



Universidad del Mar

Campus Puerto Ángel

Bioerosión provocada por el erizo *Diadema mexicanum* A. Agassiz, 1863 en localidades de Oaxaca y Guerrero, México

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO BIÓLOGO MARINO

PRESENTA:

Daniel Alberto López López

DIRECTOR:

Ramón Andrés López Pérez

Puerto Ángel, Oaxaca, México; 2011

Puerto Ángel, Oaxaca; Septiembre del 2011

Acta de revisión de tesis

Habiendo evaluado y revisado la tesis “**Bioerosión provocada por el erizo *Diadema mexicanum* A, Agassiz 1863 en localidades de Oaxaca y Guerrero, México**”, realizada por el pasante de la licenciatura en Biología Marina Daniel Alberto López López con matrícula 03020027. Se considera que cumple con la calidad académica, por lo que se otorgan los votos aprobatorios correspondientes para que sea defendida en el examen de titulación por el sustentante

Comité revisor

Ramón Andrés López Pérez
Universidad del Mar
Director

Edgar Francisco Rosas Alquiricia
Universidad del Mar
Revisor

María Dinorah Herrero Perezrul
CICIMAR-IPN
Revisor

Francisco Benítez Villalobos
Universidad del Mar
Revisor



Juan José Alvarado Barrientos
CIMAR-Universidad de Costa Rica
Revisor

AGRADECIMIENTOS

A los proyectos:

- Científica Básica, Conacyt C01-2007-80228 “Entendiendo los procesos que garantizan la perpetuidad de los sistemas arrecifales. Reproducción, reclutamiento, supervivencia y conectividad de corales arrecifales en la costa de Oaxaca”, a cargo del Dr. Andrés López-Pérez
- Semarnat-Conacyt C01-2006-23390 “Vulnerabilidad de los arrecifes coralinos de las costas mexicanas por efecto del cambio global y posibles consecuencias socioambientales”, a cargo del Dr. Luis Eduardo Calderón-Aguilera.
- PROMEP 03/2008-02/2009 “Prospección y ecología de las comunidades coralinas de Oaxaca” a cargo del Dr. Andrés López-Pérez.

A mi Papá, mi Mamá, Alex, Lupita y Eduardo; mi familia. El pilar más importante de mi vida. Los que me han enseñado a tomar lo mejor de la vida y ser una mejor persona. Hemos vivido momentos muy bonitos e importantes en la familia, pero sin duda los mejores están por venir... Los Amo.

A los Bini'we; Pipe, Vladi, Victor, Lupe, Magda, Aldo, Liche, Patas, Nadxie, Renot, Nene, Ivanoe y Janny. La amistad es un concepto sumamente frágil y vulnerable, pero cuando es leal y sincera ya no puedes llamar a tus amigos “amigos”, sino hermanos.

A Lalo, Ivonne, Eliel, Temo, Wenses, Lupita, Blanca, Elenita, Ronald, Tocayo, Marcos, Lisa, Kathleen, Wendo, Tato, Laurita, Vale, Sandy, Emma, Becko, Miguelón, Cindy y los que faltaron (son un chingo). Por que ayudaron en mi crecimiento personal y profesional. Aprendí que las cosas siempre se pueden hacer mejor y de una manera diferente, a poner en tela de juicio los dogmas y a tener un profundo amor y respeto por Pachamama (y descubrir sus obsequios, ja). Por hacer de Puerto Ángel mi segundo hogar.

A Andrés, porque aparte de ser un verdadero compa, me enseñaste que lo más importante profesionalmente es exigirse y superarse a sí mismo. Que el crítico más importante de cada trabajo, es uno mismo. Solo quiero decirte... carnal, neta si sé manejar.

A mis revisores, por ayudarme a mejorar sustancialmente este trabajo. Cocol, Panchito, Juan José y en especial Dinorah; porque me demostró que es una persona a toda madre y en la cual puedo confiar.

A Marisol, Linda, Becko, Checo, Manuel Mancilla, Eladio y Potro. Que también me ayudaron a mejorar este trabajo con sus comentarios y estuvieron en absoluta disposición de orientarme en la utilización del MATLAB, SURFER y la Lancha; para las dichas batimetrías.

Finalmente, a quienes permitieron entrara en sus vidas y que en su momento hicieron de la mía mucho mejor, regalándome un poco de sí.

Índice

I.- Introducción	1
II.- Material y método	6
2.1.- Área de estudio	6
2.2.- Dimensión de los arrecifes	9
2.3.- Densidad poblacional y diámetro de la testa de <i>D. mexicanum</i> y cobertura del sustrato	10
2.4.- Remoción de carbonato de calcio	10
2.5.- Bioerosión	12
2.6.- Análisis de datos	13
III.- Resultados	15
3.1.- Dimensión de los arrecifes	15
3.2.- Relación entre las características del sustrato y la densidad poblacional y diámetro de testa de <i>D. mexicanum</i>	15
3.3.- Densidad poblacional	22
3.4.- Diámetro de la testa	26
3.5.- Bioerosión	31
IV.- Discusión	37
V.- Conclusiones	46
VI.- Literatura citada	48

RESUMEN

Se estimó el impacto erosivo de *Diadema mexicanum* en corales hermatípicos de arrecifes coralinos de Oaxaca y Guerrero. De septiembre del 2008 a agosto del 2009 se obtuvo la densidad de *Diadema* y la cobertura coralina mediante transectos en banda de 20m², así como la talla promedio y estructura de tallas de los erizos por arrecife. La producción de CaCO₃ por sistema se estimó a partir del tamaño arrecifal, la cobertura coralina y las tasas de crecimiento y densidad por género de coral; mientras que la bioerosión se determinó a partir de experimentos de evacuación, tamaño poblacional y la estructura de tallas de *Diadema*. Los datos de densidad, talla y bioerosión se analizaron mediante pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis; las diferencias encontradas entre localidades o regiones se discernieron mediante la prueba de Nemenyi. Además, se realizó un MDS para ordenar las localidades y regiones en función de las características del sustrato y un ACP para determinar si existe alguna relación entre éstas y las densidades y tallas del erizo, esto se comprobó con una correlación por rangos de Spearman. En Puerto Ángel la erosión es mayor que en Huatulco e Ixtapa-Zihuatanejo. Sin embargo en las tres regiones se conserva más del 98% de la aragonita depositada anualmente, debido a que existe una cobertura coralina alta (57-70.9%), densidades promedio de *D. mexicanum* bajas (0.40-1.74 ind/m²) y tallas promedio (4.86-6.21 cm) que favorecen la depositación de aragonita debido a las preferencias alimenticias. Además existe una relación inversa entre la cobertura coralina y la densidad y talla de *Diadema*. En el marco de la bioerosión, el impacto ocasionado por *Diadema mexicanum* sobre los carbonatos depositados por corales no es significativo (0.018-0.093 gr CaCO₃/m²/día, <25% de carbonatos totales); sin embargo, es necesario evaluar el efecto de otros organismos que depositan y remueven carbonatos en los arrecifes.

Palabras clave

Bioerosión, bioacreción, *Diadema mexicanum*, arrecifes, coral, CaCO₃.