



Ecosistemas costeros del sur de Quintana Roo. ¿Qué sabemos de su condición actual para recrear escenarios ante el incremento del nivel medio del mar?

Hernández-Arana Héctor A.¹, Miguel A., Ruíz Zarate², H. López Adame³, Arturo Zaldivar Jimenez⁴, Jorge Herrera Silveira⁵.

¹ ECOSUR unidad Chetumal. Departamento de Ecología y Sistemática Acuática. Av. Centenario km 5.5 CP 77900 Chetumal, Quintana Roo, México. hhernand@ecosur.mx ² UADY. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Licenciatura en Biología Marina, Carretera a Xmatkuil Km. 15.5 CP 97315, Mérida, Yuc., México. ³ UQROO. Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort, Col. del Bosque Chetumal, Quintana Roo, México C.P. 77019 ⁴ United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) ⁵ CINVESTAV del IPN unidad Mérida. Carretera antigua a Progreso km 6 CP 97310. Mérida, Yuc. México.



ECOSUR

Introducción

El incremento del Nivel Medio del Mar (INMM) en las costas, se reconoce como uno de los resultados directos del Cambio Climático Global (CCG) (IPCC, 2007). Un estudio de vulnerabilidad identifica a las bahías de Sian Ka'an y Chetumal, Quintana Roo como zona susceptible (Ortiz-Pérez and Méndez-Linares, 2000). Esta zona es un ejemplo de sistema costero complejo en donde se encuentran acoplados ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos: selva baja inundable, pantanos, manglares, praderas de pastos, lagunas arrecifales y arrecifes coralinos. El acoplamiento transversal entre los ecosistemas arrecifales, lagunas costeras y manglares se refleja en su función ecológica y los servicios ambientales que prestan. Se prevé que la zona costera reaccionará de manera dinámica al INMM con cambios en la composición y distribución de estos ecosistemas por recomposición o reestructuración de las comunidades al tener que migrar (Anthony et al., 2009; Harley et al., 2006). Los escenarios planteados del INMM para la región del caribe estiman una tasa de incremento de 0 a 3mm año⁻¹, para crear escenarios de la respuesta de los ecosistemas costeros es necesario contar con información básica de los principales procesos que se verían afectados. A continuación presentamos resultados de investigaciones realizadas del 2004 al 2009 en los ecosistemas costeros de sur de Quintana Roo y comentamos un proyecto de continuidad de largo plazo que nos permita establecer criterios para la selección de las variables relevantes en los distintos ecosistemas costeros a escala local, en una región susceptible a los efectos del INMM.

Métodos

Presentamos, brevemente, cuatro estudios hechos del 2004 al 2009 en tres ecosistemas costeros del sur de Quintana Roo: 1) Macroinfauna de fondos blandos (2004-2005) para identificar patrones estructurales comunitarios asociados a la estructura hidrológica del sistema lagunar estuarino bahía de Chetumal. 2) Variación espacial de pastos marinos (2005) para identificar patrones estructurales en la distribución de la densidad y biomasa a lo largo de un supuesto gradiente de salinidad en la porción sureste del sistema. 3) Estudio de la influencia de un canal artificial que aumentó la conectividad hidrológica entre la laguna arrecifal y la laguna estuarina (2006) para identificar patrones de colonización de biota arrecifal en la laguna estuarina atribuibles a la influencia del canal artificial y diferenciable del canal natural.

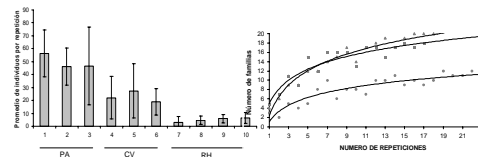


Figura 1. Bahía de Chetumal: IF macroinfauna, PM pastos marinos, M manglar, CEA colonización laguna estuarina – laguna arrecifal.

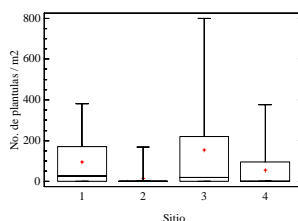
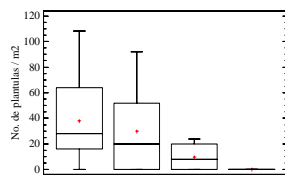
4) Producción de hojarasca y salinidad intersticial en el manglar de la costa occidental de la bahía de Chetumal (2009), para determinar la tasa diaria de producción de hojarasca, su contribución al proceso de formación de suelo y su relación con el hidro-período.

Resultados

1. Macroinfauna de fondos blandos 2004-2005. Las figuras 2 y 3 muestran patrones estructurales en densidad y número de familias a escalas espaciales de decenas de kilómetros a cientos de metros. La mayor escala espacial corresponde con las mayores diferencias hidrológicas en función de la influencia marina y dulce acuicola. PA corresponde con la región de mayor salinidad e influencia marina, CV corresponde a una región salobre con influencia dulceacuicola por escorrentías difusas y RH corresponde a la región de influencia dulceacuicola por escorrentía superficial. Las diferencias en densidad de la macroinfauna son más marcadas a escalas de decenas de kilómetros entre diferentes regiones hidrológicas. Las diferencias en número de familias de la macroinfauna ocurren únicamente entre la región de influencia dulceacuicola por escorrentía superficial.



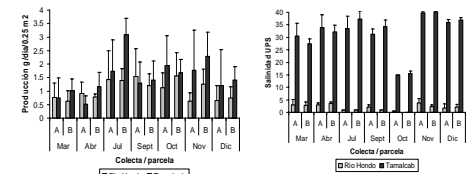
2. Variación espacial de pastos marinos 2005. Las figuras 4 y 5 muestran las densidades promedio y desviación estándar de las dos especies de pastos registrados a lo largo de un supuesto gradiente de salinidad. La densidad de haces foliares de *H. wrightii* fue superior a la de *T. testudinum* y este último mostró cierto gradiente espacial en su abundancia, disminuyendo su densidad y biomasa hacia el interior de la Bahía. Aunque, en promedio *T. testudinum* muestra una disminución en densidad, que corresponde con la disminución de influencia marina y a un cambio de salinidad desde 29 a 24 UPS, esto no es lo que se refleja en la realidad ya que la cantidad de variabilidad es muy amplia. Por lo que los patrones espaciales deben de ser explicados por otras variables, como resuspensión de sedimento que previene la penetración de luz.



3. Influencia de un canal artificial 2006. Los cambios en la hidrología de una zona pequeña en el sureste de la bahía de Chetumal crearon condiciones para la colonización de biota arrecifal al interior de la laguna estuarina. La tabla 1 muestra las especies de corales escleractíneos presentes en el canal artificial y natural, así como las especies que han colonizado el área de influencia directa de cada canal.

Especies	Canal artificial	L1	Canal natural	L2	L3	L4
Diploria strigosa	x					
Manicina areolata	x	0.03				
Porites astreoides	x	0.10				
Porites branneri	x	0.03				
Porites divaricata	x	0.27		x		
Porites furcata	x					
Porites porites	x	0.10				
Siderastrea radians	x	0.20	x		0.17	

4. Manglar: En 2009 dimos inicio a un estudio de la productividad y salinidad intersticial de manglar en dos sitios de la bahía de Chetumal con características hidrológicas contrastantes. Aquí presentamos resultados preliminares de un año de monitoreo de producción de hojarasca y salinidad intersticial. La tendencia temporal en la producción de hojarasca es a un incremento en los meses lluviosos julio a octubre (Figuras 6 y 7).



Discusión

Estos constituyen los primeros registros de procesos considerados relevantes para la recreación de escenarios de respuesta al INMM. Estas áreas distintivas se relacionan con las características hidrológicas, como la influencia de las descargas del Rio Hondo, la influencia de las escorrentías difusas del sistema laguna guerrero y la influencia marina. Aquí hemos detectado que dada una condición que facilite la modificación hidrológica del sistema de condiciones salobres a marinas la migración, asentamiento y sobrevivencia de especies arrecifales, entre ellas corales, es factible en el corto y mediano plazo. Esta información puede integrarse para estudiar tres ecosistemas costeros, los cuales funcionalmente integran una unidad por el nivel de acoplamiento y las interacciones físicas y biológicas. Los procesos que consideramos relevantes y de utilidad para describir probables respuestas al incremento en el NMM son el crecimiento del ecosistema de mangle, cambios en la salinidad de la laguna estuarina, el proceso de colonización de organismos marinos dentro de la laguna estuarina y la migración de especies arrecifales hacia la zona de interacción laguna estuarina-laguna arrecifal.

Bibliografía

Anthony, A., et al. 2009. Coastal lagoons and climate change: Ecological and social ramifications in U.S. Atlantic and Gulf Coast Ecosystems. *Eco. & Soc* 14, 8.
 Harley, C.D.G., et al. 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Eco. Letters* 9, 228-241.
 IPCC, Ed. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Ginebra, Suiza.
 Ortiz-Pérez, M.A., Méndez-Linares, A.P., 2000. Componentes naturales y de uso del suelo vulnerables a las variaciones del nivel del mar en la costa Atlántica de México. *Inv. Geog. Bol. Inst. Geog.* 41, 46-61.

Agradecimientos

El financiamiento para estos estudios fue otorgado por ECOSUR, The Rufford Small Grant Fund, CONABIO. Los autores agradecen a J. Hoil Baeza, B. Ameneyro Ángeles, V. Uyka por su colaboración en el trabajo de campo como parte de sus trabajos de tesis de licenciatura.