

# Densidad de *Lobatus galeatus* en Punta Mala, Puntarenas

Ecología de Poblaciones

*true*

*11 de junio, 2019*



# Índice general

<b>1</b>	<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Introducción</b>	<b>9</b>
2.1	Ecosistemas Rocosos . . . . .	9
2.2	Biología de <i>Lobatus galeatus</i> . . . . .	9
2.3	Dinámica de poblaciones de <i>Lobatus galeatus</i> . . . . .	10
2.4	Objetivo . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Metodología</b>	<b>13</b>
3.1	Área de estudio . . . . .	13
3.2	Muestreo de <i>Lobatus galeatus</i> . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>15</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>19</b>



# **Índice de cuadros**



# Capítulo 1

## Resumen

- **Integrantes:** Ericka Arley Venegas, Jeannina Barrientos Ching, Jorge D. Carballo Morales, José López Rodríguez, Daniela Madrigal Tejada, Daniela Marín Ramírez, Joselyn Miranda González, Sofía Pastor Parajeles, Katherine Porras Brenes, Daniel Rodríguez García, Francisco Vargas, Carlos Andrés Venegas Elizondo.





# Capítulo 2

## Introducción

### 2.1 Ecosistemas Rocosos

Las áreas protegidas son sitios importantes para la conservación y protección de ambientes naturales y especies que habitan en ella. El Refugio de Vida Silvestre Punta Mala, es un sitio donde protege playas, zonas de bosque y áreas geológicas importantes. Como lo son los ecosistemas rocosos que poseen características biológicas, ecológicas y paisajísticas importantes (Salas, Ross & Arias, 2012). Son áreas que se encuentran en constante exposición al sol y emersión del mar, según las mareas que presente. Además son sitios con una variación de parámetros como la acción de las olas, dinámica de sedimentos, temperatura, salinidad, etc. (Paniagua, 2015). Los ecosistemas rocosos intermareales son sitios que contienen comunidades con altos niveles de diversidad y dinámica que han sido estudiados a lo largo del tiempo. Al ser especies accesibles son utilizados como modelos ecológicos para observar y estudiar patrones y procesos a diferentes escalas (Peña, 2011).

### 2.2 Biología de *Lobatus galeatus*

El cambute *Lobatus galeatus* es una especie que pertenece a la familia Stromboidea, del orden Sorbeoconcha, y la clase de los Gastropodos (Castro-Mondragón, *et al*, 2016). En la costa del Pacífico americano, los caracoles del género *Lobatus*, mejor conocidos como cambute, se distribuyen desde el Golfo de México hasta las islas Galápagos. En Costa Rica es posible hallar estos caracoles a lo largo de toda la costa, principalmente en zonas rocosas y poco profundas. En el sector San Miguel del Refugio Nacional de Vida Silvestre Cabo Blanco, se estimó la población de *Lobatus galeatus* en 627 individuos, donde el adulto con mayor peso alcanzó 2800 g y el juvenil más pequeño pesó 50 g. A nivel etario es posible separar los individuos de cambute en tres clases de edades (adultos, subadultos y juveniles), de acuerdo con la biometría de su concha (largo, ancho y grosor del labio). Por ejemplo, se estima que el largo medio de la concha de los adultos es de  $(183.2 \pm 9.5)$  mm, mientras que el ancho medio de la concha es de  $(146.5 \pm 11.1)$  mm (Mora, D. A, 1998).

En general, la ecología de la especie presenta las siguientes características. El principal recur-

so alimenticio de *Lobatus galeatus* proviene de las macroalgas que crecen sobre la superficie rocosa. Presentan poca actividad, pero ante una amenaza, atacan con el opérculo y hacen movimientos con el pie. Con lo que respecta al comportamiento reproductivo, estos se reúnen en pequeños grupos donde solo hay una hembra, se reproducen durante todo el año, pero existe una tendencia marcada hacia finales de año y meses con temperaturas elevadas. Las hembras desovan un filamento que contienen los huevos, posteriormente lo tapan con arena y pequeñas conchas. Por otro lado, los estadíos juveniles son más propensos a permanecer en profundidades bajas y a medida que el caracol crece, algunas algas, esponjas y otros moluscos se adhieren a la concha, dándoles al mismo un camuflaje particular (Mora, D. A, 1998).

Con respecto al ciclo de vida de la especie, según (Vega & Pérez, 2003) el cambute alcanza 100 mm de longitud durante el primer año, posterior al asentamiento larvario. Después los individuos invierten aproximadamente un año para llegar hasta los 180 mm, talla con la que son capaces de reproducirse, con una tasa de crecimiento mayor en las tallas menores. En palabras sencillas, los individuos pueden alcanzar la edad reproductiva a los dos años.

Una sola hembra puede ovopositar entre 190 000 y 460 000 huevos en cada desove. Esta variación en la cantidad de huevos puestos por cada hembra, se debe al efecto que ciertas condiciones ambientales generan sobre ellas, como por ejemplo: la temperatura y la disponibilidad de alimento. Cada hembra puede poner entre 8 y 9 masas de huevos en cada temporada reproductiva (Robertson, 1959).

Los individuos han sido extraídos por las personas que habitan cerca de las costas, ya sea manualmente o por buceo a pulmón, con el fin de consumirlo. La especie se ha visto afectada por un incremento en la demanda local y turística, tornando su uso a un nivel comercial. Debido a esto y al largo tiempo para alcanzar la edad reproductiva, la densidad de la población ha decrecido e incluso ha desaparecido de algunas zonas específicas. Como consecuencia, actualmente existe una prohibición de captura y comercialización de esta especie dentro de Costa Rica (Arroyo-Mora, 2008).

Las poblaciones de *Lobatus galeatus* en lugares como: Panamá, México, Ecuador y otros lugares del Pacífico muestran una baja tasa de crecimiento en los últimos años. Esta situación se relaciona con la explotación masiva sin regulaciones provocada por el ser humano para el consumo de este molusco (Castellanos-Galindo, *et al*, 2011). Los modelos de crecimiento en esta especie son utilizados en muchos para establecer políticas que regulen la extracción y comercialización. Por ejemplo, en Panamá han detectado que cinco años después de haber prohibido la extracción de cambute, la población aun no muestra una tendencia al aumento, a pesar de encontrar principalmente individuos adultos (Cipriani, Guzman, Vega, & Lopez, 2008).

## 2.3 Dinámica de poblaciones de *Lobatus galeatus*

Los modelos de crecimiento en esta especie son utilizados en muchos estudios con el fin de determinar si la población se encuentra en declive o en aumento, después de que se prohíbe o se permite la extracción comercial de este caracol. Tal es el caso de una investigación realizada en Panamá donde detectan que cinco años después de haber prohibido la pesca de cambute, la población de estos en Las Perlas y Coiba Archipelagos no se encuentra en aumento, encontrando

principalmente individuos adultos (Cipriani, Guzman, Vega, & Lopez, 2008).

Otro estudio adapta un modelo de crecimiento de Von Bertalanffy a datos de juveniles, utilizando los siguientes parámetros:  $L_{\infty} = 320$  mm ,  $K = 0.029$  /mo , y  $t_0 = 0.50$  mo. En el mismo se llegó a observar que la apariencia de un labio delgado es considerado un criterio pobre para la madurez sexual y entre mayor sea este, es recomendado para lograr la protección de las poblaciones bajo una fuerte presión de pesca, permitiendo que las poblaciones de *L. galeatus* puedan restablecerse con éxito (Cipriani, Guzman, Vega, & Lopez, 2008).

## 2.4 Objetivo

El objetivo de este trabajo es estimar densidad poblacional de *Lobatus galeatus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Punta Mala, Costa Rica.



# Capítulo 3

## Metodología

SEPARAR en estimación de abundancia y Análisis de Viabilidad de Población.

DESARROLLAR solo la sección de estimación de abundancia.

ADAPTAR el ciclo de gestión de datos para que se incluyan todos sus pasos en esta sección.

### 3.1 Área de estudio

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Punta Mala está localizado en la costa del Pacífico Central de Costa Rica, a 8 km de Playa Jacó y entre las coordenadas 9°31'04"N y 84°32'25" W (Alvarado, 2007). Parte de la zona marino costera del refugio, consiste de varios metros de material rocoso formados durante el Mioceno medio, que quedan expuestos durante el periodo de marea baja (Seyfried, Sprechmann, & Aguilar, 1985) (Figura 1). Las condiciones climatológicas de la zona tiene una precipitación media anual de 3 689 mm, una temperatura media anual de 27 °C y la humedad relativa del 98 % (Solano & Villalobos, 2012).

### 3.2 Muestreo de *Lobatus galeatus*

Se establecieron tres parcelas de 10 m × 10 m, a conveniencia en la zona intermareal durante la marea baja, preferiblemente en zonas donde haya pozas o agua estancada. Además en cada parcela se efectuó una búsqueda intensiva de individuos de *L. galeatus* por un tiempo determinado de 20 min; así mismo se utilizó la técnica de búsqueda por buceo con tubo de respiración (según lo sugerido por Arroyo-Mora & Mena (1998)). Posteriormente se recolectaron solamente los individuos vivos con el fin de realizar la biometría del largo total de la concha (medición con vernier,  $\pm 0.0050$  mm) de cada animal, una vez medidos se depositaron a una distancia no menor de diez metros de la parcela medida. Este procedimiento se replicó por tres veces mínimo, hasta que no se encuentren individuos vivos dentro del lapso de tiempo determinado a este proceso se le denomina remoción.

Por otro lado utilizando las medidas descritas por (Arroyo-Mora & Mena, 1998), donde asigna a cada individuo una clase según la edad, por ejemplo para juveniles corresponde a una longitud

inferior a 150 mm, subadultos entre 150 mm a 170 mm y adultos superior a los 170 mm. Se logró separar cada organismo recolectado en las distintas clases y a partir de los datos obtenidos se construyó una tabla de vida.

### **3.2.1 Análisis de datos**

Para el análisis de los datos recolectados, se utilizó el paquete de R, denominado “unmarked”, es un modelo que se utiliza para animales no marcados y de abundancia. Así mismo, se utilizó la función “gmultmix generalized multinomial N-mixture model”, basándose en la opción de remoción (Removal) y variando la función de acuerdo a los datos que se obtuvieron. Además esta función, toma en cuenta las características de abundancia, disponibilidad y probabilidad de detección, es decir para obtener la probabilidad de existencia en los sitios de muestreo de las clases obtenidas.

# Capítulo 4

## Resultados

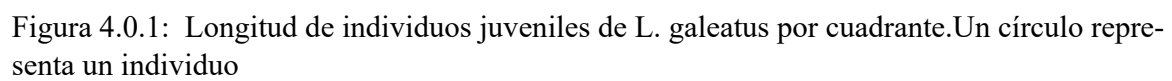
En los 9 cuadrantes muestreados, se encontraron 42 individuos de la especie *Lobatus galeatus* en la zona rocosa intermareal muestreada, en cuadro de los cuadrantes se encontró por lo menos 1 cambute, siendo el máximo registro en el cuadrante 8 con 10 individuos. Todos fueron categorizados como juveniles ( $< 15$  cm (Figura 4.0.1). Solamente dos de los individuos tuvieron longitudes de la concha mayores de 6 cm, la mayoría fueron menor a 3 cm de largo.

En cada cuadrante, se encontraron menos individuos en la remoción 3 comparada con la remoción 1 (Figura 4.0.2).

El análisis de remoción mostró que Para la zona intermareal de la playa Punta Mala, se estiman 5.72 (S.E= 1.186) individuos por cuadrante, con una probabilidad de detección de 43 % (S.E= 0.116).

```
## Backtransformed linear combination(s) of Abundance estimate(s)
##
## Estimate    SE LinComb (Intercept)
##      5.72 1.19      1.74              1
##
## Transformation: exp

## Backtransformed linear combination(s) of Detection estimate(s)
##
## Estimate    SE LinComb (Intercept)
##      0.431 0.116  -0.278              1
##
## Transformation: logistic
```





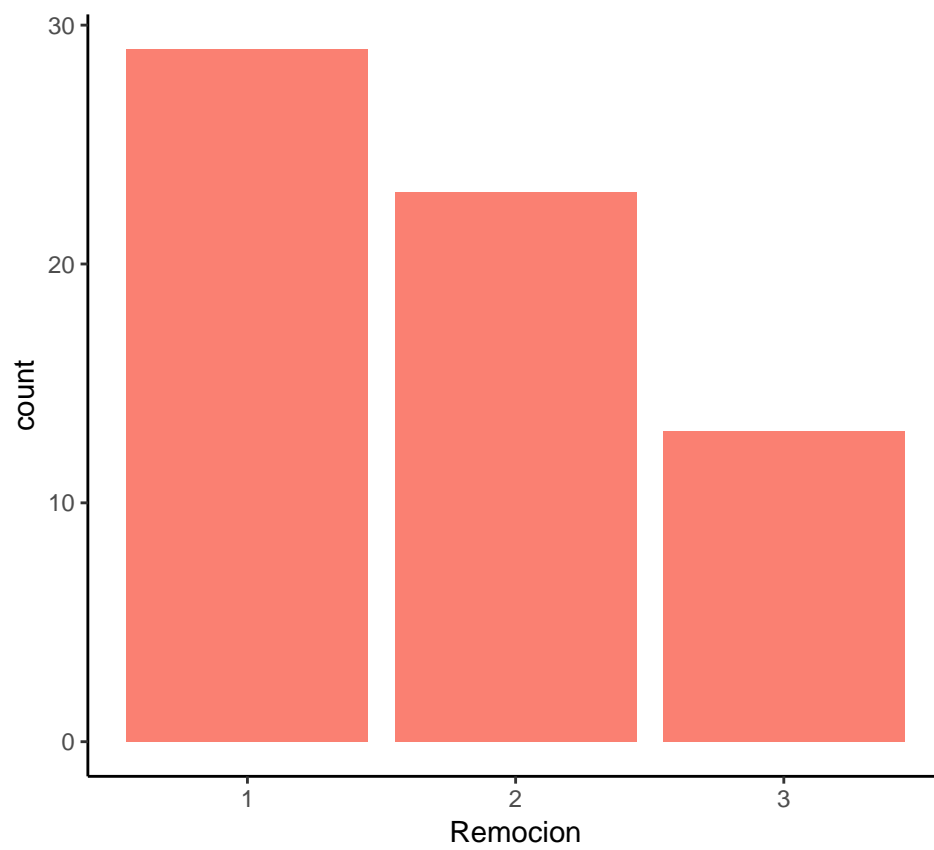


Figura 4.0.2: presencia de individuos juveniles de *L. galeatus* por remoción



# Bibliografía

- Arroyo-Mora, D. (2008). Características poblacionales del cambute, *Strombus galeatus* (Gastropoda: Strombidae) en el Parque Marino Ballena, Pacífico, Costa Rica (1999-2003). *Revista de Biología Tropical*, 56(4), 113-124.
- Castellanos-Galindo, G. A., Cantera, J. R., Espinosa, S., & Mejía-Ladino, L. M. (2011). Use of local ecological knowledge, scientist's observations and grey literature to assess marine species at risk in a tropical eastern Pacific estuary. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21(1), 37–48. <https://doi.org/10.1002/aqc.1163>
- Castro-Mondragón, H., Flores-Garza, R., Valdez-González, A., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S., & Rosas-Acevedo, J. L. (2016). Diversidad, especies de mayor importancia y composición de tallas de los moluscos en la pesca ribereña en Acapulco, Guerrero, México. *Acta universitaria*, 26(6), 24-34
- Cipriani, R., Guzman, H. M., Vega, A. J., & Lopez, M. (2008). Population Assessment of the Conch *Strombus galeatus* (Gastropoda, Strombidae) in Pacific Panama. *Journal of Shellfish Research*, 27(4), 889–896. [https://doi.org/10.2983/07308000\(2008\)27%5B889:PAOTCS%5D2.0.CO;2](https://doi.org/10.2983/07308000(2008)27%5B889:PAOTCS%5D2.0.CO;2)
- Mora, D. A. (1998). Crecimiento y reproducción de *Strombus galeatus* (Gastropoda: Strombidae) en el Pacífico de Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 27-36. .
- Paniagua, G. (2015). Dinamica costera y ecología de comunidades macrobentónicas intermareales de Pehuen CO, provincia de Buenos Aires. Tesina de licenciatura. Universidad Nacional del Sur. Argentina.
- Peña, C. (2011). Estructura de las comunidad desde el intermareal rocoso asociadas al mejillón *Mytilus californianus* en la costa oeste de Baja California. Tesis para Maestría. Universidad Autónoma de Baja California. México.
- Salas, E.; E. Ross Salazar & A. Arias (Eds.). 2012. Diagnóstico de áreas marinas protegidas y áreas marinas para la pesca responsable en el Pacífico costarricense. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. 174 pp.
- Robertson, R. (1959). Observations on the spawn and veligers of conchs (*strombus*) in the bahamas. *Journal of Molluscan Studies*, 33(4), 164–171.
- Vega, A. J., & Pérez, F. (2003). Crecimiento del Cambute, *Strombus galeatus* (Gastropoda:

- Strombidae) en el Parque Nacional Coiba, Pacífico Panameno. *Tecnociencias*, 5, 77-89
- Alvarado, G. M. (2007). Migración de la gaviota *Larus pipixcan* ( Aves : Laridae ) sobre el Refugio. *Brenesia*, 75-76.
- Arroyo-Mora, D., & Mena, L. (1998). Estructura de la poblacion del cambute *Strombus galealus* (Gastropoda: Strombidae) en Cabo Blanco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 46(6), 37-46.
- Seyfried, H., Sprechmann, P., & Aguilar, T. (1985). Sedimentología y paleoecología de un estuario del litoral Pacífico del Istmo Centroamericano primordial (Mioceno Medio, Costa Rica). *Revista Geológica de America Central*, 3, 1-68.
- Solano, J., & Villalobos, R. (2012). Regiones y sub-regiones climáticas de Costa Rica. *Instituto Meteorológico Nacional*, (mapa 1), 32.