



Monitoreo de Arrecifes Coralinas de Xcalak, Quintana Roo Mexico. Datos del 2001

Amigos de Sian Ka'an

2001

Cita:

Quintana Roo, Mexico, Amigos de Sian Ka'an

Para más información se ponen en contacto con: Pamela Rubinoff, Coastal Resources Center, Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island. 220 South Ferry Road, Narragansett, RI 02882. Teléfono: 401.874.6224 Fax: 401.789.4670 Email: rubi@gso.uri.edu

Este proyecto (1998-2003) pretende la conservación de los recursos costeros críticos en México construyendo capacidad para las ONGs, Universidades, comunidades y otros usuarios claves públicos y privados, con ello promover un manejo integrado costero participativo y realizar la toma de decisiones. Esta publicación fue hecha posible a través del apoyo proporcionado por la Agencia estadounidense para la Oficina del Desarrollo Internacional de Ambiente y Oficina de Recursos Natural para Crecimiento Económico, Agricultura y Comercio bajo los términos del Acuerdo Cooperativo #PCE-A-00-95-0030-05.



INFORME DEL EFECTO DEL HURACÁN KEITH SOBRE LOS ARRECIFES CORALINOS DE XCALAK, QUINTANA ROO.

(Octubre 2000)

Fuente de financiamiento: UNIVERSIDAD DE RHODE ISLAND
Y USAID FUNDING

Institución: AMIGOS DE SIAN KA'AN A.C.
Crepúsculo No. 18, SM. 44. Mza. 13, Fraccionamiento Alborada
AP 770. CP. 77506. Cancún, Quintana Roo, México.
Tel/fax: 01(98) 80-60-24/ 48-16-18/ 48-15-93
E-mail: sian@cancun.com.mx

Director ejecutivo
Biol: Marco A. Lazcano Barrero.

Coordinador del Programa MIRC
Biól. Carlos López Santos.

Ecol. Mar. Alejandro Vega Zepeda¹ Biol. Rosa Ma. Loreto Viruel¹

Biol. Wady Hadad López¹

Participantes:
Carlos García Saez²

Capitán de la embarcación:
Vidal Batun³

Enero/2001

¹Amigos de Sian Ka'an

²Universidad de Rhode Island

³Comunidad de Xcalak.

INTRODUCCION

La gran diversidad de especies que se encuentran en los arrecifes coralinos los convierte en uno de los ecosistemas mas productivos y complejos ya que sostiene una gran diversidad de especies, de las cuales un gran número son de importancia comercial. El crecimiento y desarrollo del arrecife esta muy relacionado con los factores ambientales atmosféricos y oceánicos.

La belleza de los arrecifes coralinos ha ido desapareciendo y cada día parece haber menos vida en ellos; donde antes se encontraban aguas transparentes encontramos en ocasiones aguas turbias y contaminadas que causan grandes daños al ecosistema (Cintrón, *et al.*, 1994; Espeut, 1995).

El sistema arrecifal se encuentra sujeto a amenazas naturales y antropogénicas; los huracanes, fluctuaciones de temperatura, las descargas de origen terrestre (ríos) y la variaciones climáticas entre otros son factores de origen natural que causan daños al arrecife, pero son de corta duración y se presentan esporádicamente por lo que permiten que ecosistema arrecifal se recupere; mientras que las perturbaciones inducidas por el hombre, como la contaminación de las aguas por fertilizantes, sobreexplotación, actividades turísticas y recreativas mal planeadas, pueden causar continuos daños de los cuales el arrecife difícilmente se recupera (Jameson *et al.*, 1995).

El monitoreo de los arrecifes coralinos es una herramienta que nos permite detectar el efecto que tienen estos factores a través del tiempo, pudiendo establecer comparaciones y así implementar estrategias de protección, conservación y aprovechamiento.

ANTECEDENTES

Los estudios de monitoreo marino tuvieron sus inicios en la década de los 80's (Sullivan y Chiappone, 1992). Los estudios detallados a largo plazo en arrecifes coralinos son escasos, y cuando existen presentan por lo general lagunas en la toma de información y observaciones en los cambios ocurridos (Gutiérrez et al., 1995).

La necesidad de contar con información del ecosistema arrecifal de Quintana Roo, Amigos de Sian Ka'an A.C. en colaboración con Biocenosis A.C. y la Estación "Puerto Morelos" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM; inicio en 1990 la caracterización sistemática de los arrecifes del Estado.

Durante 1993 y 1994 se llevo acabo la caracterización de los arrecifes del sur del estado, donde quedaron incluidos los arrecifes que se encuentran dentro del Parque Nacional "Arrecifes de Xcalak". En 1996 se realizo un estudio en la zona

conocida como “La Poza”, esta estructura es un surco marino que inicia aproximadamente a 1 kilómetro al sur de Xcalak, abarcando unos 12 kilómetros con dirección norte-sur (García, 1996).

El Monitoreo de los arrecifes coralinos del Parque Nacional “Arrecifes de Xcalak” inicio en 1999, seleccionado sitios representativos para cada actividad a la cual se encontraran sujetos (pesca y turismo), utilizándose la metodología propuesta por el programa AGRRA (Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment). En Junio del 2000 se realizo el segundo monitoreo, para el cual se implemento otra metodología con más alto grado de resolución.

El estado de Quintana Roo es una zona con gran afluencia de Huracanes los cuales representan un gran riesgo para la población y para los ecosistemas; en los últimos 50 años el estado se ha visto afectado por cuatro grandes meteoros de este tipo, los cuales causaron serios daños a la población y a los ecosistemas.

A finales del mes de septiembre del 2000 se presento un fenómeno meteorológico, el “Huracán Keith”, el cual registro vientos con rachas de hasta 250 k/h; por esta razón se realizo un monitoreo en octubre para evaluar los daños que este podría haber ocasionado al arrecife.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluación del efecto producido por el huracán Keith sobre el sistema arrecifal que se encuentra dentro del Parque Nacional “Arrecifes de Xcalak”.

RESULTADOS

Los resultados de este monitoreo realizado del 16 al 18 de octubre del 2000 después del huracán Keith se comparan con los resultados obtenidos con el monitoreo realizado del 5 al 8 de septiembre del 2000 fecha anterior al huracán Keith.

Poza Norte

La estación de monitoreo se encuentra a 25 ft de profundidad sobre la pared interior de la poza ya que es donde se presenta el mayor desarrollo arrecifal. En este sitio se presentan cabezos de coral de aproximadamente 2.5 metros de altura los cuales se encuentran separados por parches de arena con pedacería. La profundidad máxima en este sitio es de 30 ft, donde inician las formaciones arrecifales y se desarrolla a lo largo de la pared de la poza hasta la superficie, donde se encuentran colonias muertas de corales ramificados.

Corales escleractinios

Riqueza de especies

En este último monitoreo (2000K) se registraron 10 especies, dos más que en el monitoreo realizado en septiembre del 2000 (8 especies), dando un total de 13 especies acumuladas para este sitio (tabla 1).

Cobertura

En el monitoreo realizado en octubre, después del huracán, se registró una mayor cobertura de coral (26.5%), mientras que en el monitoreo de septiembre se tuvo solo un 18.66% (gráfica 1). Así mismo en el monitoreo de octubre se registró un bajo promedio de tejido coralino muerto (17.85%) con respecto al registrado en septiembre (28.68%) (gráfica 2).

Densidad

Después del huracán se registró una mayor densidad 1.35 col/m², mientras que en el monitoreo realizado antes del huracán se registraron 0.95 col/m².

Algas

Riqueza de especies

En el monitoreo después del huracán se registraron 18 especies de algas, una más que en el monitoreo anterior (17 especies) (Tabla 2).

Cobertura

La cobertura de macroalgas disminuyó después del huracán (57.0%), mientras que en el monitoreo efectuado antes se registró una cobertura de 68.17% (gráfica 3). Las especies que presentaron mayor cobertura en el monitoreo realizado después del huracán fueron *Halimeda goreau*, *Dictyota bartayresii* y el grupo de las Cyanophytas.

Peces

Riqueza de especies

En el monitoreo después del huracán (2000K) se registraron 20 especies, dos menos que en el monitoreo efectuado antes del huracán (22 especies) (tabla 3).

Densidad

Se registró una mayor densidad de peces después del huracán (2.7 ind/m²), con respecto a la registrada en el monitoreo de septiembre (0.64 ind/m²) (gráfica 4).

En este último monitoreo (2000K), la familia Lutjanidae (pargos) registraron una mayor densidad (28.75 ind/100m²), contra 9.60 ind/100m² registrados en septiembre; La familia Scaridae (pez loros) también registró una mayor densidad en el 2000K (13.75 ind/100m²), mientras que en septiembre se obtuvo 8.19 ind/100m²; la familia Haemulidae (roncos) presentó 12.5 ind/100m² en este monitoreo contra 4.8 ind/100m² registrado en el monitoreo anterior (gráfica 5).

Las mayores tallas se presentaron en las mismas familias para las dos monitoreos, siendo en el monitoreo antes del huracán (2000) donde se observaron los individuos más grandes. La familia Serranidae (meros) presentó un promedio antes del huracán de 42.75 y después del huracán los se registro una talla promedio de 33.6 cm; lo mismo sucede con la familia Lutjanidae (pargos) los cuales presentaron una talla promedio de 22.07 cm antes del huracán y de 20.86 cm después del huracán; mientras que la familia Haemulidae (roncos) registraron una misma talla en los dos monitoreos 15.5cm.

En este sitio se observo una mayor cantidad de boquinetes (*Lachnolaimus maximus*) que en el monitoreo anterior.

Doña Nica

Esta estación de monitoreo se encuentra en el Arrecife Frontal Interior a una profundidad aproximada de 55 ft; esta área cuenta con un sistema de macizos con una altura de 3 m y canales. No se observaron colonias fragmentadas o desprendidas a causa del huracán.

Corales escleractinios

Riqueza de especies

En el monitoreo realizado después del huracán (2000k) se registro un mayor número de especies (18) con respecto al monitoreo realizado en septiembre antes del huracán (13 especies), dando un total de 18 especies acumuladas para este sitio (tabla 1).

Cobertura

La cobertura registrada en este ultimo monitoreo fue de 31.25%, siendo menor a la registrada en el monitoreo anterior al huracán (45.5%) (gráfica 1); no obstante el promedio de tejido coralino muerto para este sitio fue menor en ultimo monitoreo (2000K) con 9.71%, contra un 17.82% registrado en septiembre (gráfica 2).

Densidad

Después del huracán se presento una mayor densidad colonias (4.3 col/m^2), mientras que en monitoreo realizado antes del huracán se registraron 2.45 col/m^2 .

Algas

Riqueza especifica

En el monitoreo del mes de octubre se registraron 20 especies de algas, mientras que antes del huracán se tuvo un registro de 13 especies (tabla 2).

Cobertura

En este sitio la mayor cobertura se registro en el monitoreo antes del huracán (2000) con 77.6%, mientras que después del huracán se registro un 70.0% (gráfica 3). Las tres especies que aportaron una mayor cobertura después del huracán fueron: *Sargassum fluitan*, *Sargassum hystrix* e *Hydrolithon boergesenii*.

Peces

Riqueza específica

En el monitoreo después del huracán se registraron 18 especies, una más con respecto al monitoreo de septiembre (17 especies) (tabla 3).

Densidad

La mayor densidad se registro en el monitoreo realizado antes del huracán (0.87 ind/m²) y en el monitoreo de octubre se registraron solo 0.42 ind/m² (gráfica 4).

En este sitio después del huracán se observo una mayor densidad de peces comerciales con respecto al monitoreo de septiembre. De la familia Haemulidae (roncos) se registraron 10.0 ind/100m², contra 1.25 ind/100m² en el mes de septiembre; lo mismo con la familia Lutjanidae (pargos), mientras que la familia Scaridae (loros) presentaron la misma densidad en los dos monitoreos (6.25 ind/100m²) (gráfica 5).

En el monitoreo realizado en octubre la familia Lutjanidae (pargos) presento la mayor talla promedio (33.66 cm) contra 15.5 cm registrados en el mes de septiembre para la misma especie; mientras que la familia Scaridae (pez loro) presento una mayor talla en el monitoreo después del huracán (20.79cm) que en el monitoreo de septiembre (10.5); los individuos de la familia Haemulidae (roncos) registraron un mayor tamaño promedio en el monitoreo de octubre (15.5 cm), contra la talla registrada en el monitoreo de septiembre (5.8 cm)

Poza Frontera

Este sitio presenta un sistema de macizos y canales los cuales se desarrollan en la pared interna de la Poza, algunos macizos presentan aproximadamente 15 metros de altura. la profundidad máxima es de 90 ft; en el fondo se observa arena acumulada, algas flotantes, pastos marinos muertos y algunas colonias de gorgonaceos enterradas.

Corales escleractinios

Riqueza de especies

En el monitoreo realizado en octubre se registraron 10 especies, una menos que en el monitoreo de septiembre (11 especies); esto nos proporciona 13 especies acumuladas para este sitio (tabla 1).

Cobertura

En el monitoreo después del huracán se registro una cobertura de 24.16%, siendo más alta la cobertura registrada en le mes de septiembre 28.0% (gráfica

1). el mayor promedio de tejido muerto para este sitio se presento en el mes de septiembre con 26.4%, mientras que en mes de octubre se registro 21.34% (gráfica 2).

Densidad

Le diferencia de densidades entre los dos monitoreos es mínima ya que en el mes de septiembre se registro 1.25 col/m² y en el monitoreo de octubre presento 1.3col/m².

Algas

Riqueza de especies

La mayor riqueza se presento en el monitoreo de septiembre con 23 especies, mientras que en el monitoreo de octubre se registraron 20 especies (tabla 2)

Cobertura

En este sitio la cobertura registrada en los dos monitoreos presenta poca diferencia, siendo ligeramente mayor en el monitoreo realizado después del huracán (76.66%) (gráfica 3); donde las especies *Halimeda copiosa*, *Caulerpa verticillata* y el grupo de la Cianophytas.

Peces

Riqueza especifica

En el monitoreo después del huracán se registro el mayor número de especies (21), cinco especies mas que en el mes de septiembre (16) (tabla 3)

Densidad

La mayor densidad se registro en el monitoreo de septiembre antes del huracán (1.25 ind/m²); en el monitoreo del mes de octubre se presento 0.56 ind/m² (gráfica 4).

La densidad de peces comerciales para este sitio disminuyo después del huracán. En el monitoreo de septiembre las familia Scaridae (pez loro) y Lutjanidae (pargos) registraron 37.5 ind/100m² y 31.25 ind/100m² respectivamente, mientras que en el monitoreo de octubre las mismas familias presentaron 7.5 ind/100m² y 5 ind/100m² (gráfica 5).

En el monitoreo realizado en octubre la familia Serranidae (meros) presento la mayor talla promedio 50 cm, mientras que los individuos de la familia Lutjanidae (pargos) presentaron una talla promedio de 15.5cm en el monitoreo de octubre contra una talla de 8.0cm registrada en el monitoreo de septiembre, las familias Escaridae (pez loro) y Haemulidae (roncos) registraron la misma talla en el monitoreo de octubre (13 cm), mientras que en el monitoreo de septiembre la familia Scaridae presento un tamaño promedio de 8 cm.

CONCLUSIONES

Los huracanes, debido a la fuerza y energía que trae consigo, son fuertes modificadores del entorno ecológico.

De acuerdo con los resultados y las observaciones realizadas en el campo el sitio de monitoreo denominado Poza Norte resultó el más afectado por el huracán, ya que presentó un alto gradiente de sedimentación, al grado de cubrir por completo algunas colonias de coral, así como la remoción de pedacera de coral que se encontraba en la pared este hacia la pared oeste de la poza, matrices de *Acropora palmata* las cuales fueron desprendidas por la acción del oleaje causado por el huracán.

El aumento en la cobertura de coral en el monitoreo que se realizó después del huracán se puede deber al registro de colonias que no habían sido observadas con anterioridad; y a que la pedacera fue removida de la pared Este la cual traía consigo pequeñas colonias de coral que fueron depositadas en el área de muestreo localizada en la pared Oeste. Es por esto que al aumentar el número de colonias en la muestra, algunas de las cuales se encontraban en buen estado, provocó que disminuyera el promedio de tejido muerto en este monitoreo. Por otro lado, la disminución de la cobertura algal podría ser el resultado del desprendimiento de estas por las corrientes y por el fuerte oleaje ocasionado por el huracán.

El registro de una mayor densidad de peces de importancia comercial en este sitio podría deberse a que este es considerado como área de no pesca lo cual favorece la agregación de peces.

En conclusión, el huracán Keith no alteró significativamente el ecosistema arrecifal del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, ya que no se registraron variaciones muy amplias en los resultados obtenidos; mientras que en el campo no se observaron grandes cambios en el entorno ecológico ni en la topografía del fondo marino, a excepción del sitio denominado Poza Norte, la cual, por sus características topográficas, actúa como una trampa de arena y de todo material que este siendo arrastrado por el fondo marino, provocando una alta sedimentación.

BIBLIOGRAFIA

Diane Scullion Littler, Mark M. Littler, Katina E. Bucher, and James N. Norris. 1989.

Marine Plants of the Caribbean, a field guide from Florida to Brazil.
Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 263 p.

García, G., Loreto, R.M., Lara, M., Padilla, C., Ibarra, R., Torres, E., Estrada, J., Gómez, D., Majil, I., Samos, A. y R. Reyes. 1996. Caracterización de Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo, México. En: Caracterización de la zona de Xcalak,

Quintana Roo, México. Propuesta para el establecimiento del Parque Nacional "Arrecifes de Xcalak". Sian Ka'an Serie de Documentos
No. 5, pag. 26-45.

Ginsburg, R., Kramer, P., Lang, J., Kramer, P. y A. Bruckner. 1999. Evaluación

Rápida de los Arrecifes del Atlántico y del Golfo. Univ. Miami.

Humman, P. 1992. Reef Creature Identification. New World Pubs. Inc. Jacksonville, Fla 320 p.

Humman, P. 1993. Reef Coral Identification. New World Pubs. Inc. Jacksonville, Fla 239 p.

Humman, P. 1994. Reef Fish Identification. New World Pubs. Inc. Jacksonville, Fla 2ª. Ed. 396 p

TABLAS

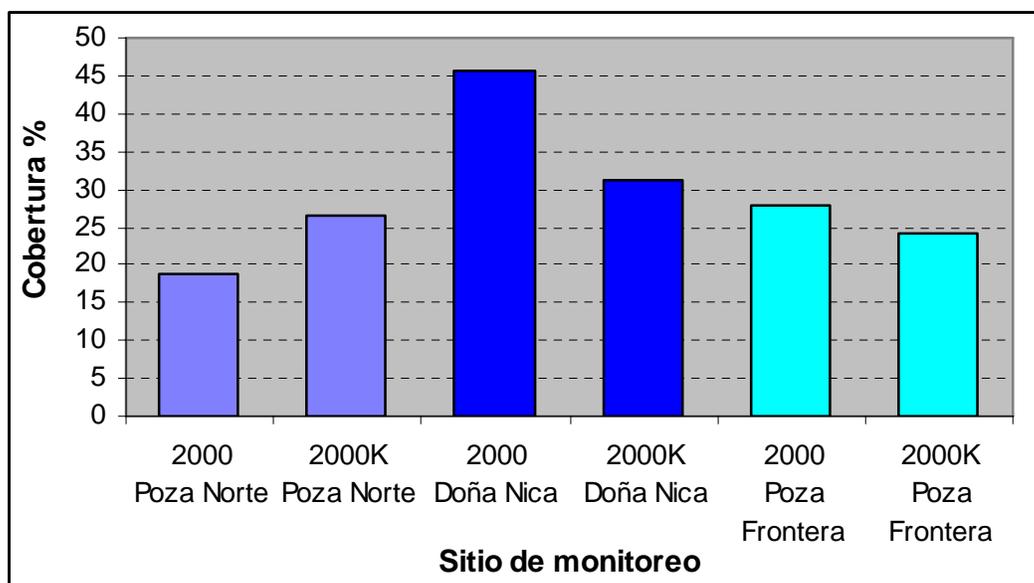
Y

GRAFICAS

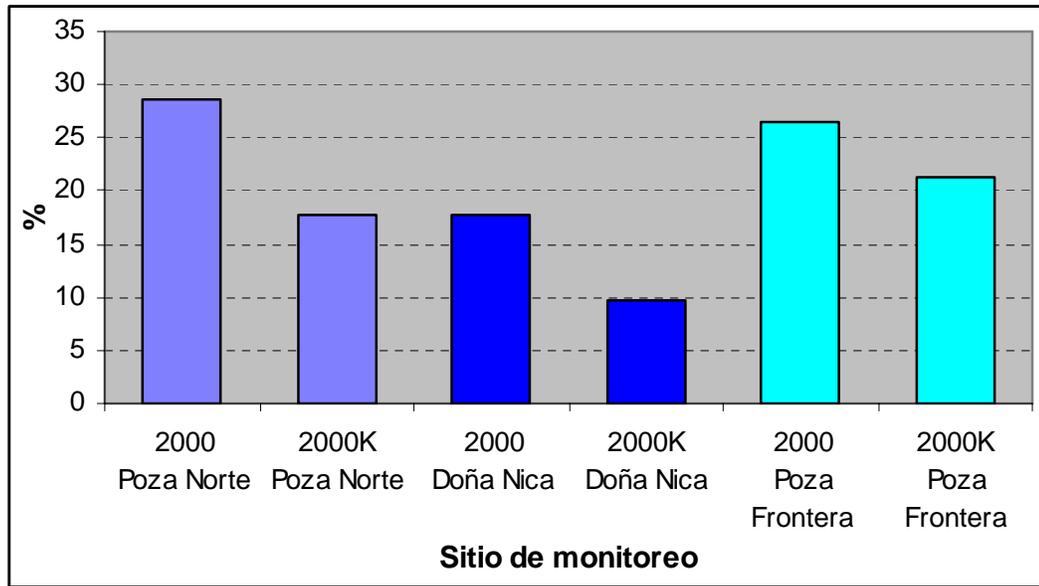
Corales escleractinios

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Poza Norte 00	Poza Norte 00K	Total de sp	Doña Nica 00	Doña Nica 00K	Total de sp	Poza Frontera 00	Poza Frontera 00K	Total de sp
ACROPORIDAE	Acropora	<i>palmata</i>									
		<i>cervicornis</i>					X				
AGARICIDAE	Agaricia	<i>agaricites</i>	X	X	X	X	X	X	X		X
		<i>grahamae</i>							X		
		<i>humilis</i>				X		X	X		X
		<i>tenuifolia</i>	X	X	X			X			X
		<i>cucullata</i>						X			
ASTROCOENIDAE	<i>Stephanocoela</i>	<i>melchiorii</i>									
CARYOPHYLLIDAE	<i>Eusmilia</i>	<i>fastigiata</i>	X		X						
FAAVIDAE	Colpophyllia	<i>natans</i>						X	X	X	X
		Diploria	<i>clivosa</i>					X			
			<i>laberinthiformis</i>		X		X	X	X	X	X
	Montastrea	<i>strigosa</i>						X	X		
		<i>annularis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>faveolata</i>			X	X	X	X	X	X	X
		<i>franki</i>						X	X		
		<i>cavernosa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEANDRIDAE	<i>Dendrogyra</i>	<i>cylindrus</i>									
	<i>Dichocoenia</i>	<i>stokesii</i>			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Meandrina</i>	<i>meandrites</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
MUSSIDAE	<i>Mycetophyllia</i>	<i>lamarckiana</i>		X	X						
PORITIDAE	Porites	<i>astreoides</i>				X	X	X	X		X
		<i>porites</i>	X	X	X	X	X	X		X	X
SERIATOPORIDAE	<i>Madracis</i>	<i>decactis</i>				X	X	X			
SIDERASTREIDAE	<i>Siderastrea</i>	<i>radians</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>siderea</i>			X			X			
HYDROZOA											
	<i>Millepora</i>	<i>alcicornis</i>	X	X	X	X	X	X			
Riqueza específica			8	10	13	13	18	18	11	10	13

Tabla 1: Lista de especies de corales escleractinios y riqueza específica por sitio de monitoreo.



Gráfica 1: Cobertura coralina por sitio de monitoreo.

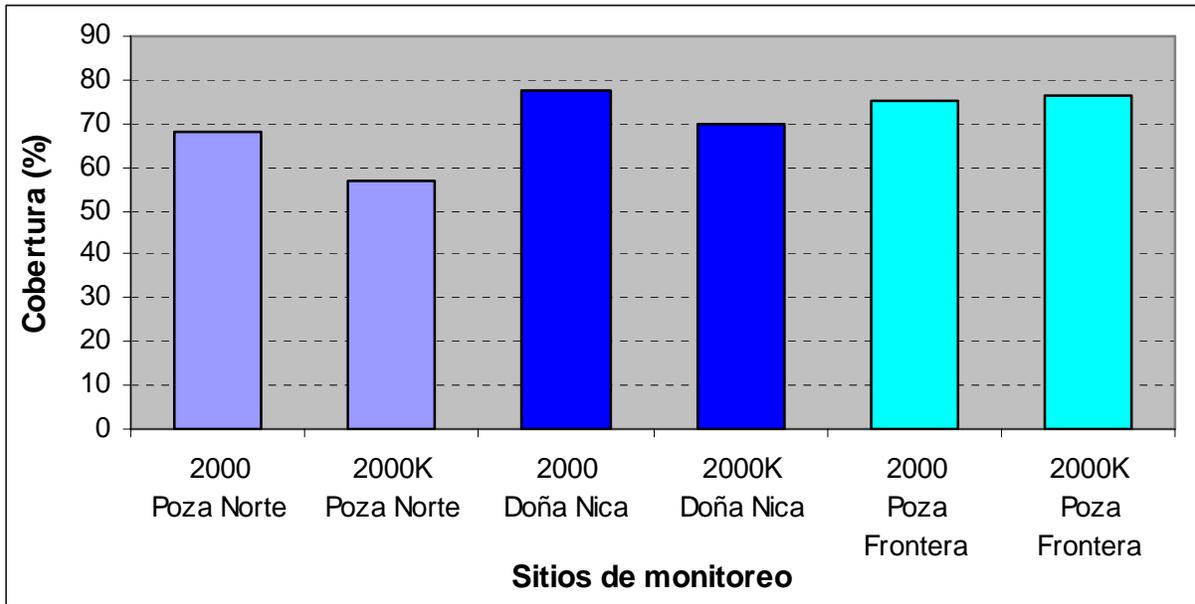


Gráfica 2: Porcentaje promedio de tejido coralino muerto en los en los diferentes sitios de monitoreo.

Macroalgas

DIVISION	GENERO	ESPECIE	Poza norte 00	Poza Norte 00K	Total de sp	Doña Nica 00	Doña Nica 00K	Total de sp	Poza Frontera 00	Poza Frontera 00K	Total de sp	
CYANOPHYTA	Cianofitas		X	X	X		X	X	X	X	X	
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene</i>	<i>stellata</i>	X		X							
	<i>Caulerpa</i>	<i>verticillata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>cavernosa</i>		X	X							
	<i>Halimeda</i>	<i>copiosa</i>			X	X		X	X	X	X	X
		<i>discoidea</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X
		<i>goreauii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>tuna</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Neomeris</i>	<i>annulata</i>							X		X	
	<i>Penicillus</i>	<i>capitatus</i>							X		X	
	<i>Rhipocephalus</i>	<i>phoenix</i>	X	X	X				X		X	
	<i>Udotea</i>	<i>cyathiformis</i>	X		X				X		X	
	<i>Ventricaria</i>	<i>ventricosa</i>								X	X	
	<i>Valonia</i>	<i>macrophysa</i>							X		X	
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota</i>	<i>bartayresi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		sp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Padina</i>	<i>jamaicensis</i>										
	<i>Sargassum</i>	<i>fluitans</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>hystrix</i>				X	X	X	X	X	X	X
	<i>Styopodium</i>	<i>zonale</i>							X	X	X	
<i>Turbinaria</i>	<i>turbinata</i>											
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa</i>	<i>tribulus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	
		sp		X	X							
	<i>Coelothrix</i>	<i>irregularis</i>	X	X	X	X		X				
	<i>Coralina</i>	<i>rosa</i>	X		X	X		X	X		X	
	<i>Digenia</i>	<i>simplex</i>					X	X				
	<i>Galaxaura</i>	<i>oblongata</i>										
	<i>Gelidium</i>	sp		X	X					X	X	
	<i>Halymenia</i>	<i>duchassaingii</i>		X	X		X	X				
	<i>Hydrolithon</i>	<i>boergesenii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Jania</i>	<i>adhaerens</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Kallynenia</i>	<i>limminghii</i>								X	X	
	<i>Laurencia</i>	<i>poitei</i>					X	X				
	<i>Laurencia</i>	<i>obtusa</i>										
	<i>Martensia</i>	<i>pavonia</i>					X	X	X	X	X	
	<i>Peyssonnelia</i>	sp				X	X	X	X	X	X	
	<i>Porolithon</i>	<i>pachydernum</i>										
	<i>Wrangelia</i>	<i>argus</i>				X		X				
<i>Costrosa</i>	<i>lila</i>					X	X					
<i>Costrosa</i>	<i>guinda</i>		X	X					X	X		
<i>Costrosa</i>	<i>naranja</i>								X	X		
No. de especies			17	18	23	15	20	23	23	20	28	

Tabla 2: Lista de especies de macroalgas y riqueza específica por sitio de monitor



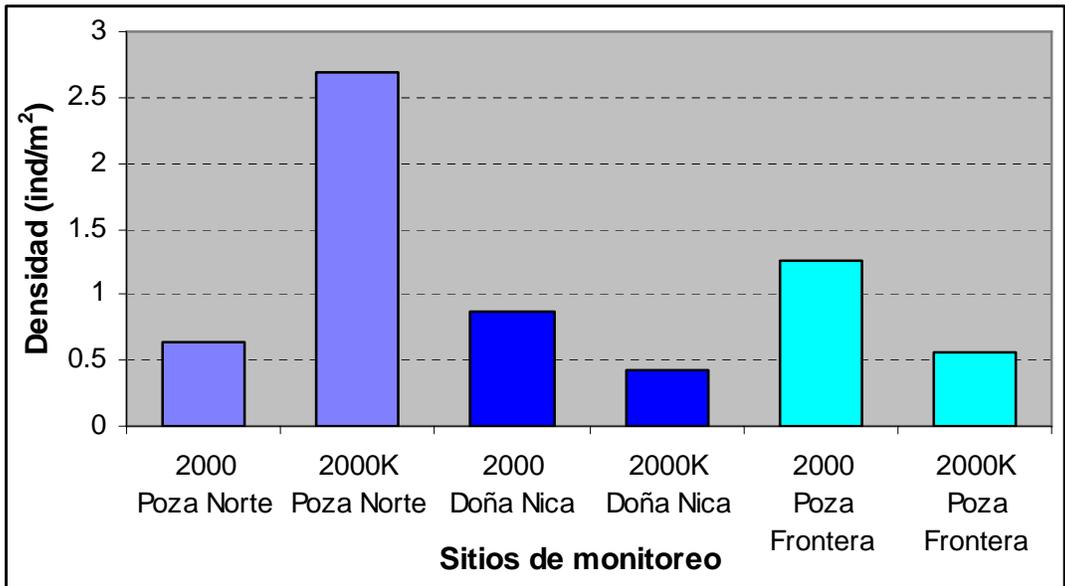
Gráfica 3: Cobertura de macroalgas por sitio de muestreo.

Peces

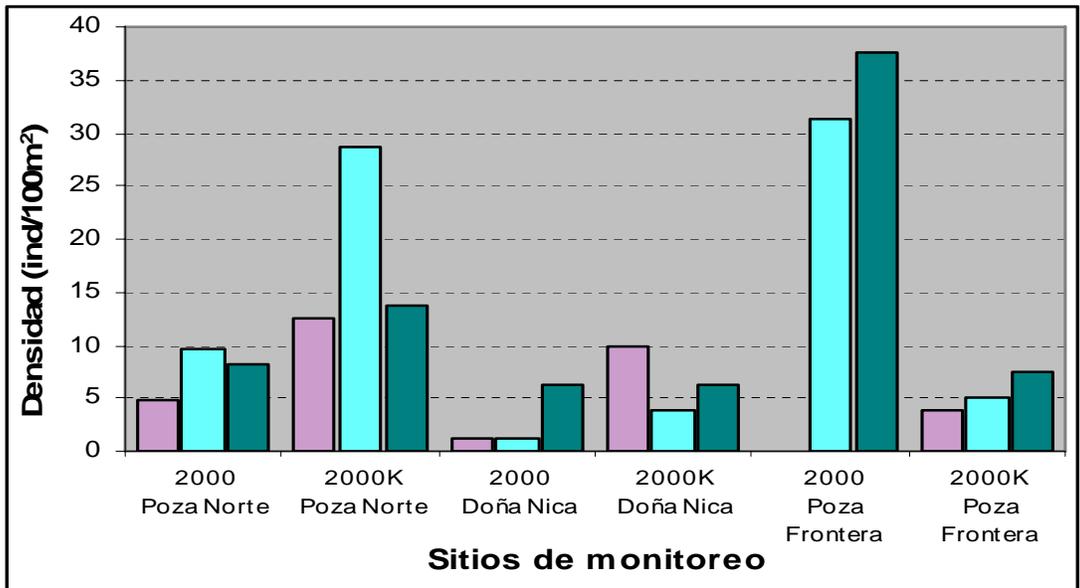
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Poza Norte 00	Poza Norte 00K	Total de sp	Doña Nica 00	Doña Nica 00K	Total de sp	Poza Frontera 00	Poza Frontera 00K	Total de sp	
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus</i>	<i>bahianus</i>		X	X	X	X	X	X		X	
		<i>chirurgus</i>				X		X		X	X	
		<i>coeruleus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AULOSTOMIDAE	<i>Aulostomus</i>	<i>maculatus</i>	X	X	X					X	X	
BALISTIDAE	<i>Baliste</i>	<i>vetula*</i>							X		X	
		<i>Melchthys</i>	X		X							
CARANGIDAE	<i>Trachinotus</i>	<i>falcatus</i>		X	X							
		<i>Caranx</i>					X	X		X	X	
CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon</i>	<i>capistratus</i>	X		X	X	X	X				
		<i>stristus</i>		X	X							
		<i>ocellatus</i>					X	X	X	X	X	
ELOPIDAE	<i>Megalops</i>	<i>atlanticus</i>	X	X	X							
GOBIIDAE	<i>Gobiosoma</i>	<i>sp</i>		X	X				X	X	X	
GRAMMATIDAE	<i>Grama</i>	<i>loreto</i>	X		X							
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus</i>	<i>virginicus</i>	X		X							
		<i>Haemulon</i>				X		X				
		<i>carbonarium*</i>					X		X			
HOLOCENTRIDAE	<i>Holocentrus</i>	<i>adensionis</i>	X		X							
		<i>vexillarius</i>				X		X				
		<i>rufus</i>					X	X	X	X	X	
LABRIDAE	<i>Bodianus</i>	<i>parrae</i>	X		X							
		<i>Halichoeres</i>	X		X							
		<i>Lachnolaimus</i>	X	X	X				X		X	
		<i>Thalassoma</i>	X		X				X	X	X	
		<i>bifaciatum</i>										
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus</i>	<i>griseus*</i>	X	X	X		X	X				
		<i>cyanopterus</i>		X	X		X	X				
		<i>jocu*</i>				X		X				
MULLIDAE	<i>Ocyurus</i>	<i>chrysurus*</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	
		<i>Mulloidichthys</i>	X		X							
MURAENIDAE	<i>Gymnothorax</i>	<i>funebri</i>				X		X				
OSTRACIIDAE	<i>Lactophrys</i>	<i>trigonus</i>		X	X							
		<i>sp</i>							X		X	
POMACANTIDAE	<i>Holacantus</i>	<i>tricolor</i>				X	X	X				
		<i>Pomacantus</i>				X		X		X	X	
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf</i>	<i>saxantilis</i>	X		X							
		<i>Chromis</i>	X	X	X							
		<i>Stegastes</i>									X	X
		<i>variabilis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>partitus</i>					X		X			
SCARIDAE	<i>planifrons</i>	<i>croicensis</i>							X		X	
		<i>coeruleus</i>					X	X				
		<i>taeniopterus</i>	X		X	X		X	X	X	X	
		<i>Sparisoma</i>	X	X	X			X	X	X	X	
		<i>viride*</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	
SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>	<i>striatus*</i>	X		X	X		X				
		<i>Mycteroperca</i>		X	X					X	X	
		<i>tigris</i>		X	X				X		X	
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena</i>	<i>barracuda*</i>				X	X	X				
No de especies			22	20	32	17	14	25	16	18	24	

Tabla 3: Lista de especies de peces y riqueza específica por sitio de monitoreo.

* Denota las especies de importancia comercial.



Gráfica 4: Densidad de peces por sitio de monitoreo.



Haemulidae (roncos)
 Lutjanidae (pargos)
 Scaridae (pez loro)

Gráfica 5: densidad de individuos de las familias mas representativas por sitio de monitoreo.