

## Distribución y abundancia de corales en el arrecife del Refugio de Isla Iguana, Pacífico de Panamá

Héctor M. Guzmán, D. Ross Robertson y Marco L. Díaz  
Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 2072, Balboa, República de Panamá.

(Rec. 8-XI-1990. Acep. 22-II-1991)

**Abstract:** Data on the age, abundance and distribution of reef corals at the Refugio de Vida Silvestre Isla Iguana (Panama) are presented. Coral community structure of this reef, which is 16 ha in area, is similar to that in other eastern Pacific reefs in Panama. In 1989 we found a total living coral cover of 30.6% (mean total cover 36.7%) and 11 species of corals. Pocilloporids were the main reef-building corals, and represented 95% of the live coral coverage. *Porites* and *Pavona* spp. constituted 2.4% and 1.7%, respectively, of coral cover. Massive coral colonies (*Porites* and *Pavona*) such as those observed at Iguana are now rare on other reefs in Panama and apparently the eastern Pacific in general. Consequently, Iguana reef needs to be more than another "paper park". Although this reef was declared a park in 1981, effects of the lack of protection and management are obvious; large reef areas have been destroyed at a faster rate during the past three years due to human activities.

**Key words:** Eastern Pacific, coral reefs, Iguana Island, Panama.

Los arrecifes coralinos de Panamá están separados en dos grupos: arrecifes muy influenciados por afloramientos anuales (Golfo de Panamá) y arrecifes poco afectados por afloramientos (Golfo de Chiriquí) (Glynn *et al.* 1972, Glynn y Stewart 1973). A pesar de los dramáticos cambios estacionales en temperatura de 15°C que ocurren en el Golfo de Panamá, se encuentran arrecifes bien desarrollados con espesor vertical promedio de 4.2 m y una edad aproximada de 3,800 a 4,500 años (Glynn y Macintyre 1977). Hacia el occidente, los arrecifes del Golfo de Chiriquí son aún más desarrollados y poseen un espesor promedio de 8.4 m y edad de 5,600 años (Glynn y Macintyre 1977). Estos últimos son considerados los arrecifes de *Pocillopora* más desarrollados del Pacífico Oriental.

Glynn y Stewart (1973) describieron seis arrecifes ubicados en el Archipiélago de las Perlas, Golfo de Panamá. Ellos proponen y confirman que la mayor parte de estos arrecifes se encuentran confinados a los lados norte y este de las islas, debido a condiciones térmicas más favorables (i.e., temperatura más altas) para el desarrollo coralino. Además encuentran

que el crecimiento de *Pocillopora damicornis* (Linnaeus), la principal especie constructora de arrecifes en esta región, disminuye o cesa en lugares donde el arrecife está expuesto a temperaturas inferiores a 20-21°C.

A 150 km al suroeste del Archipiélago de las Perlas se encuentra Isla Iguana. La distribución y abundancia de corales del arrecife de esta Isla no ha sido descrita aún. Glynn y Macintyre (1977) midieron únicamente el espesor (*Pocillopora* spp.) del arrecife de Isla Iguana, e informan de un espesor medio de 4.8 m (3.4-6.1). Dichos autores consideraron que los valores de Isla Iguana eran relativamente altos e intermedios entre los golfos de Panamá y Chiriquí. No se sabe realmente si Isla Iguana es afectada total o parcialmente por afloramientos, ya que está ubicada casi fuera del Golfo de Panamá. Sin embargo, se considera que el arrecife de la Isla es afectado por la surgencia de aguas frías, ya que existe evidencia de un flujo principal de aguas al occidente del Archipiélago de las Perlas, a lo largo de un valle submarino que se extiende hacia el norte (Smayda 1966). Además, Wyrki (1965) indica temperaturas superficiales del agua similares en

todo el golfo y gran parte de la zona sur de la península de Azuero.

En Panamá, todavía existen muchos arrecifes que no han sido descritos en lo que se refiere a la estructura de la comunidad coralina. En este trabajo se presentan por primera vez aspectos ecológicos del arrecife del Refugio de Vida Silvestre Isla Iguana, Panamá; estructura de la comunidad (espesor y edad de corales masivos, zonación, abundancia), y se discuten los posibles factores abióticos y bióticos que afectan esta comunidad arrecifal.

Isla Iguana está formada por roca basáltica intrusiva con formaciones metamórficas en diversos puntos de la isla. No existen flujos permanentes de aguas superficiales, pero sí depósitos subterráneos (Chang 1987). La Isla y sus aguas adyacentes fueron declaradas Refugio de Vida Silvestre mediante el Decreto Ejecutivo N° 20 del 15 de junio de 1981, y sus límites se extendieron en 1987 mediante un decreto alcaldicio, abarcando las aguas entre la Isla y el continente, manglares y playas arenosas.

## MATERIAL Y METODOS

Isla Iguana (7°37'N, 80°00'W) se encuentra a unos 5 km de la costa sur oriental de la Península de Azuero, Provincia de los Santos, Panamá (Fig. 1). Cubierta de bosque tropical seco, la isla tiene un área de 53 Ha. La estación seca se extiende desde finales de diciembre hasta principios de mayo, con vientos alisios del nor-este. La estación lluviosa es entre los meses de mayo y diciembre, con vientos del sur-este y sur-oeste (Chang 1987). Según la estación meteorológica más cercana, en Pedasí (7° 31'N, 80° 01'W), la precipitación promedio anual es de 1,388 mm; la temperatura del aire fluctúa entre 22 °C y los 31 °C, y la humedad relativa entre el 70% en la época seca y 90% en la lluviosa (Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación).

En agosto de 1989, se visitó el arrecife de la Isla, y se hizo un reconocimiento total, con el fin de cuantificar la cobertura relativa de coral y la riqueza de especies. Se realizaron 23 transectos lineales (empleando una cinta métrica) perpendiculares a la costa, cubriendo todo el arrecife desde la laguna hasta la base de éste, en cada transecto (Fig. 1). En cada transecto se midió la distancia de cada colonia, obteniéndose

se así el porcentaje de cobertura viva y muerta por especie. La longitud de estos transectos varió de acuerdo al ancho del arrecife, midiéndose un total de 2,220 m de arrecife. Además, se hicieron diversos reconocimientos alrededor de la isla para observar otras comunidades coralinas y cuantificar el número total de especies. El arrecife tiene una superficie aproximada de 160,000 m<sup>2</sup>.

Se colectaron muestras del coral *Porites lobata* Dana en la base de las colonias de mayor tamaño para obtener la edad del arrecife (no pocilloporidos) por medio de fechamiento con radiocarbono. Las muestras se enviaron al laboratorio Beta Analytic, Inc., Florida, U.S.A.

Se realizaron dos censos para estimar la abundancia del pez coralívoro *Arothron meleagris* (Bloch & Schneider). Se contó el número de peces, nadando en zig-zag (ver Guzmán y Robertson 1989) en todo el frente vivo del arrecife (e.g., plataforma, talud y base).

## RESULTADOS Y DISCUSION

El arrecife del Refugio de Vida Silvestre Isla Iguana puede considerarse en buen estado de desarrollo. De las muestras de *Porites* analizadas con C<sup>14</sup>, se encontró que las colonias comenzaron a crecer en el arrecife alrededor de 410 ± 70 años (promedio de 355 ± 65 años; n=4). Posiblemente dichas colonias podrían tener una edad de 500 años de crecimiento continuo, lo cual es muy superior a colonias masivas de *Gardineroseris planulata* (Dana) (192 años) y *Pavona gigantea* Verrill (122 años) informadas para la región del Golfo de Chiriquí (Glynn 1985). No se obtuvo la edad del arrecife de *Pocillopora* para Isla Iguana, pero éste podría tener una edad comparable a la máxima edad de los arrecifes de las Islas Perlas e inferior a los arrecifes de Chiriquí; 3,800-4,500 años (Isla Saboga) del Archipiélago de Las Perlas y 5,600 años (Isla Uva) del Golfo de Chiriquí (Glynn y Macintyre 1977). Dichos autores informan de un espesor promedio del arrecife de Isla Iguana de 4.8 m (ámbito de 1.8-6.1m), e indican que la Isla tiene el mayor espesor de todos los arrecifes del Golfo de Panamá (aunque cercano al de Isla Saboga), pero que su promedio de 4.8 m es inferior al de menor espesor del Golfo de Chiriquí (6.0 m).

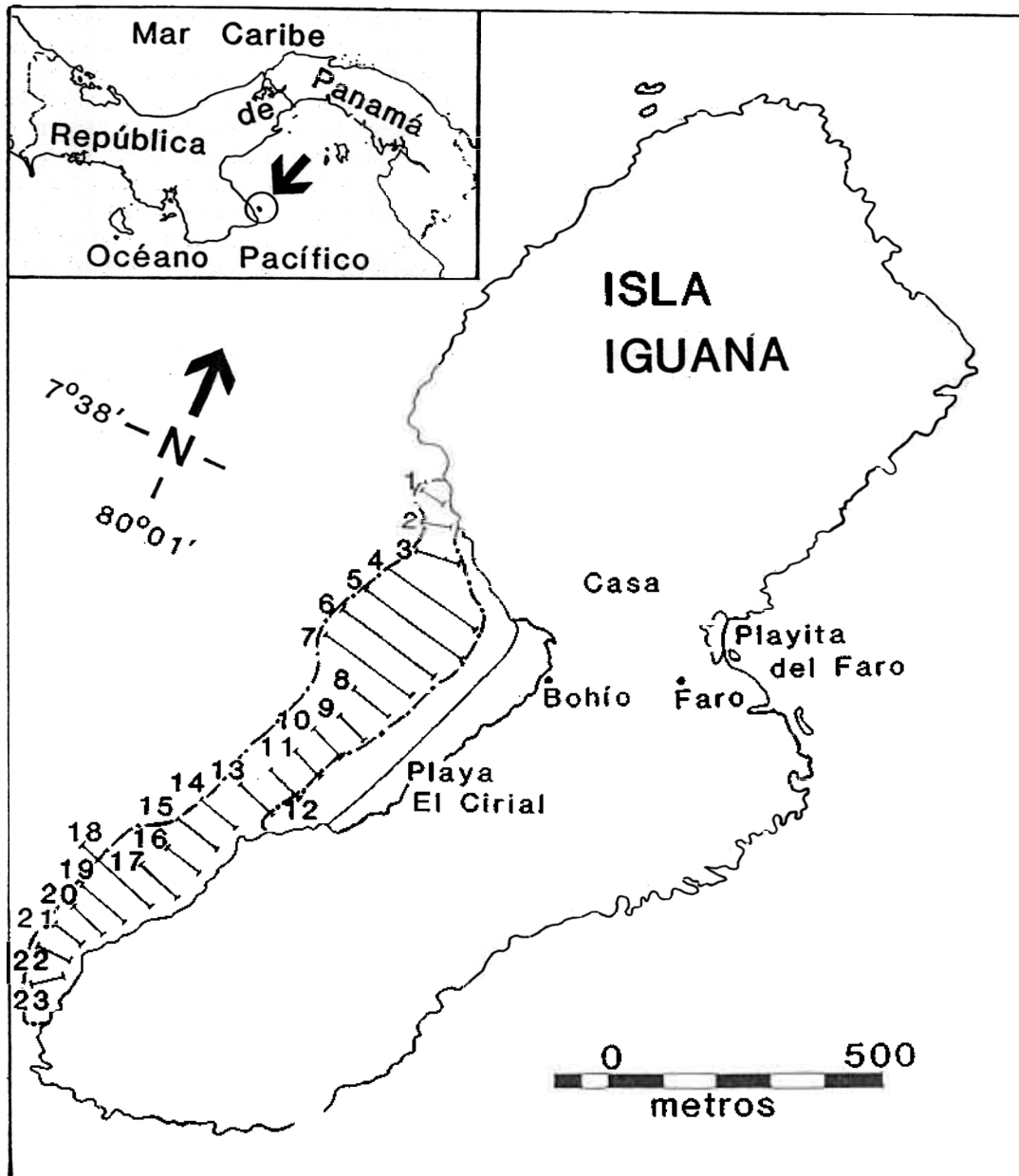


Fig. 1. Isla Iguana, Panamá, con la localización de los 23 transectos en el arrecife.

**Distribución y abundancia de corales.** Se encontraron un total de once especies de corales hermatípicos y una especie de ahermatípico: *Gardineroseris planulata*, *Pavona clavus* Dana, *Pavona gigantea*, *Pavona varians* Verrill, *Pocillopora damicornis*, *Pocillopora elegans* Dana, *Pocillopora eydouxi* (Milne Edwards & Haime), *Porites lobata*, *Porites panamensis*

(Verrill), *Psammocora stellata* (Verrill), *Psammocora superficialis* (Gardiner), y el coral ahermatípico *Tubastrea coccinea* Lesson.

Ciertas especies importantes de corales masivos (e.g., *P. lobata*, *P. gigantea*, *G. planulata*) son poco abundantes, y se encuentran principalmente formando parches en la parte intermedia del talud. Los pocilopóridos, con excepción

de *Pocillopora eydouxi*, son los más abundantes. En general, la abundancia y distribución de todas las especies mencionadas anteriormente son similares en los arrecifes del Golfo de Panamá (Glynn y Stewart 1973)

Se encontró una cobertura total de coral vivo de 30.64% (promedio 36.7%) en el arrecife de Isla Iguana, de la cual los corales pocilopóridos representaron un 94.6%, seguidos por *P. lobata* y *P. clavus* con 2.4% y 1.7%, respectivamente (Cuadro 1). El sector norte del arrecife (entre los transectos 4 y 8) presentó la mayor cobertura de coral muerto (82-89%), mortandad posiblemente asociada al fenómeno de El Niño, que afectó severamente la región del Pacífico Oriental entre 1982 y 1983 (Glynn 1984). La

mayor cobertura de los corales masivos *G. planulata*, *P. lobata* y *P. clavus* se encontró hacia el sector central y sur-oeste del arrecife (Cuadro 1), con colonias de estas dos últimas especies con tamaños superiores a los 3 m de altura y diámetro. Hacia el sector norte del arrecife, se encontró también corales masivos, pero la mayor parte de estos muertos.

La fig. 2, resume la distribución (zonación) y abundancia relativa con respecto a la gradiente de profundidad. Es importante notar que *Pocillopora* es más abundante hacia el talud interno (hacia la laguna) y el talud externo. *Psammocora* es dominante, principalmente, en el sector de mayor cobertura muerta del arrecife y del lado del talud arrecifal interno (Fig. 2, Cuadro 1).

#### CUADRO 1

Porcentaje total de cobertura de coral vivo, muerto y por especies, y longitud (m) por transecto, en el arrecife del Refugio de Fauna Silvestre Isla Iguana, Panamá. Entre paréntesis error estándar del promedio total del arrecife.

Número transecto	Longitud transecto	Cobertura Coral		<i>Pocillopora</i> spp.	<i>Pavona clavus</i>	<i>Psammocora</i> spp.
		vivo	muerto			
1 <sup>a</sup>	50	45.94	54.06	44.34	0.0	0.0
2	50	43.10	56.90	43.10	0.0	0.0
3 <sup>a</sup>	80	43.30	56.70	42.23	0.0	0.62
4 <sup>b</sup>	200	10.99	89.01	10.42	0.0	0.56
5 <sup>b</sup>	220	13.81	86.19	10.43	0.0	2.24
6 <sup>a,b</sup>	210	16.60	83.40	13.31	1.28	1.70
7 <sup>b</sup>	200	17.10	82.90	16.56	0.0	0.39
	70	10.50	89.50	9.93	0.0	0.07
9	55	37.55	62.45	34.09	0.0	0.0
10	70	25.36	74.64	25.36	0.0	0.0
11	60	25.90	74.10	25.90	0.0	0.0
12	70	35.64	64.35	35.64	0.0	0.0
13	70	44.29	55.71	42.64	0.0	0.0
14	70	51.00	49.00	45.36	0.0	0.0
15	70	46.30	53.70 <sup>c</sup>	43.70	0.0	0.0
16	70	57.78	42.21	57.21	0.0	0.0
17	90	42.17	57.83	40.40	0.55	0.61
18 <sup>b</sup>	173	32.43	67.57	32.28	0.06	0.09
19 <sup>b</sup>	100	31.70	68.30	30.86	0.34	0.50
20 <sup>b</sup>	66	48.99	51.01	44.29	0.0	0.0
21 <sup>b</sup>	61	52.23	47.77	44.93	6.97	0.0
22 <sup>d</sup>	55	55.73	44.27	49.18	5.00	0.0
23	60	56.50	43.50	56.16	0.0	0.0
Cobertura promedio		36.70 <sup>e</sup>	63.30	34.73	0.62	0.29
		(3.1)	(3.1)	(2.9)	(0.3)	(0.1)
Cobertura total		30.64	69.36	28.80	0.47	0.54

<sup>a</sup>*Pavona gigantea* 1.4%, 0.44% y 0.28% en transectos 1, 3 y 6 respectivamente promedio 0.10%.

<sup>b</sup>Transectos del perfil sinóptico de cobertura y profundidad del arrecife.

<sup>c</sup>Incluye 1% de *Gardineroseris planulata*.

<sup>d</sup>*Pavona varians* estuvo presente en 1.18%. Cobertura promedio 0.05%.

<sup>e</sup>Incluye 0.04% de *G. planulata*.

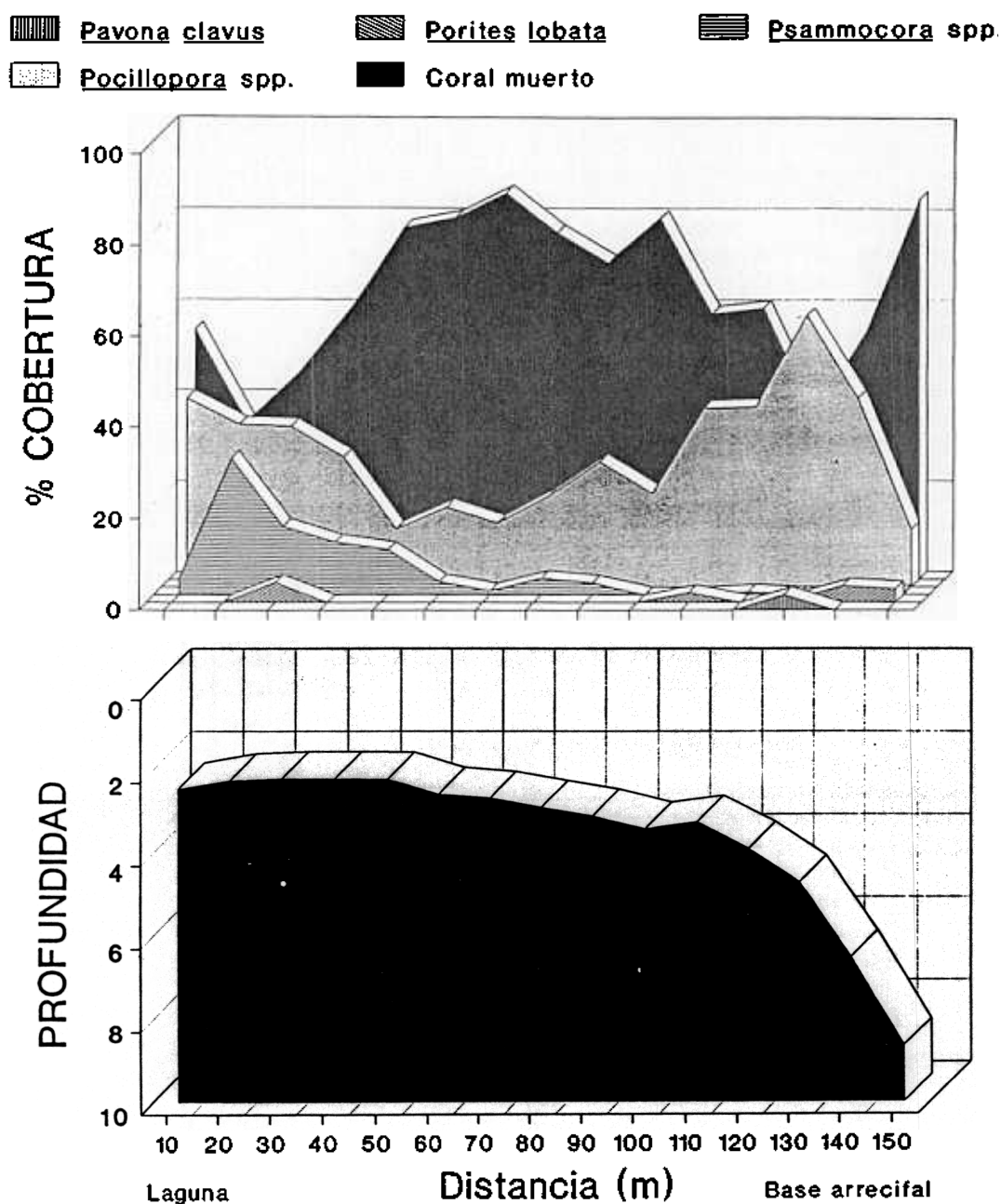


Fig. 2. Perfil sinóptico de zonación y cobertura de corales escleractíneos (A) y profundidad durante la marea alta (B), del arrecife de Isla Iguana, para agosto de 1988. Basado en los datos de los transectos # 4-7 y 18-21.

**Organismos coralívoros:** En el arrecife de Isla Iguana se encontró una densidad del pez coralívoro *Arothron meleagris* de 14.7 ind./Ha (200.5 +/- 32.5 individuos promedio en todo el frente vivo del arrecife). Dicha población se podría considerar alta y única para el Golfo de

Panamá, ya que de cinco arrecifes estudiados del Archipiélago de Las Perlas se informa de una densidad de 0.3 ind./Ha para la Isla Contadora y de ausencia en otras islas (Guzmán y Robertson 1989). Glynn *et al.* (1972) informan de una densidad de 40

ind./Ha para el arrecife del Isote Señorita en 1971, posiblemente el más cercano a Isla Iguana. Sin embargo, esa población de *A. meleagris* que podría considerarse muy alta para un arrecife de poca área (0.8 Ha), desapareció totalmente para 1987 a pesar de todavía existir un 50% de cobertura de coral vivo (Guzmán y Robertson 1989). Dichos autores consideraron que este cambio repentino en densidad se debió posiblemente a que las poblaciones de *Arothron* son controladas por el reclutamiento de juveniles, y no están relacionadas con la abundancia de recursos alimenticios.

Otros coralívoros importantes, como la estrella de mar *Acanthaster planci* (Linnaeus) y el gastrópodo *Jenneria pustulata* (Solander), no se encuentran presentes en la isla. El primero se conoce únicamente para el Golfo de Chiriquí, mientras que el segundo está ampliamente distribuido en los arrecifes del Golfo de Panamá y Chiriquí. La ausencia de éste último no podemos explicarla. Aunque la técnica más efectiva para encontrar al gastrópodo es quebrando las colonias en la base, empleamos otra menos destructiva; observaciones de áreas blancas indicadoras de depredación en las colonias.

Actualmente el erizo *Diadema mexicanum* (Agassiz), un bioerosionador importante en la región, es abundante en ciertos sectores del arrecife. Principalmente se observó en altas densidades (no estimadas) hacia el talud interno y las áreas norte y central del arrecife, donde se encontró la mayor cantidad de coral muerto.

El arrecife coralino de Isla Iguana es el de mayor extensión entre los conocidos para el Golfo de Panamá. Únicamente los arrecifes en las Islas Contadora (11.7 Ha) y Saboga (14.3 Ha) presentan áreas similares. En general, el arrecife es similar en diversidad y distribución de corales a todos los demás arrecifes del Pacífico de Panamá (Glynn *et al.* 1972, Glynn y Stewart 1973). El estado de desarrollo de este arrecife, es definitivamente intermedio entre los golfos de Panamá y Chiriquí. Esto sugiere que el arrecife es menos afectado por las bajas temperaturas durante la época de afloramiento, o que debido a su posición geográfica (entrada del Golfo y cercanía al continente) existe un patrón de circulación de corrientes que quizás permita a las aguas alrededor de la isla mante-

nerse más cálidas que el resto del Golfo de Panamá.

Otra peculiaridad de este arrecife es la presencia de grandes colonias de corales masivos (*Porites* y *Pavona*) que sugieren un continuo y saludable crecimiento del arrecife. El tamaño de éstas podrían considerarse únicas en este momento, ya que en la mayor parte de los arrecifes de la región los corales masivos murieron. Estos especímenes, aunque pocos, presentan un enorme potencial para un estudio esclerocronológico sobre la evolución del arrecife, y las variaciones climáticas en la región de la Península de Azuero durante los últimos 500 años. Allí el ambiente natural ha sido alterado (de bosques tropicales a sabanas y desiertos) debido a la intervención humana.

**Conservación:** En estos momentos, el arrecife de Isla Iguana es el único arrecife protegido del Pacífico de Panamá. Actualmente, la Isla está sometida a un impacto que podría ser irreversible, debido a la oleada descontrolada de turistas, la extracción de corales y peces del arrecife, la contaminación por basura sólida (plásticos principalmente), y el anclaje de barcos camareros (E. Moscoso com. pers. 1990, observ. pers. de los autores). Estos últimos han infringido un gran daño sobre el arrecife, incluyendo la destrucción de algunos de los especímenes de coral masivos, que podrían ser considerados únicos en esta región del Pacífico Oriental. Es necesario prestar mayor atención a estos problemas que amenazan a este frágil ecosistema, y elaborar un plan de manejo para su efectiva conservación.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) por facilitar la investigación, y a los miembros del Grupo Conservacionista de Pedasí por su apoyo e interés durante todo el proyecto. Al capitán y personal del barco *R/V Benjamín* del Smithsonian Tropical Research Institute por su colaboración. I. Holst, J.D. López y R. Soto ayudaron en el campo. Agradecemos a L. Díaz, I. Holst y R. Soto por la revisión del manuscrito. El estudio fue financiado parcialmente por el

Smithsonian Tropical Research Institute y el Grupo Conservacionista de Pedasí.

### RESUMEN

Se presentan datos por primera vez sobre la edad, diversidad, distribución y abundancia de corales del arrecife del Refugio de Vida Silvestre Isla Iguana, Panamá. El arrecife, con un área de 16 Ha, presenta una estructura de comunidad similar a todos los arrecifes del Pacífico de Panamá. El coral *Pocillopora* es la principal especie constructora del arrecife, aunque gran cantidad de corales masivos se encuentran hacia el talud arrecifal. Se informa de 12 especies de corales. La cobertura total de coral vivo encontrada (medida en 23 transectos lineales) fue de 30.6%, siendo los corales pocilopóridos responsables del 95%, seguida de un 2.4% y 1.7% para *Porites* y *Pavona* respectivamente.

En general, en la región del Pacífico Oriental existen pocos arrecifes con corales masivos vivos del tamaño y edad como los encontrados en Isla Iguana. Esto hace que la protección y manejo del arrecife sea urgente. Se observan daños irreversibles en el arrecife a un ritmo acelerado, como consecuencia de disturbios humanos.

### REFERENCIAS

- Chang, R. 1987. Refugio de Vida Silvestre Isla Iguana. Fundación PANAMA. Boletín Informativo 3: 4.
- Glynn, P.W. 1984. Widespread coral mortality and the 1982/1983 El Niño warming event. *Environ. Conserv.* 11: 133-146.
- Glynn, P.W. 1985. El Niño-associated disturbance to coral reefs and post disturbance mortality by *Acanthaster planci*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 26: 295-300.
- Glynn, P.W. & I.G. Macintyre. 1977. Growth rate and age of coral reefs on the Pacific coast of Panama. *Proc. Third Int. Coral Reef Symp.* 2: 251-259.
- Glynn, P.W. & R.H. Stewart. 1973. Distribution of coral reefs in the Pearis Islands (Gulf of Panama) in relation to thermal conditions. *Limnol. Oceanogr.* 18: 367-379.
- Glynn, P.W., R.H. Stewart & J.E. McCosker. 1972. Pacific coral reefs of Panama: structure, distribution and predators. *Geol. Rundsch.* 61: 483-519.
- Guzmán, H.M. & D.R. Robertson. 1989. Population and feeding responses of the corallivorous pufferfish *Arothron meleagris* to coral mortality in the eastern Pacific. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 55: 121-131.
- Smayda, T.J. 1966. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama III. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull.* 11: 355-612.
- Wyrtki, K. 1965. Surface currents of the eastern tropical Pacific Ocean. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull.* 9: 271-304.