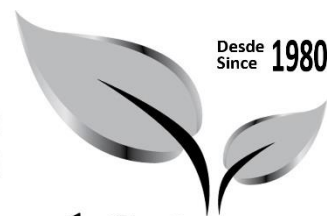




Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Diversidad de moluscos asociados a manglares en isla San Lucas

Mollusk Diversity Associated with Mangroves in San Lucas Island

Esther Pomareda^a y Ileana Zanella^b

^a Las autoras, biólogas, son estudiantes de la Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, Costa Rica.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.



Diversidad de moluscos asociados a manglares en isla San Lucas

por ESTHER POMAREDA e ILENA ZANELLA

Los manglares son ecosistemas de gran importancia por las funciones biológicas que cumplen y por el aprovechamiento que los seres humanos pueden hacer de sus recursos, por ejemplo madera, corteza y fauna (pianguas, cangrejos, peces y camarones) (Day *et al.* 1989, Mendelssohn y Mckee 2000, Pizarro *et al.* 2004, Astrálega 2006). También son importantes por las asociaciones que llevan a cabo con la fauna que habita en ellos, como los moluscos: gastrópodos y bivalvos. Estos últimos benefician la economía de las poblaciones humanas aledañas por su extracción para la comercialización y el autoconsumo. Por su parte, los gastrópodos y otros bivalvos sirven como bioindicadores de esos ecosistemas, permitiendo conocer el estado en que se encuentran. (Cruz 2006). Como en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas no se ha realizado estudios de línea base sobre dichos sitios, se hace necesario desarrollar investigación en esa materia con el fin de conocer el estado de tales ecosistemas, la abundancia de las especies habitantes y el uso que hacen de ellos. Además, se debe de tomar medidas de conservación que garanticen la sobrevivencia de esos ecosistemas y su uso sostenible por parte de las comunidades pesqueras vecinas. El objetivo principal del estudio del que a continuación se exponen los resultados fue determinar la riqueza y abundancia relativa de los moluscos en los dos manglares -sector Laguna y Bellavista- de isla San Lucas (en Puntarenas), y hacer recomendaciones para su manejo.

El estudio se basó en muestreos de los manglares de la isla: Bellavista y sector Laguna, durante los picos de marea baja, estableciendo dos transectos de 100 x 5 m en cada manglar, colocados paralelamente a la línea de bajamar. Un transecto se localizó en la zona externa del manglar, cerca de la línea de marea baja, mientras que el otro se colocó en la zona interna, el área más alejada de la línea de bajamar. En cada transecto se colectó todos los moluscos con vida, se identificaron las especies utilizando una guía especializada (Cruz y Jiménez 1994) y se estimó el número total de individuos por especie. La biodiversidad total por manglar y de cada zona (externa e interna) se calculó mediante el índice de Shannon-Weiner (H). Las diferencias entre los índices entre las zonas y entre los manglares se estimó mediante la prueba de t-Student (t).

Los manglares estaban representados por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle salado (*Avicennia germinans*). En el manglar Bellavista dominaba *R. mangle*, mientras que en el sector Laguna la frecuencia de ambas especies era muy similar. Los moluscos encontrados en ambos sitios se localizaban en las raíces y troncos de *R. mangle* y en el suelo.

Se registró seis especies de moluscos en ambos manglares. La mayor cantidad se encontró en la zona externa de ellos, representados por cuatro especies; mientras que en la zona interna solo estuvieron representadas dos especies (cuadro 1). Por tal motivo, el índice de biodiversidad para ambos manglares resultó significativamente mayor en la zona externa: En Bellavista: zona externa: $H=0,80$, zona interna: $H=0,17$, $t=3,33$, $gl=66,44$, $P<0,05$. En sector Laguna: zona externa: $H=1,20$, zona interna: $H=0,64$, $t=4,61$, $gl=11,18$, $P<0,05$. En Bellavista se colectó 70 moluscos, siendo la especie más abundante *Littoraria fasciata*, representando el 82,85 por ciento del total de individuos. Mientras que en sector Laguna se contó 72 individuos, siendo *Cerithidae valida* la especie más abundante, representando el 47,22 por ciento de los moluscos encontrados y resultando ausente en Bellavista (cuadro 1). Lo anterior permite afirmar que el manglar contiguo a Laguna presenta mayor diversidad ($H=1,18$) que el de Bellavista ($H=0,63$) ($t=4,057$; $gl=109,16$; $P<0,05$).

En el litoral pacífico de Costa Rica las especies colonizadoras de las zonas externas de los manglares, en la parte de playones y meandros, son *R. mangle* y *Laguncularia racemosa*, debido a que éstas son especies que capturan gran cantidad de sedimentos; en la zona intermedia se ubican *R. racemosa* y *P. rhizophorae*; mientras que en la parte más interna se encuentran *Avicennia bicolor* y *A. germinans* (Pizarro *et al.* 2004). El manglar Bellavista presentó una parte externa muy amplia, donde se observó un extenso playón. Por otro lado, las partes

intermedia e interna son poco definidas, lo que podría explicar la dominancia de *R. mangle* (especie típica de zona externa) y la baja frecuencia de *A. germinans* (especie típica de zona interna). El manglar Laguna presentó, tanto en la zona interna como en la externa, frecuencias similares de *R. mangle* y *A. germinans*. Este parecido en la distribución de las especies se podría deber a las alteraciones antropogénicas que ha experimentado dicho hábitat, como la construcción de un sendero en la zona interna y la parcial destrucción de la zona externa por la construcción de una pared de piedra. Sin embargo, la distribución de los mangles va a depender también de las condiciones que se presenten en el sitio, como el tipo de suelo, el flujo de las mareas y la salinidad (Pizarro y Angulo 1993, Jiménez 1994, Álvarez y García 2003). Como estos datos no fueron medidos en el presente estudio se recomienda que en el futuro se realicen investigaciones tomando en cuenta esos factores fisicoquímicos.

Cuadro 1. Individuos de las especies encontradas en Bellavista y sector Laguna. 2006.

Especies	Manglar Bellavista		Manglar Laguna	
	Número de individuos			
	Zona externa	Zona interna	Zona externa	Zona interna
<i>Littoraria zebra</i>	5	1	4	0
<i>Littoraria fasciata</i>	35	23	20	2
<i>Anadara tuberculosa</i>	4	0	-	-
<i>Donax ecuadorianus</i>	2	0	-	-
<i>Littoraria varia</i>	-	-	12	0
<i>Cerithidae valida</i>	-	-	30	4
TOTAL	46	24	66	6

Los moluscos forman asociaciones con algunas de las especies de mangle (Pizarro *et al.* 2004), por lo que su ubicación en estos ecosistemas va a estar determinada por los mangles. En el presente estudio, la mayoría de los moluscos fueron localizados en la zona externa de ambos manglares en las raíces de *R. mangle* y, para el caso de *C. valida*, en el suelo (cuadro 1), lo que concuerda con lo señalado por Cruz y Jiménez (1994), quienes señalan que las especies de moluscos de *C. valida* (que hacen migraciones entre las raíces y el sustrato) y *Littoraria* spp. se ubican en la zona externa, asociadas a las raíces de los mangles rojos, y pueden compartir el hábitat. Estas raíces sirven como alimento para algunas especies como *L. fasciata* (Márquez y Jiménez 2002, Álvarez y García 2003). La razón por la que en la zona interna de los manglares se encontró baja abundancia de moluscos es que éstos sufren fluctuaciones estacionales en la densidad de sus poblaciones debido a las difíciles condiciones durante la estación seca (falta de agua), que pueden causar hasta la desecación de los individuos (Cruz y Jiménez 1994). Es importante mencionar que durante los días de muestreo las zonas estuvieron totalmente secas por haber sido los días de marea más baja del año (Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica 2006). En cuanto a las pianguas (*Anadara* sp.), a pesar que se pueden encontrar también en las zonas externas de los manglares, los individuos reportados fueron pocos debido a un sesgo en la metodología aplicada, ya que se muestreó sobre el suelo y en las raíces y no dentro del suelo, lugar donde se encuentran esos moluscos (Cruz y Jiménez 1994). El que el manglar del sector Laguna posea mayor diversidad que el de Bellavista puede deberse a las condiciones de cada sitio. Al igual que con las especies de mangles, la diversidad de moluscos está asociada con la variación de ciertos factores ambientales, como la temperatura, la turbidez, la salinidad, el pH del agua, la granulometría y la materia orgánica del sedimento (Jackson 1972).

A pesar de que la diversidad de los moluscos bioindicadores encontrada en este estudio se considera buena (Cruz 2006), es evidente que los manglares presentes en la isla se encuentran amenazados. Éstos se han visto en peligro por razones como la obstrucción de los flujos hídricos por construcciones, el inadecuado aprovechamiento de los árboles de mangle, el relleno y la sedimentación, los cultivos de camarones y la erosión por fuertes oleajes y corrientes marinas. Sin embargo, en este caso la principal amenaza se cree que es la contaminación por residuos (Pizarro *et al.* 2004, Astrálega 2006), principalmente plásticos y latas que llegan por las corrientes dentro del golfo de Nicoya y con las mareas ingresan y permanecen en los sitios. Según un estudio efectuado por la Universidad de Miami (1999), los manglares pueden ser catalogados en cuatro tipos, dependiendo de las condiciones del ecosistema, la calidad de los hábitat disponibles para la vida silvestre y la regulación de las actividades de personas en la zona. De acuerdo con ello, los manglares de Bellavista y Laguna pueden ser catalogados como áreas de baja calidad, debido a su alta contaminación, al poco hábitat disponible, a la falta de control sobre las personas que ingresan al área para la extracción principalmente de moluscos y

pianguas y a la antigua sobreexplotación dada a los moluscos, la cual se pudo observar por los rastros de las conchas.

En conclusión, los manglares de isla San Lucas están representados por dos especies de mangles: *R. mangle* -especie típica de zona externa- y *A. germinans* -especie típica de zona interna. La mayoría de los moluscos fueron localizados en la zona externa de ambos manglares, en las raíces de *R. mangle* y, para el caso de *C. valida*, en el suelo. Esto debido a que en la zona interna hay fluctuaciones estacionales en la densidad de sus poblaciones por las difíciles condiciones durante la época seca. El manglar del sector Laguna es más diverso que el de Bellavista.

Según lo anteriormente descrito, es importante iniciar procesos de restauración de los manglares que incluyan programas de limpieza y estudios de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Además, en el manglar sector Laguna se debe remover la pared de piedra que limita el intercambio de agua y reforestar el área que se utilizó para levantar el sendero, ya que provoca una fragmentación del ecosistema. En lugar del actual camino es necesario construir un puente que permita el paso continuo del agua. Es importante realizar estudios de dinámica poblacional de moluscos bivalvos, que son los más afectados por la actividad de extracción. De igual manera, se debe fomentar una protección efectiva de los manglares con el fin de recuperar las posibles poblaciones de moluscos bivalvos (ostras, mejillones, pianguas y almejas, entre otros) afectadas por actividades extractivas y, por último, hay que promover la investigación de otros grupos taxonómicos de animales -como peces, reptiles y crustáceos- que utilizan los ecosistemas de manglares en algunas etapas de sus ciclos de vida.



Manglar

Referencias bibliográficas

- Álvarez, R. e I. García. "Biodiversity associated with mangroves in Colombia", en *Isme/Glomis Electronic Journal* Volume 3, No. 1, 2003. (www.glomis.com/ej/pdf/ej04.pdf).
- Astrálega, M. 2006. *La Convención Ramsar y los ecosistemas de manglar*. Secretaría de la Convención Ramsar. Suiza.
- Cruz, R. y J. Jiménez. 1994. *Moluscos asociados a las áreas de manglar de la costa pacífica de América Central*. Editorial Funa. Costa Rica.
- Day, J. W. et al. 1989. *Estuarine Ecology*. John Wiley & Sons. USA.
- Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. "Predicciones mareales", en <http://www.imn.ac.cr/>. Consultado en abril-2006.
- Jackson, J. "The ecology of the mollusks of *Thalassia* communities, Jamaica. West Indies. II. Molluscan population variability along an environmental stress gradient", en *Mar. Biol.* 14, 1972.
- Jiménez, J. A. 1994. *Los manglares del Pacífico Centroamericano*. Editorial Funa. Costa Rica.
- Magurrán, A. 1988. *Biodap. Ecological Diversity and Its Measurement*. Resource Conservation Fundy National Park. New Brunswick, Canada.
- Márquez, B. y M. Jiménez. 2002. "Moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo *Rhizophora mangle*, en el Golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela", en *Revista de Biología Tropical* 50(3-4), 2002.
- Mendelssohn, I. A. y K. L. McKee. "Salt marshes and Mangroves", en M. G. Barbour y W. D. Billings (eds.). 2000. *North American Vegetation*. Cambridge University Press. New York.
- Pizarro F. y S. Aangulo 1993. *Diagnóstico de los manglares de la costa Pacífica de Costa Rica*. Una-Catie-UICN. Costa Rica.
- Pizarro, F. et al. 2004. *Manual de procedimientos para el manejo de los manglares, Costa Rica*. Editorial Funa. Costa Rica.
- Reid, D. "Habitat and zonation patterns of *Littoraria* species (Gastropoda: Littorinidae) in Indo Pacific mangrove forest", en *Biol. J. Linn. Soc.* 26, 1985.
- University of Miami. "Introduction to mangroves communities" (1999), en <http://www.mscserver.cox.miami.edu/MSC23206/Mangroves06.pdf>. Consultado en abril-2006.

Entrevistas

Cruz, R. (biólogo profesor en la Universidad Nacional). 2006. Costa Rica.

