almejeros y las almejeras	4
OBJETIVOS	5
Objetivo General	5
Objetivos específicos	5
METODOLOGÍA	6
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	13
Características	13
RESULTADOS.....	14
Zonas de muestreo:	14
Población:	14
Densidad	18
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS.....	24

Cítese como: CoopeSolidar R.L. (2019). Muestreo Participativo de la almeja (*Leukoma grata*), (Say 1831), en la comunidad de Cabuya. Asociación de Pescadores Unidos para la Pesca Responsable. Cóbano, Puntarenas, Costa Rica. 25pp.

Fotografías: Ivan Cruz-Lizano, CoopeSolidar R. L.
Mapas: CoopeSolidar R.L.



INTRODUCCIÓN

Los estudios de los últimos años demuestran un aumento en la población que habita en las costas del mundo, ocurriendo un desarrollo urbano costero importante en estas áreas. Se habla que, cerca del 40% de la población mundial, lo que convierte estas zonas puntos clave de gestión y ordenamiento, (De Andrés y Barragan, 2016). En este sentido es importante señalar la gran necesidad de atender a las comunidades costeras a nivel mundial.

En la región, Costa Rica, Panamá y Colombia, representan más de 4.000 kilómetros de costa en el sector pacífico, además por su ubicación geográfica muestran aguas y corrientes marinas las cuales aportan una gran riqueza de nutrientes necesarios para las especies marinas y costeras provocando una mayor diversidad de especies en el Pacífico Este Tropical, sin embargo esta diversidad dificulta el manejo y gestión pesquera principalmente, lo que se considera un reto para para las autoridades ambientales de la región y de nuestro país.

Los recursos pesqueros en Costra Rica han sido aprovechados tradicionalmente por sus pobladores durante décadas hasta la actualidad, siendo en los años 70 cuando se dio una alta explotación por parte de embarcaciones comerciales en el Golfo de Nicoya, convirtiéndolo en el sitio de mayor pesca en Costa Rica, representando más del 60% de la pesca total del país, (Solórzano y Fallas, 1985), esta situación ha ejercido mucha presión hacia los recursos marino costeros como lo son los moluscos, lo que afecta a las poblaciones costeras que dependen de estos recursos.

Los estudios científicos se han enfocado en algunas especies de interés comercial, especialmente las más aprovechadas como lo son las pianguas (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*). En el caso de Playa Cabuya, existe una almeja de la familia Veneride, *Leukoma grata*, la cual es considerada de interés comercial, (Ross et al., 2014). Sin embargo casi no existen estudios respecto a la almeja, entre los estudios que hacen referencia se menciona a (Pizarro y Cruz, 198; Palacios et al., 1986), sobre ciclo reproductivo de *P. asperrima* en Guanacaste, se destacan trabajos de otras especies de la misma familia en otros países, (Telesca y Visuetti (1985), desarrollo gonadal de *P. asperrima* en Playa Bique, Panamá;



López et al, (2005) sobre ciclo reproductivo de *P. asperrima*; López et al. (2003) y Castillo-Duran et al. (2013), con *Chione fluctifraga* el ciclo gonadal, México).

En la comunidad de Cabuya el aprovechamiento de almejas se considera una potencial actividad económica, el recurso representa una actividad de uso tradicional para las familias que lo realizan en la zona, manejada de la forma adecuada se puede incluir como parte de la pesquería de la zona y recibir incentivos económicos por su extracción. Estas son las razones, por las cuales el grupo de almejeras de Cabuya que forma parte de la Asociación de Pescadores de Cabuya, se encuentra muy interesada en conocer el estado poblacional de las almejas de la especie *Leukoma grata*.

A raíz de las necesidades tradicionales de las mujeres y sus familias en Playa Cabuya, es que CoopeSolidar R.L. se integra en el proceso de acompañamiento técnico hacia la comunidad de Cabuya respecto a la extracción de las almejas de la especie *L. grata*, de uso ancestral y como derecho y parte de la dieta tradicional de la población, desarrollando un protocolo para la investigación conjunta con las molusqueras en el tema de las almejas, dando como resultado un agrupo de mujeres con derechos y necesidades en el aprovechamiento del recurso almeja, principalmente para su consumo, como lo han realizado sus antepasados y que continúe siendo parte de la tradición de esta comunidad.

Aspectos importantes

Desde la experiencia desarrollada por CoopeSoliDar R.L, y como puede respaldarse en Pochet G, et al, 2018, el avance de la investigación en materia pesquera parte del hecho de que el conocimiento tradicional resulta un tipo de conocimiento válido y valioso, para poder complementar los vacíos de conocimiento técnico y científico que existen en relación con los recursos y la zona. Tal validez está contemplada en el ordenamiento jurídico costarricense, por medio de diversas normas. Así, la Ley de Biodiversidad señala que el conocimiento consiste en lo siguiente: “6.- Conocimiento: Producto dinámico generado por la sociedad a lo largo del tiempo y por diferentes mecanismos, comprende lo que se produce en forma tradicional, como lo generado por la práctica científica” (Ley de biodiversidad, art. 7).



De igual manera, el artículo 10 de la misma Ley señala, como parte de sus objetivos: *“Reconocer y compensar los conocimientos, las prácticas y las innovaciones de los pueblos indígenas y de las comunidades locales para la conservación y el uso ecológicamente sostenible de los elementos de la biodiversidad.”* (Ley de Biodiversidad, Art. 10). De igual forma, el artículo 77 establece que *“El Estado reconoce la existencia y validez de las formas de conocimiento e innovación y la necesidad de protegerlas, mediante el uso de los mecanismos legales apropiados para cada caso específico.”* Y por último, el artículo 91 de la Ley señala que *“El Estado fomentará el rescate, el mantenimiento y la difusión de tecnologías y prácticas tradicionales útiles para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.”*

Todos estos elementos muestran como la legislación costarricense reconoce el aporte de conocimiento tradicional para la protección de la biodiversidad y los recursos naturales. Sin embargo, es en los instrumentos internacionales en donde se establece con más claridad el hecho de que el Estado debe proteger, fomentar y utilizar estos conocimientos para la protección del ambiente. Tal situación viene contemplada en los artículos 8 y 9 del Convenio de Diversidad Biológica y el Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, respectivamente. En ellos incluso se señala que es un derecho de las comunidades participar en la toma de decisiones sobre la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, cuando tengan conocimiento tradicional asociado a dichos recursos.

Por todo lo anterior, se puede señalar que esta investigación combina el conocimiento técnico-científico con el conocimiento tradicional, con el fin de obtener la mayor cantidad de insumos posibles y así obtener un panorama más completo de la situación.

Perfil de los almejeros y las almejeras

En total participan 16 personas en la recolección de almejas en la comunidad de Cabuya, sin embargo, se calcula que otras 5 más realizan también esta actividad en menor proporción. Entre las personas identificadas e incluidas en este estudio, se cuenta con 14 mujeres y 2 hombres que participan activamente. El trabajo lo realizan en la mayoría de los casos en familia, donde participan todos los miembros de la familia o bien la mayoría de



ellos, y en otros casos lo realizan solamente las mujeres ya que los hombres realizan otras actividades.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una investigación biológica junto al conocimiento local tradicional, sobre el estado poblacional de la almeja *Leucoma grata* (Veneridae), de forma participativa con las Molusqueras de Playa Cabuya, en playa Cabuya de Cóbano, Puntarenas.

Objetivos específicos

- Priorizar áreas para el establecimiento de las parcelas de muestreo y aprovechamiento sostenible de las almejas.
- Determinar la estructura de tallas y proporción de sexos de la población de almejas
- Calcular la abundancia y densidad relativa de la almeja en Playa Cabuya
- Reportar el rendimiento en carne de la almeja *L. grata*, en playa Cabuya
- Determinar el perfil y la calidad de personas que se dedican a la pesca de la almeja en la comunidad de Cabuya
- Desarrollar recomendaciones en base a los resultados de la investigación que permita el aprovechamiento comunitario de la especie.



METODOLOGÍA

La investigación se realiza en Playa Cabuya de Cóbano, ubicado en Puntarenas, cerca de la Reserva Absoluta Cabo Blanco, (figura 1.) Cabe mencionar que, el trabajo se realizó con consentimiento previo informado. Este principio desarrollado ampliamente en la Convención de Diversidad Biológica. Para CoopeSoliDar R.L., este estudio se considera fundamental para garantizar el acuerdo de las comunidades para el trabajo conjunto en materia de investigación y conservación ambiental. La comunidad en este caso tiene total libertad a decir no al proceso a desarrollarse por actores externos en su territorio de vida.

A los miembros del grupo de molusqueras y molusqueros de Cabuya se le consultó sobre el interés en realizar en conjunto el trabajo de investigación participativa del recurso molusco, con el apoyo técnico de CoopeSoliDar R.L., y seguimiento institucional de SINAC e INCOPECA.

La metodología se basa en la Guía para Evaluación Rápida de Pianguas (MINAE, 2016), la guía fue adaptada hacia las características de las almejas, además, a la comunidad de Cabuya y el tipo de aprovechamiento que se desarrolla en esta zona.

Parcelas de muestreo

Para este trabajo se identificaron las áreas con almejas y se realizó una zonificación participativa con la ayuda de los pobladores locales. Los sitios identificados se mapearon con el fin de establecer los como las áreas de aprovechamiento sostenible (figuras 2 y 3).

Dentro de estas áreas se marcaron parcelas de muestreo de 5 m de ancho x 20 m la largo, para un total de 100 m². Las parcelas fueron diseñadas basado en la guía indicada, pero con criterio de las personas involucradas, ellos mismos identificaron los sitios donde se extrae la almeja y la dirección que debía tener la parcela.



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio y áreas de muestreo en Playa Cabuya, Puntarenas. Fuente: CoopeSolidar R.L., (2019)

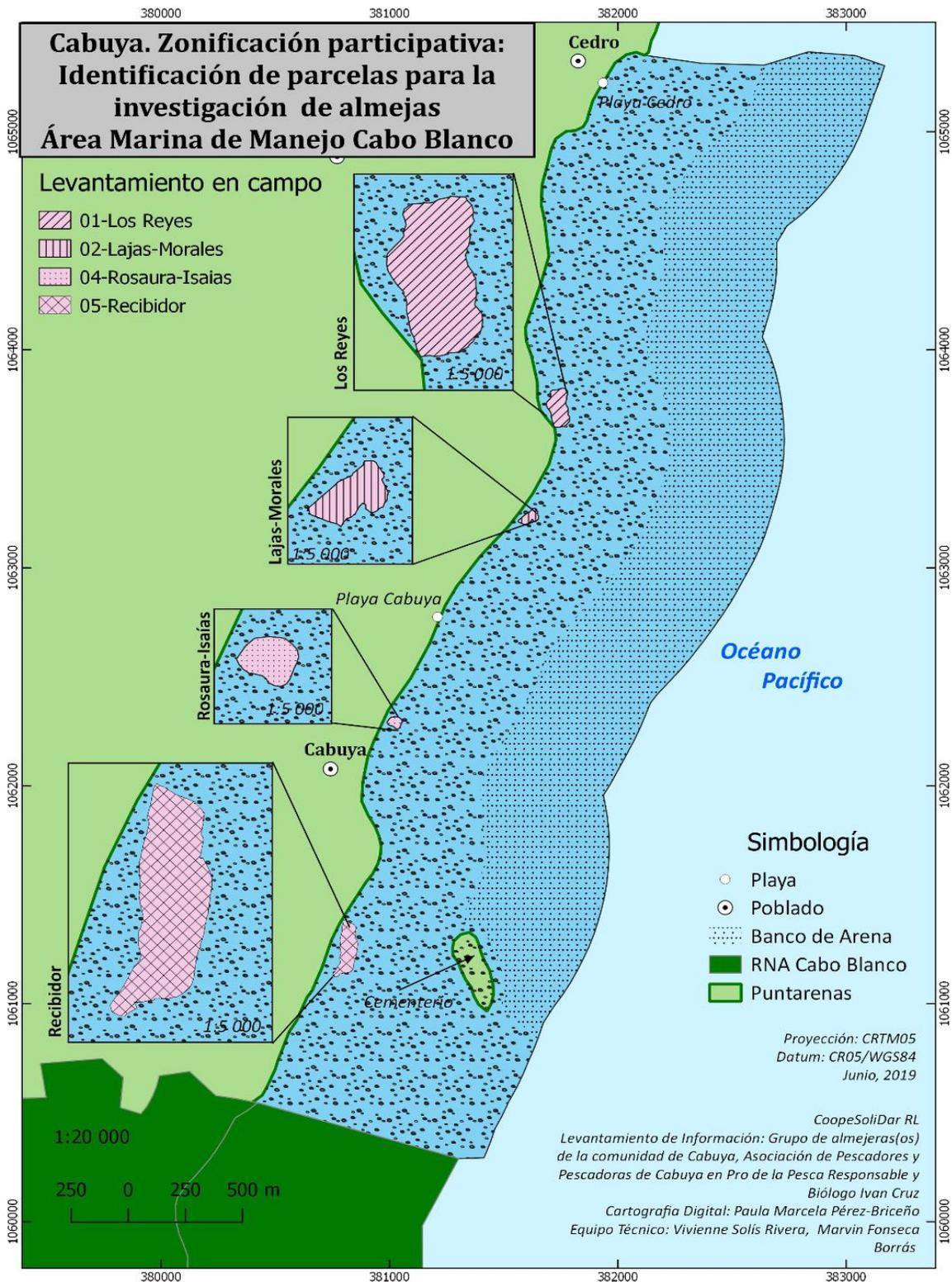


Figura 2. Parcelas de muestreo. Fuente: CoopeSolidar R.L., (2019)

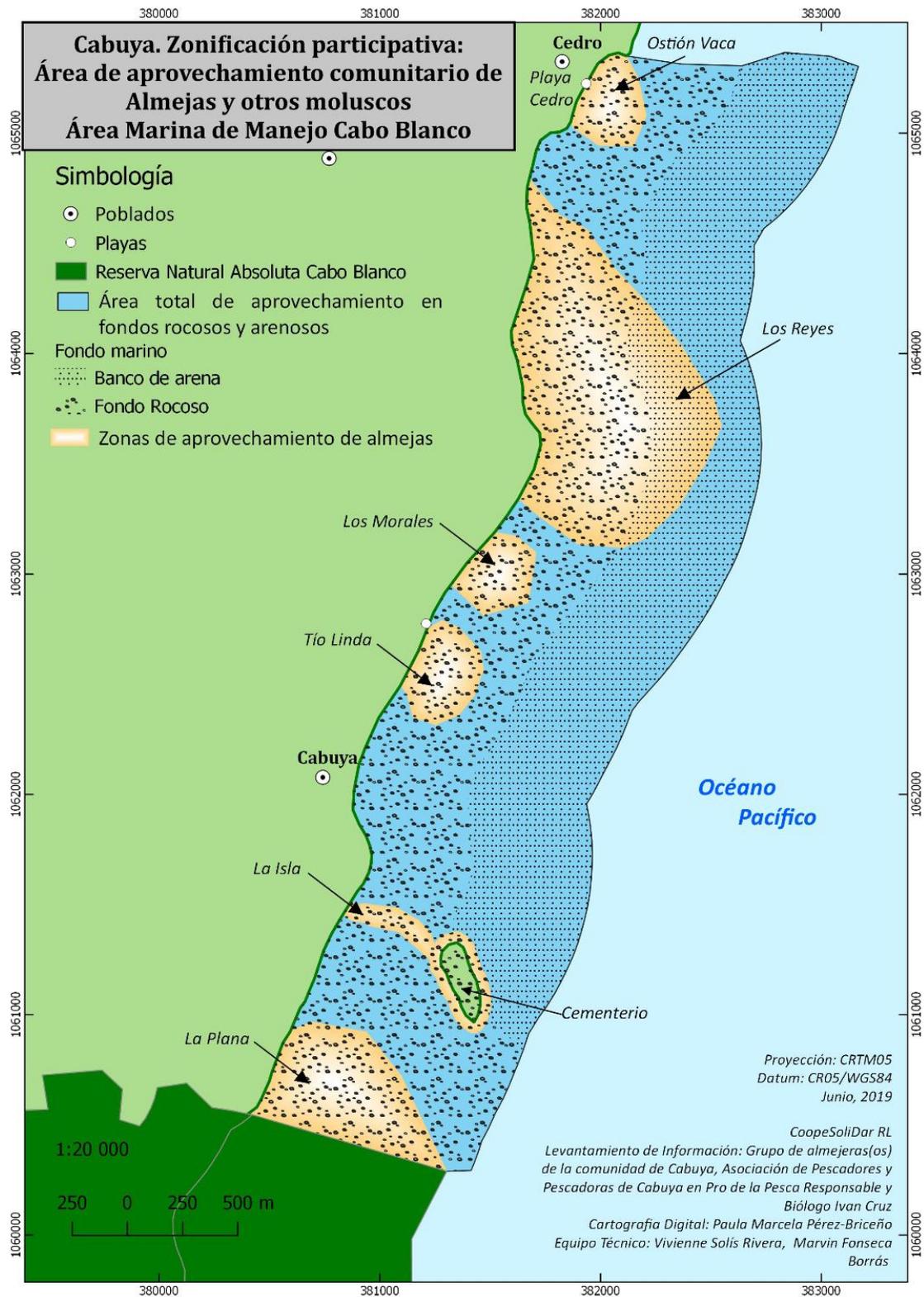


Figura 3. Áreas de aprovechamiento participativo. Fuente: CoopeSolidar R.L., (2019).

En las parcelas se realiza un muestreo con un esfuerzo de 20 minutos por parcela contando con 3 a 5 personas realizando la actividad extrayendo todas las tallas disponibles, (figura 4).

Se extrajeron los individuos de *L. grata* para sus mediciones, en este caso se midió solamente la longitud total (LT) en milímetros y su peso en gramos, además de lo colectado se tomó una muestra para estimar la relación entre sexos y el porcentaje de rendimiento en carne de las almejas. Se realizaron visitas mensuales a la zona de estudio y se les da acompañamiento a las jornadas de muestreo con el fin de conocer y verificar los métodos de muestreo realizados, además, se recolectó información de fuente primaria sobre las artes y métodos utilizados por las molusqueras.



Figura 4. Colecta de almejas dentro de las parcelas por las almejeras

Se realizó una consulta con experto para la identificación de la especie (Paul Valentich-Scott, Curator Emeritus of Malacology, Santa Barbara Museum of Natural History, 2019). Con el fin de verificar y validar datos y resultados del presente estudio al especialista en Malacología Universidad Nacional, Rafael A. Cruz Soto, 2019).

Tallas (longitud y peso)

Los registros fueron obtenidos durante un periodo de 7 meses, que va del mes de octubre 2018 a mayo 2019, de las parcelas muestreadas en que se encontraban los moluscos. Los datos incompletos o dudosos no se consideraron como parte de este análisis.

Se estimaron los parámetros biométricos (longitud y peso total de la concha) de cada uno de los moluscos, con calibrador manual (0.1mm) “General tools”, y se determinó su peso por medio de balanza con precisión de 0.01g, (Figura 5) Se anotaron en hojas de datos y posteriormente en computadora en hojas de cálculo del programa Excel 2016 para su análisis.



Figura 5. Mediciones, longitud y peso de las almejas colectadas por el grupo de molusqueras de Playa Cabuya, Puntarenas.

Densidad:

Densidad (D): para esta estimación se utilizará la siguiente fórmula, $D = (n/a)$, donde:

D= Densidad; n= Número de individuos; a= Área total (todas las parcelas).

Población (P): los datos poblacionales se estimarán de acuerdo con la siguiente fórmula; $P = (D \times Am)$, donde:

D= densidad promedio

Am= área total con almejas.



Rendimiento:

$\% \text{ carne} = (\text{peso húmedo cuerpo} / \text{peso total}) * 100$ (Silva & Bonilla, 2001).

Los muestreos fueron realizados por las integrantes del grupo de molusqueras y molusqueros de Cabuya, utilizando su conocimiento tradicional, con el apoyo técnico de CoopeSolidar R.L. Los datos analizados corresponden a un periodo de 6 meses, recolectados en 5 parcelas ubicadas en diferentes zonas de la playa. De la base de datos obtenida, se tomó la muestra completa de *L. grata*.

Es preciso indicar que en este tipo de muestreos por tratarse de personas con otras obligaciones personales, puede recurrir en falta de asistencia lo que puede afectar la toma de datos. Otro aspecto relevante es el hecho de que para desarrollar la investigación, se contó para esta investigación con los permisos de investigación correspondientes del SINAC-MINAE

Equipo de investigación	Documento identidad	No Pasaporte Científico	Función
Alejandra María Matarrita Mora	207140825	ACT-PIM-143-2019	Asistente 1
Sara de Jesús García Peña	155801427619	ACT-PIM-144-2019	Asistente 2
Gloriana De Los Ángeles Ortíz Tenorio	604200851	ACT-PIM-145-2019	Asistente 3
Marcela Barquero Vásquez	109230321	ACT-PIM-147-2019	Asistente 4
Yolanda Rodríguez Villalobos	602230591	ACT-PIM-147-2019	Asistente 5
Cynthia Vega Vega	502700242	ACT-PIM-148-2019	Asistente 6

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Este molusco bivalvo, *Leukoma grata* (Say, 1830), se distribuye desde el Golfo de California hasta Chile (Morris, 1969). Habita en la zona intermareal en un sustrato poco común, suelo encontrarse en playas pedregosas, debajo de piedras sueltas y entre la arena.



Figura 5. Vistas generales de la concha de *L. grata* y muestra de los dientes cardinales.

Características

La concha va de ovalada a cuadrada, moderadamente gruesa y globosa, la estructura de la concha presenta líneas radiales delgadas o angostas que se hacen más anchas en la parte anterior y posterior en los extremos, poseen estrías marginales formando líneas cruzadas y nudos, los cuales se van engrosando en los extremos. El exterior es de color variable, frecuentemente crema, con escudos color café, líneas transversales y / o manchas; color interior blanco a púrpura, con manchas moradas, marrones y / o naranjas; lúnula pequeña, es definida por una línea, que sobresale claramente, generalmente de color más oscuro; posee el ligamento hundido; el margen ventral interno finamente crenulado, en la parte pos-

ventral es más gruesa; el seno paliar moderado en profundidad de romo a puntiagudo; bisagra muy estrecha, los dientes cardinales (2) pequeños uno más largo que otro y el más pequeño posee dos cúspides (figura 5). Longitud máxima registrada en el mundo, 53 mm, (Coan y Valentich-scott, 2012).

RESULTADOS

Zonas de muestreo:

Se cuenta con mapas georreferenciados de zonificación de las zonas identificadas donde se ubicaron cada una de las parcelas. Se recolectaron registros de almejas durante un periodo de 7 meses en las parcelas identificadas junto con el Grupo de Molusqueras de Cabuya, se registraron un total de 2882 almejas de la especie *Leukoma grata*, (F. Veneridae).

Población:

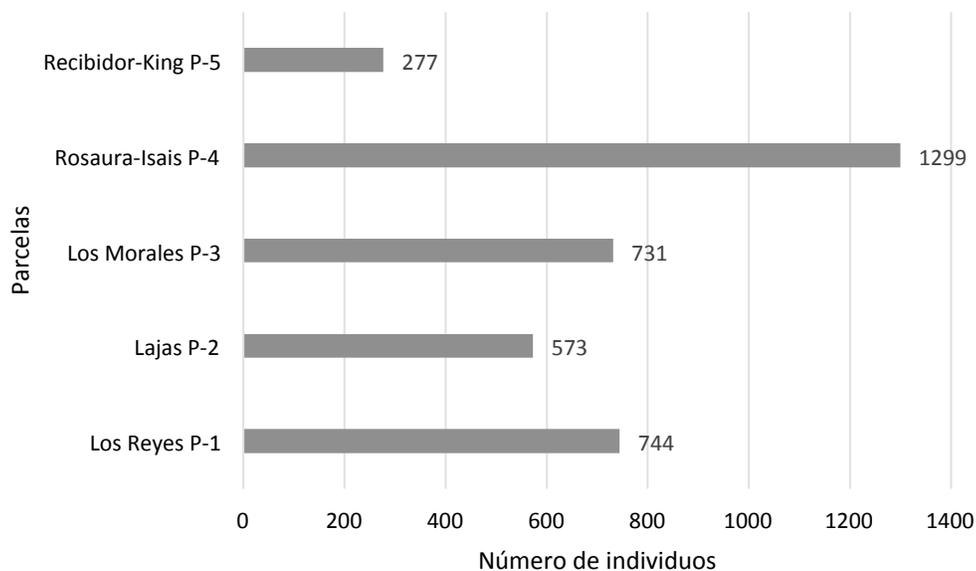


Figura 6. Total de almejas extraídas por parcela de muestreo, (octubre 2018-abril 2019) en Playa Cabuya, Puntarenas.

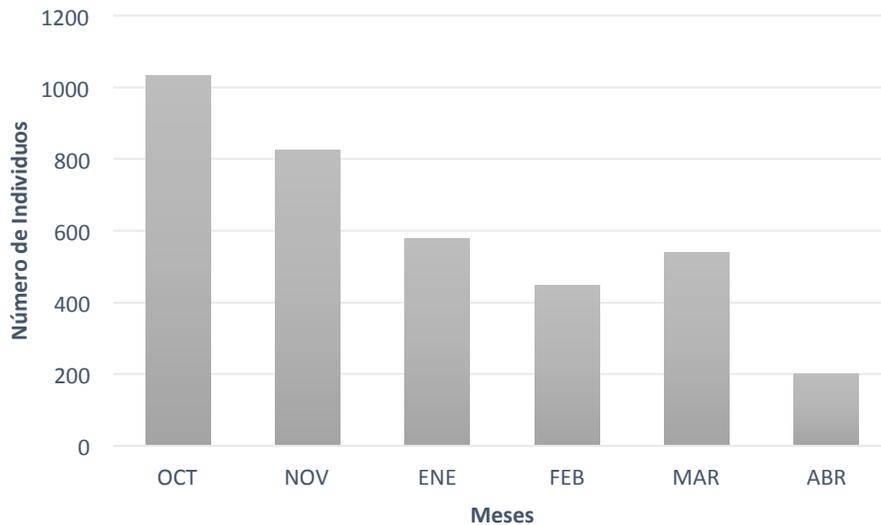


Figura 7. Registro del total de individuos de la almeja *L. grata*, representados mensualmente en Playa Cabuya, Puntarenas. (octubre 2018- abril 2019).

En la figura 6, la parcela (P4), denominada Rosaura, resultó ser la más abundante con registros de 1299 individuos, mientras que la P5 denominada Rio King, es la que muestra menos individuos, se han reportado 277 registros,

La figura 7, muestra como en el mes de octubre fue cuando se registró mayor cantidad de almejas y en abril donde se obtuvieron menos registros.

En la siguiente figura (8), se presenta los porcentajes correspondientes a cada parcela de muestreo, donde la P4, representa un 36% de los individuos muestreados y la P5 solamente un 8%, siendo esta la menos abundante.

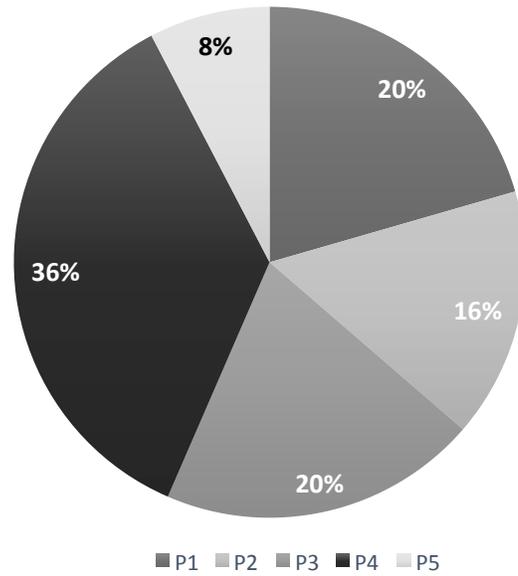


Figura 8. Porcentaje de cada parcela de muestreo, (octubre 2018-abril 2019), en playa Cabuya, Puntarenas

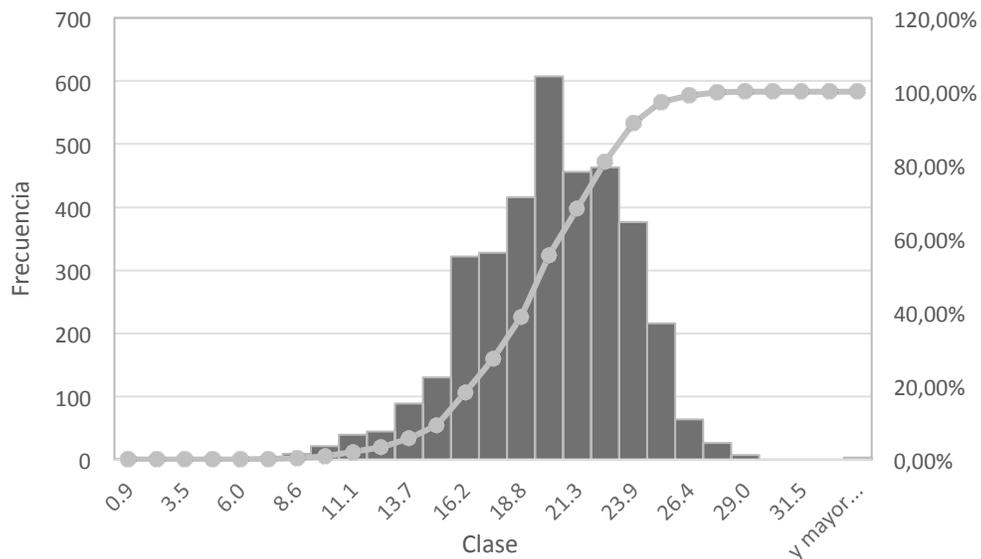


Figura 9. Frecuencia acumulada de las almejas *L. grata* en todas las áreas con almejas, en Playa Cabuya, Puntarenas.

La figura 9, nos muestra que la mayoría de las almejas se distribuyen entre las tallas de 18.8 mm a 23.9 mm.

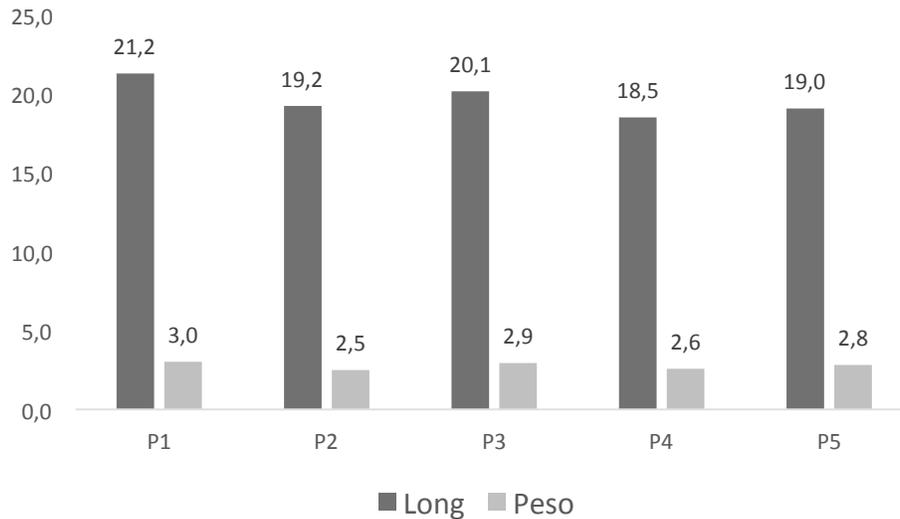


Figura 10. Promedio de longitud (mm) y peso (g) por parcela de muestreo, (octubre 2018-abril 2019), en playa Cabuya Puntarenas.

Los promedios de longitud y peso, se destaca que los mayores promedios se encuentran en la P1 y los más bajos se registran en la P4; respecto al peso las parcelas 3 y 5, presentan las almejas con mayor peso y la 2 y 4 son las menos pesadas. (figura 10).

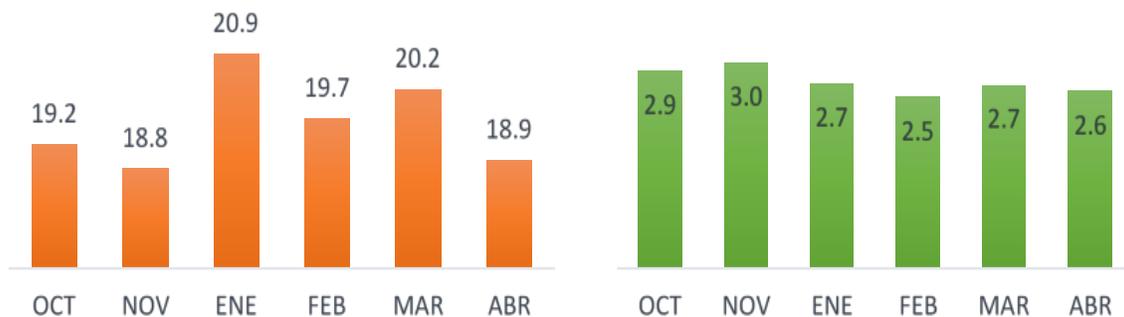


Figura 11. Longitud promedio de *L. grata*, y peso promedio respectivamente, por mes en el periodo de octubre 2018- mayo 2019 en Playa Cabuya, Cóbano, Puntarenas.



Las almejas con tallas mayores corresponden a los meses de enero y marzo, 18.8mm y 18.9mm respectivamente, mientras que las que presentan mayores medidas de peso se concentran en octubre y noviembre, las tallas más pequeñas se presentaron en noviembre y abril y los menores pesos en febrero y abril. Al parecer en abril se registraron las almejas más pequeñas y en enero las más grandes refiriéndose en términos de peso/ talla.

Densidad

La densidad es la abundancia por unidad espacial (superficie o volumen), para este apartado se presenta la siguiente tabla de datos, donde se muestra la población y la densidad relativa por zonas de muestreo o áreas de hábitat disponible (Tabla 1.).

Tabla 1. Áreas totales por parcela, densidades y datos poblacionales de la Almeja *L. grata* en Playa Cabuya, Cóbano, Puntarenas. (octubre 2018-abril, 2019).

Parcelas	Número total de individuos por parcela	Medidas m² del área potencial de hábitat	Densidad por parcela por m²	Densidad del total del área potencial
P1	744	13005	7.44	96757
P2	573	5635	5.73	32289
P3	731	4153	7.31	30358
P4	1299	3559	12.99	46231
P5	277	16194	2.77	44857
Totales	3624	42546	7.25	250493

Se calcula un promedio de 7.25 almejas por m², esto equivale a una población de 250 493 individuos distribuidos en todas áreas identificadas con almejas. Esto en un área total de 42 ha.

La (lt), se registró en 33.4 mm en la P3, y la menor talla se registró en la P4 de 0.9 mm.

El mayor % de rendimiento en carne de *L. grata*, se calculó entre los de 17 y 26 mm (lt).





DISCUSIÓN

No se pudo definir la proporción de sexos debido a que la muestra tomada solamente mostró individuos desovados, además no se observaron rastros o restos de estructuras sexuales lo que imposibilitó este definir este dato. Esto coincide con estudios realizados en el golfo de Nicoya con otras especies de bivalvos, (Solano et al, 1997). Por su parte, Palacios et al. 1986c; Muñoz & Díaz, 1984; Villalobos, 1980; Bárcenas & Guzmán, 1996 y Chamizo y Alvarado, 1997), reportan para *P. mazatlanica*, datos sobre interesantes sobre desoves continuos durante el año, además Villalobos (1980), dice que debido a grandes presiones ambientales y físicas en estas zonas y parámetros como la temperatura o la salinidad, (Sastry, 1976), favorecen períodos reproductivos mucho más largos, lo que causa este tipo de inconvenientes.

Como dato adicional, otros moluscos bivalvos presentan proporciones de sexos 1:1 como lo indican para *A. tuberculosa* (piangua), (Cruz, 1984; Silva-Benavides y Bonilla, 2001; Fournier y De La Cruz, 1987; Silva-Benavides y Bonilla 2015 y Acosta & Guagua, 2012) en Colombia.

Las zonas de muestreo presentan las características típicas del hábitat de *L. grata*, son áreas de playa con piedras, donde las almejas se encuentran por debajo de estas.

Del total de almejas extraídas, se destaca que en la P4 resultó ser la más abundante, pese a no ser la más extensa. A pesar de este resultado, existe la mayor concentración de individuos de menor talla. En conversaciones personales con especialista en moluscos, (com. pers. R.A. Cruz Soto, 12 de junio, 2019), definimos que esta área se puede considerar como un reservorio de futuros individuos reproductores, ya que se encuentran en las tallas próximas a la madurez sexual o bien se encuentran cercanos a esa etapa. Por otra parte, se han identificado en otras regiones, específicamente en las zonas del Manglar de Purruja, donde el sustrato es muy compacto y por ende las almejas no alcanzan sus tallas máximas, pero si su madurez sexual, (Proyecto Golfos, 2015), lo que las condiciones se pueden relacionar con esta parcela en Playa Cabuya. Por esto es preciso realizar estudios más profundos en la zona de estudio.



Los datos que observamos en el mes de octubre, donde se presenta los mayores registros, es opuesto a los datos suministrados por las molusqueras, quienes comentan que, en los meses con más lluvias “*se vedan naturalmente las almejas*”, lo que no coincide con los datos obtenidos en este periodo. Sin embargo, las molusqueras comentaron que ese año (2018), en el mes de octubre que es cuando se presentan las precipitaciones más abundantes, estuvo muy seco. En otros estudios, (López et al., 2005), exponen que la precipitación presenta una correlación significativa sobre el desove de la almeja blanca (*P. asperrima*), lo que se puede relacionar con los resultados obtenidos.

Los promedios de longitud y peso por mes nos muestran muy pocas diferencias significativas entre ambos parámetros en todo el periodo, solo se muestra una mínima diferencia en los meses de octubre y noviembre, lo que se interpreta en que existe una relación proporcional entre estas variables, estos resultados son indicativos de un crecimiento relativo en peso isométrico. El peso se puede ver influenciado por el estado o época de desove de los individuos de *L. grata*, considerando que al presentar las gónadas en estado de reproducción esto le proporcione mayor volumen al individuo. Para afirmar este punto se deben realizar estudios más puntuales. La población se considera homogénea.

Las densidades obtenidas se consideran bajas si las comparamos con otros moluscos bivalvos, como las pianguas, los cuales sus densidades son mucho mayores, (Silva-Benavides y Bonilla, 2001, 2015). Otros factores que pueden incidir en los datos se pueden deber a factores como el clima y factores fisicoquímicos, que pueden variar según época de año o bien en temporadas del fenómeno del Niño. Al no existir información sobre estas variables, población y densidad, se debe tomar los resultados obtenidos como las densidades promedio de esta especie en Playa Cabuya.

Las almejeras de Cabuya en una jornada de una hora, pueden extraer de tres a cuatro docenas de almejas, lo que equivale aproximadamente de 1.5 kg a 2 kg con concha. Esta actividad de extracción artesanal se ha realizado para consumo propio durante muchos años. Se expone que esta extracción no se realiza a diario, sino dos a tres días por semana y es realizado en familia, en las épocas de lluvias no hacen extracción (setiembre y octubre particularmente).



CONCLUSIONES

Los datos obtenidos indican que la población de *L. grata* en esta zona del país se encuentra estable y presenta individuos de todas las tallas, además, la mayor concentración se da en las tallas reproductivas, lo que es indicador de una población saludable.

La investigación científica-participativa que integra el conocimiento tradicional de los usuarios locales del recurso, debe coadyuvar en la conservación integral del ecosistema y el avance hacia técnicas de manejo para el aprovechamiento sostenible y la repoblación de la población de almejas, con el fin de mantener o mejorar las condiciones o niveles de recuperación los stocks naturales, en especial en zonas donde se registraron bajas densidades y que son lugares de extracción habituales para la comunidad.

Existen pocos estudios referentes a poblaciones de *L. grata* desarrollados en Costa Rica y otras áreas del trópico. Por esta razón esta investigación es de enorme importancia biológica, social y económica, y es necesario profundizarla completando un año y realizando estudios puntuales sobre factores ambientales y reproducción de *L. grata*.

El grupo de almejeras y almejeros, se encuentra capacitados para realizar los muestreos, seleccionar sitios de colecta e investigación, confeccionar parcelas, realizar colecta, hacer mediciones con equipo especial y digitar datos. Esto es una enorme fortaleza, que con el apoyo a la Asociación, la comunidad podría avanzar en el seguimiento de esta investigación con el apoyo del Consejo Local Marino del área.

El trabajo de investigación participativa nos ayuda a comprender que la actividad realizada posee un gran valor cultural y tradicional, que puede llevar a consolidar el derecho que poseen las comunidades de esta zona de aprovechar de forma sostenible los recursos y de la comunidad a la conservación y uso sostenible de este en el futuro.



RECOMENDACIONES

1.- Es importante a futuro, dar continuidad a los estudios para completar un ciclo anual, lo que ayudará a comprender mejor la dinámica de las poblaciones de *L. grata* en Playa Cabuya. Además, realizar estudios más puntuales y profundos en temas ambientales, factores fisicoquímicos, internos y externos para entender mejor los cambios que existen en temas reproductivos principalmente.

2.- Es importante también, explorar otros sitios de la playa potenciales que puedan proporcionar condiciones y hábitats idóneos para las almejas, con el fin de zonificar áreas importantes para proteger el recurso y que por ahora no son utilizados de forma tradicional por la comunidad.

3.- Es fundamental iniciar un proceso para la elaboración participativa de un plan de manejo comunitario de las poblaciones de almejas. El mismo se puede realizar utilizando la información que se deriva de este estudio y principalmente el enorme conocimiento local que ayudaría a zonificar las áreas de aprovechamiento, recuperación y manejo.

4.- Se sugiere otorgar una licencia corporativa a la Asociación de pescadores para la pesca responsable de Cabuya para el aprovechamiento sostenible tradicional de la almeja (*L. grata*) que permita que la comunidad siga desarrollando un uso para el consumo tradicional de la especie. Asimismo se considera apropiado que la Asociación cuente con 3 permisos que puedan otorgarse de manera ocasional para la comercialización de esta especie.

5.- Se sugiere al SINAC/ INCOPECA continuar la generación de conocimiento técnico-biológico sobre este recurso, desarrollar los estudios necesarios y el monitoreo de esta población en el futuro junto con la participación del conocimiento tradicional.

6.- Para fines de aprovechamiento sostenible de este recurso, (*L. grata*), se sugiere que los moluscos alcancen tallas superiores a los 17 mm, para su extracción, debido a que a partir de esa talla su crecimiento mensual disminuye; Vélez, (1976), señala que en el trópico disminuyen las tasas de crecimiento de los moluscos después de pasar su talla de madurez sexual. Se comenta que en tallas entre los 15 mm y 17 mm (lt), se encontraron en algunos individuos restos de productos sexuales, basándose en los resultados de Ruiz et al., (1998),



esto es indicador de que ya hubo desoves, por lo que ese número se puede tomar como referencia.

REFERENCIAS

- Castillo, A., Castro-Acedo, A., Arreola-Lizarraga, J., Hoyos, F., Caceres, C., Mendoza-Salgado, R., Martinez-Cordova, L. & J. Chávez-Villalba. (2013). Ciclo gametogénico e índice de condición de la almeja *Chione fluctifraga* en Bahía San Jorge, Golfo de California, México. *Revista de Biología Marina Y Oceanografía*. 48. 59-72.
- Coan, V. E. y P. Valentich.Scott. (2012). *Bivalve Seashells of Tropical West America. Marine Bivalve Mollusks from Baja California to Northern Perú*. Santa Barbara Museum of Natural History. 1st Ed. Santa Barbara, California. 598pp.
- López, I., Luna, I., Gutiérrez A. y J. Villalaz. (2003). Relación del desarrollo gonadal de la almeja blanca (*Protothaca asperrima*) (Pelecypoda: Veneridae) con la tasa de consumo de oxígeno universidad de Panamá, Escuela de Biología. *Tecnociencia*, Vol. 5, N° 2. 87-96p.
- López, I., Luna, I., Gutiérrez, A., y J. Villalaz. (2005). Ciclo reproductivo de la almeja blanca *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae) en Playa Bique, Arraiján. *Tecnociencia*, Vol. 7, N° 1. Recuperado de: <https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/8004/Ciclo%20Reproductivo%20de%20la%20Almeja%20Blanca%20Protothaca%20asperrima%20%28Pelecypoda%20Veneridae%29%20en%20Playa%20Bique%2c%20Arraij%C3%A1n%2c%20Panam%C3%A1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MINAE. (2016). *Guía para la evaluación rápida de poblaciones de Piangua*. Ministerio Nacional de Ambiente y Energía, Costa Rica. 26 pág.
- Palacios, J. A., Bolaños, J., Rodríguez, J. A. y R. A Cruz. (1986b). Estudio sobre la Biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae) II. Ciclo Reproductivo. *Brenesia* 25-26: 23-32. Costa Rica.
- Palacios, J. A., Bótanos, J., Rodríguez, J. A. y R. A, Cruz. (1986). Estudio sobre la biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae) II. Estructura Poblacional. *Brenesia* 25-26: 13-22. Recuperado de: <http://biblioteca.museocostarica.go.cr/volumen.aspx?id=2500&desc=1&page=0&ty>



pe=nor#ctl00_ctl00_ctph_Contenido_cph_BloqueCentral_rpt_Articulo_ctl00_lbtnD
escargar

- Pizarro, B. y Cruz, F. (1987). Ciclo reproductivo de la almeja *Protothaca grata* (Pelecypoda: Veneridae). Brenesia, vol. 27, p. 23-34
- Pochet, G., D Zango y V Solis. 2018. El conocimiento tradicioanl en la toma de decisiones para la conservación del ambiente: El caso de los pescadores artesanales en Costa Rica. Analisis juridico, 1ed. 32 pags.
- Proyecto Golfos. 2015. Plan de Aprovechamiento de la Piangua, *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en el sector Manglares de Purruja. AMUM-PACÍFICO-SUR- Golfo Dulce, Puntarenas, Costa Rica. 28pp
- Ross, E., J.M. Posada, A. Piedra, J.M. Díaz y G. Melo. (2014). Guía de identificación: Invertebrados marinos de importancia comercial en la costa Pacífica de Costa Rica. 110 pp.
- Ruiz E. C., Cabrera, J. P., Cruz, R.A y Palacios, J.A.. (1998). Crecimiento y ciclo reproductivo de *Polymesoda radiata* (Bivalvia:Corbiculidae) en Costa Rica. Rev. biol. Trop.
- Sastry, A. N. (1976). Pelecypoda (excluding Ostreidae). 5: 369 p. In A. C. Giese and J. S. Pearse (eds). Reproduction in Marine Invertebrates. Academic Press. Inc. USA.
- Silva-Benavides, A.M. y Bonilla, R. (2015). 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 de Biología Tropical, 63(1), 287–298.
- Silva-Benavides, A.M. y Bonilla, R. (2001). (PDF). Abundancia y morfometría de *A. tuberculosa* y *A. similis* (Mollusca: Bivalvia) en el Manglar de Purruja, Golfo Dulce. Rev. Biol. Trop. 49. Supl. 2: 315-320. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/237528688_Abundancia_y_morfometria_de_Anadara_tuberculosa_y_A_similis_Mollusca_Bivalvia_en_el_Manglar_de_Purruja_Golfo_Dulce_Costa_Rica.
- Solano, Y., Cabrera J., J; Palacios J.A y R. A. Cruz. (1997). Madurez sexual, Índice de condición y rendimiento de *Pinctada mazatlanica* (Pterioida: Pteriidae), Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 45(3): 1049-1054.



Solórzano, N. & L. Fallas. (1985). Orientaciones para el desarrollo pesquero de la región Pacífico Central en "Memorias". Primer seminario sobre la problemática pesquera de Costa Rica, Puntarenas, Costa Rica, 15.