

NOTA CIENTÍFICA

CONDICIÓN DE LA POBLACIÓN DE *Acropora palmata* LAMARCK, 1816 EN ARRECIFES DEL PARQUE NACIONAL JARDINES DE LA REINA, CUBA

Condition status of the population of Acropora palmata Lamarck, 1816 in Coral Reefs of the Jardines de la Reina National Park, Cuba

Leslie Hernández Fernández¹ y Claudia Bustamante López¹.

¹ Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC). Cayo Coco. Morón. CP: 69400. Ciego de Ávila. Cuba.

* Autor para correspondencia:
leslie@ciec.cu

Recibido: 5.5.2017

Aceptado: 8.7.2017

RESUMEN

Se analiza la condición de la población de *Acropora palmata* en cuatro crestas de arrecife del Parque Nacional Jardines de la Reina (PNJR), por ser una de las especies más representativas del área protegida. El monitoreo se realizó en febrero de 2017 y los resultados se compararon con los obtenidos en febrero de 2016. Para ello se tuvo en cuenta la densidad lineal, el diámetro promedio, el porcentaje de muerte antigua, de muerte reciente y de cobertura de coral vivo como indicadores ecológicos. En cada sitio se ubicaron 20 transectos de 10 m de largo. Se analizaron un total de 345 colonias entre ambos años. El sitio La Puntica mostró diferencias significativas. Se produjo una disminución de la cobertura de coral vivo y un aumento del porcentaje de muerte antigua en 2017, con respecto a 2016. Las causas de tales diferencias pudieran estar relacionadas con factores tanto de origen natural, principalmente meteorológicos, como antrópicos. Estos resultados deben tenerse en cuenta para establecer una estrategia de conservación para colonias de *A. palmata* y enriquecer así el plan de manejo del PNJR.

PALABRAS CLAVES: colonias, *Acropora palmata*, crestas de arrecife, Jardines de la Reina

ABSTRACT

The conditions of the populations of Acropora palmata in four reef crests of the Jardines de la Reina National Park (PNJR) are studied, as it is one of the most representative species of the protected area. Monitoring was done in February 2017 and the results were compared with those obtained in February 2016. Linear density, average diameter, percentages of old death, recent death and of live coral cover, were taken into account as ecological indicators. 20 transects (10 m long) were placed in each site. A total of 345 colonies were analyzed. The La Puntica site showed significant differences: a decrease in living coral cover and an increase in the percentage of old death in 2017, compared to 2016. The cause of these differences could be related to both natural (meteorological) and anthropogenic factors. These results should be taken into account to establish a conservation strategy for A. pal-

mata, thus enriching the management plan of the PNJR.

KEYWORDS: *colonies, Acropora palmata, reef crests, Jardines de la Reina.*

Dentro de las Áreas Protegidas declaradas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) se encuentra el Parque Nacional Jardines de la Reina (PNJR), categoría otorgada por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de Cuba, acuerdo 6803/2010, debido a sus valores ecológicos y estado de conservación. Entre los ecosistemas marinos más representativos del PNJR están los arrecifes de coral, los que se extienden unos 240 km, desde Punta Manatí, en las costas de Trinidad, provincia de Sancti Spíritus, hasta Banco Levisa, en el Golfo de Guacanayabo (González-Ferrer, 2004), donde las crestas de arrecife se consideran como uno de sus hábitats más representativos.

Las crestas de arrecife del PNJR han sido monitoreadas por Pina-Amargós *et al.* (2008), Martín - Blanco *et al.* (2011), Hernández-Fernández *et al.* (2011) y Hernández-Fernández *et al.* (2016) con el objetivo de estudiar las comunidades de peces, equinodermos, corales y octocorales asociadas a dicho ecosistema. Sin embargo, un monitoreo que permita observar la variabilidad en el tiempo de una comunidad o población en específico, no se ha ejecutado con anterioridad.

Para conocer y entender la variedad de procesos naturales a los que está sometida una población, obtener información sobre la diversidad del ecosistema, sobre las condiciones de cada hábitat en particular y sobre los cambios que ocurren en el ambiente, es necesario establecer monitoreos

a largo plazo. Ello facilita la predicción de los efectos de las actividades antrópicas en los procesos ecológicos y la toma de decisiones apropiadas en cuanto al manejo del área objeto de estudio (Rogers *et al.*, 1994). Uno de los indicadores ecológicos que aporta información al respecto, en el caso de los arrecifes coralinos, es el comportamiento del cubrimiento de coral vivo a través de los años (Bellwood *et al.*, 2004), de manera que sea posible realizar inferencias sobre las consecuencias futuras de los cambios observados (Smith *et al.*, 2005).

Este trabajo tiene como objetivo determinar la condición de la población de *Acropora palmata* Lamarck 1816, una de las especies constructoras de arrecifes y más representativas del PNJR y de la región del Caribe (Bruckner, 2003) e integrante de la "Lista Roja de la UICN" (Aronson *et al.*, 2008). Dichos resultados constituirán la base para establecer un sistema de monitoreo que permita identificar amenazas que puedan ser mitigadas con acciones de manejo, enriqueciendo así el plan de manejo del PNJR.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las crestas de arrecife estudiadas, se ubican al sur de los cayos Anclitas y Caballones (Fig. 1), los más cercanos a la zona donde se concentra la mayoría de las actividades turísticas que se realizan en el PNJR.

El estudio se realizó sobre la base de la metodología propuesta por Caballero *et al.* (2013), como versión simplificada de AGRRA (2000), utilizando 20 transectos de 10 m de largo, ubicados en cada sitio. A cada colonia de *A. palmata* que quedó debajo de la cinta, se le determinó el diámetro mayor (cm), el porcentaje de muerte antigua (%), de muerte reciente (%), y de cobertura de coral vivo (%), así como la

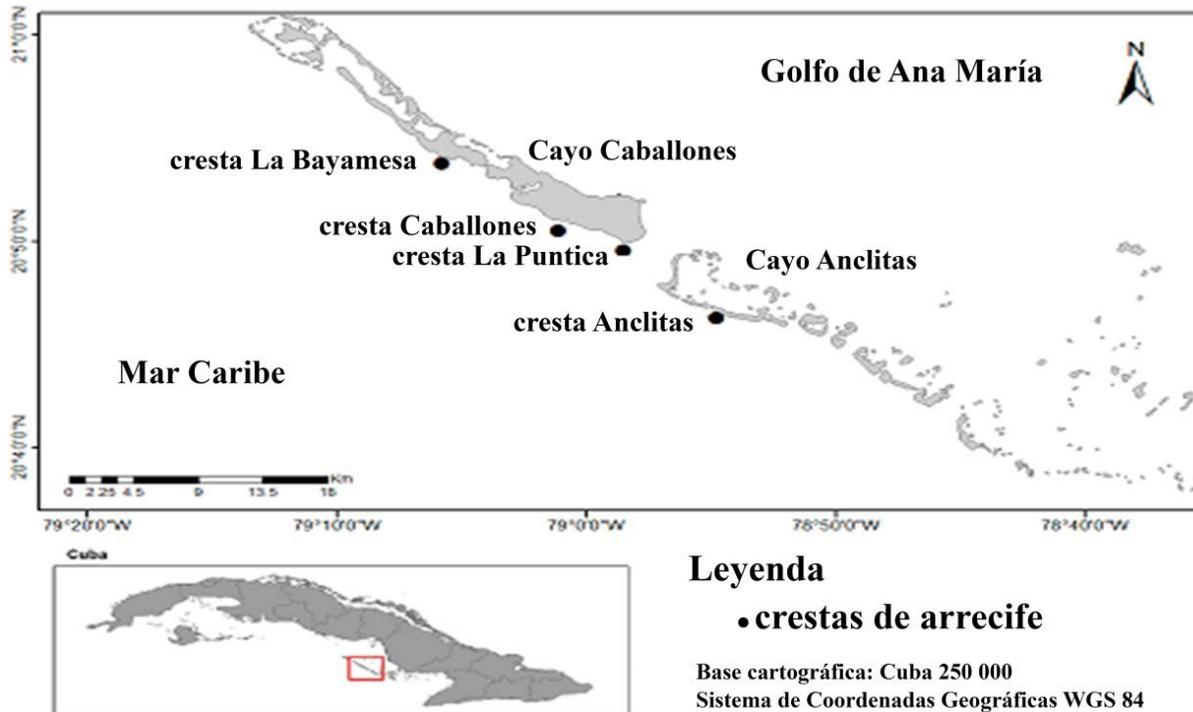


Fig. 1. Sitios de crestas de arrecife estudiados en el Parque Nacional Jardines de la Reina.

presencia de enfermedades y de blanqueamiento. También se calculó la densidad lineal de colonias (col/m). Los resultados se compararon con los obtenidos en febrero del 2016 para los mismos sitios de crestas de arrecife.

Los indicadores de diámetro mayor (cm), porcentaje de muerte antigua (%) y porcentaje de muerte reciente (%) se compararon entre cada sitio, mediante un análisis de varianza unifactorial, con nivel de significación $p < 0.05$ (Zar, 1996), cuyos resultados se reflejaron en tabla.

Para la evaluación del comportamiento del porcentaje de cobertura de coral vivo se realizó un análisis de varianza bifactorial, en el que se consideró como factor uno el año, y como factor dos, los sitios, cuyos resultados fueron demostrados a través de gráficos. El análisis se realizó mediante el

programa Statistica versión 6.0 (StatSoft, Inc., 2004). Se verificaron los supuestos de homogeneidad de varianza y normalidad de los datos, siguiendo los criterios de Zar (1996) y Underwood (1997).

RESULTADOS

Se analizaron 152 colonias de *A. palmata* en 2017 y 193 en 2016, para un total de 345 colonias. Entre los indicadores ecológicos medidos, el porcentaje de muerte antigua y el de cobertura de coral vivo, marcaron las diferencias entre sitios. El porcentaje de muerte antigua aumentó, en 2017 para todos los sitios, mostrando diferencias significativas en cresta Anclitas y La Puntica (Tabla 1). No se apreciaron enfermedades, ni blanqueamiento en las colonias de *A. palmata* medidas. En 2017 se determinó menor cobertura de coral

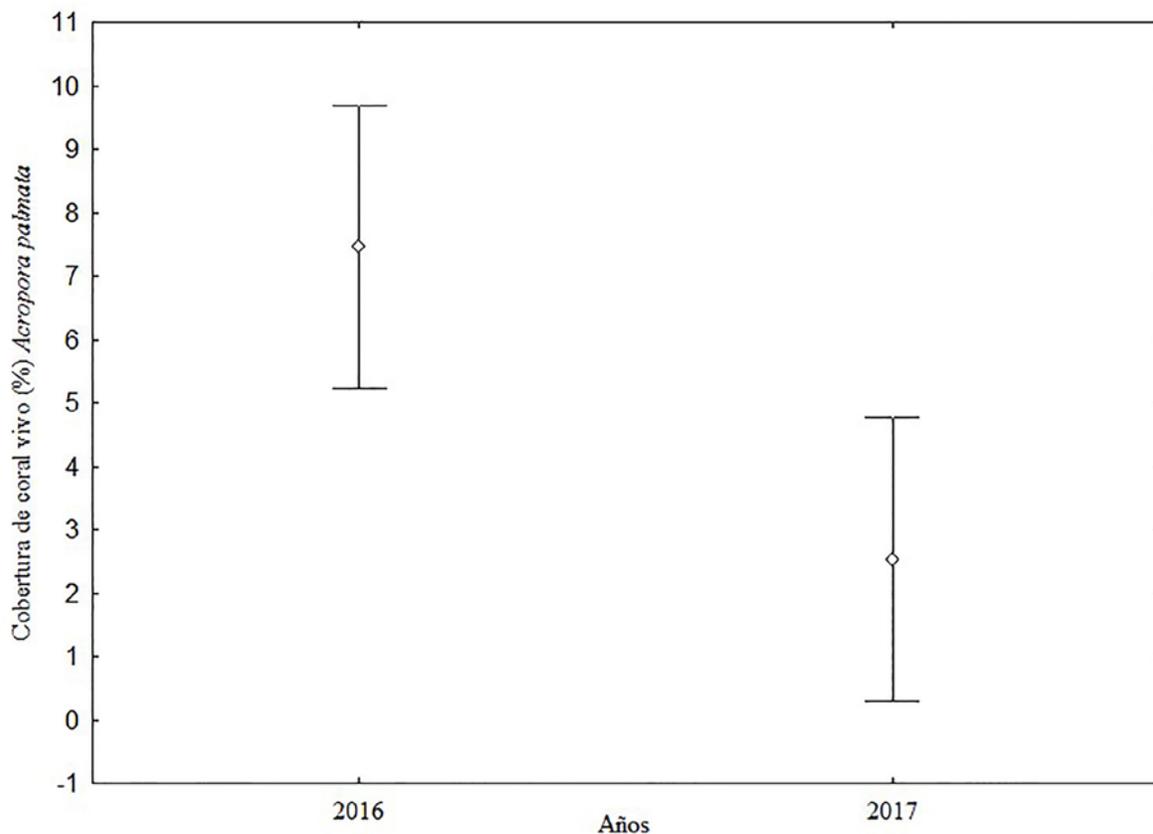
Tabla 1. Indicadores ecológicos evaluados para colonias de *A. palmata* en 2016 y 2017. Muerte antigua (MA) y muerte reciente (MR).

Sitios	Indicadores ecológicos							
	Densidad lineal (col/m)		Diámetro promedio (cm)		MA (%)		MR (%)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Anclitas	0.29	0.37	38.8	92.2	21.6	77.8	0	0
			F= 0.267 p=0.60		F=6.385 p=0.01			
Caballones	0.37	0.26	82.3	128.8	51.2	89.4	0.1	0.4
			F=0.422 p=0.51		F=2.470 p=0.12		F=0.481 p=0.49	
La Bayamesa	0.60	0.49	81.1	104.8	23.9	59.1	2.3	2
			F=0.538 p=0.46		F=2.374 p=0.12		F=0.481 p=0.49	
La Puntica	0.67	0.40	34.4	77	10.7	46	1.3	1.8
			F=0.609 p=0.43		F=34.370 p=0.00		F=2.490 p=0.11	

vivo en *A. palmata* que en 2016 ($F= 9.544$, $p= 0.002$) (Fig. 2).

Teniendo en cuenta la cobertura de coral vivo por sitios, cresta La Puntica presentó

el mayor porcentaje, sin mostrar diferencias significativas con La Bayamesa, pero sí con el resto de los sitios ($F= 9.49$, $p= 0.000$). En cresta Anclitas se obtuvo la

**Fig. 2.** Cobertura de coral vivo (%) de *Acropora palmata* en el Parque Nacional Jardines de la Reina, en 2016 y 2017.

cobertura más baja, sin mostrar diferencias significativas con Caballones (Fig. 3).

Al comparar los sitios por años, se evidenció una mayor diferencia en la cobertura de coral vivo para La Puntica ($F=3.61$, $p=0.014$) (Fig. 3); a pesar de mantenerse como el sitio de mayor valor para este indicador. Excepto en cresta Anclitas, en los restantes sitios se observó una cobertura menor para 2017 con respecto al 2016, sin embargo las diferencias no fueron significativas.

DISCUSIÓN

El sitio La Puntica se encuentra ubicado hacia el sur, en el borde exterior de la Pasa

de Caballones, un canal de intercambio de corrientes entre el golfo de Ana María y el Mar Caribe adyacente, por lo que en situaciones meteorológicas extremas las colonias de *A. palmata* pueden sentir el efecto de estas corrientes de mareas que podrían llegar a impactar la estructura y la disposición de las colonias, lo que pudiese ser una de las razones de la disminución en la cobertura determinada entre 2016 y 2017. Otra causa que no debe descartarse, es que al ser considerada por Hernández-Fernández *et al.* (2016) como la de mejor condición, en comparación con otras crestas de arrecife cercanas, es la más visitada por los turistas que frecuentan el PNJR,

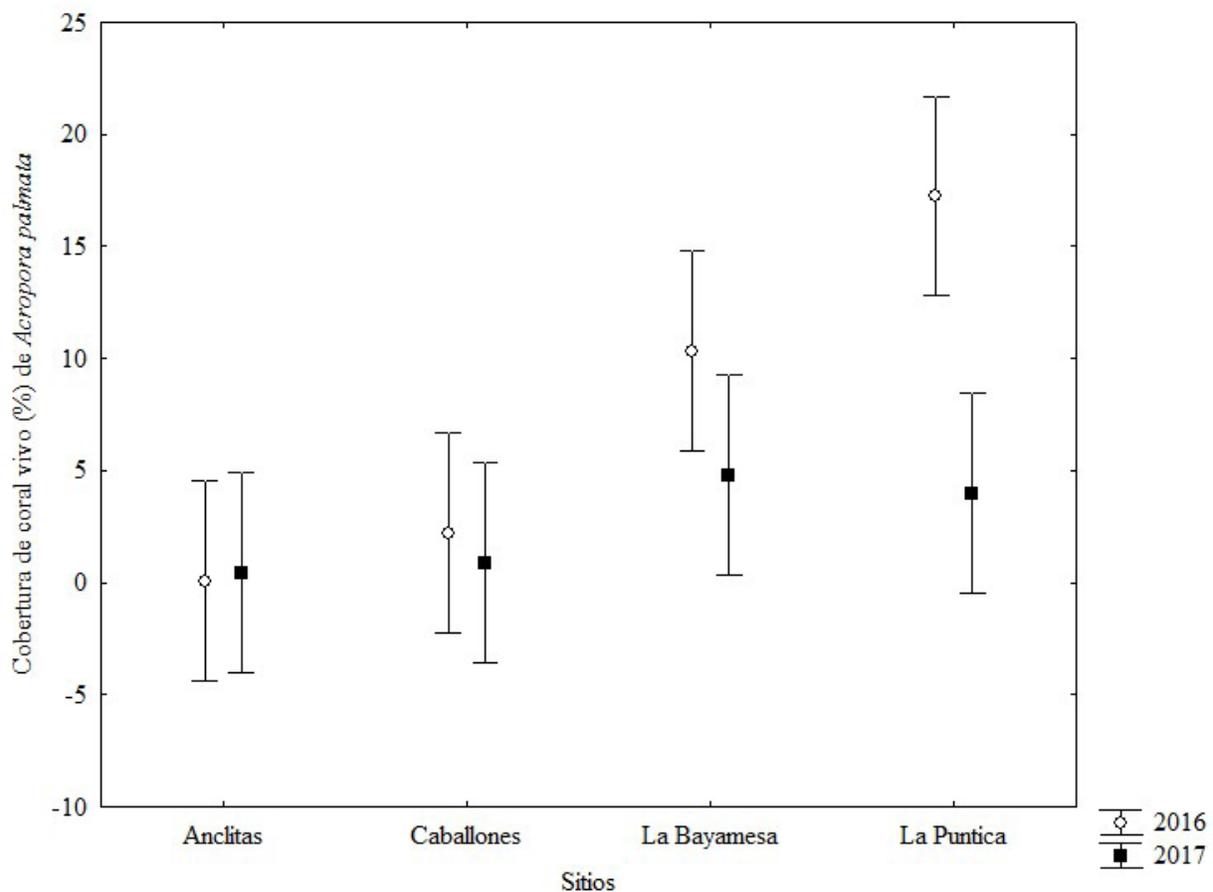


Fig. 3. Cobertura de coral vivo (%) de *Acropora palmata* en cuatro sitios de crestas de arrecife del Parque Nacional Jardines de la Reina en 2016 y 2017.

pero dicha incidencia sobre este ecosistema no ha sido estudiada.

Otra razón que pudiera estar incidiendo en la condición actual de la población de *A. palmata*, no solo para los resultados obtenidos sobre cobertura, sino también para los alcanzados en la densidad de colonias, diámetro promedio, así como porcentajes de muerte antigua y muerte reciente, es la no realización de monitoreos sobre transectos fijos, como sugieren Calle-Triviño y Matos-Fernández (2014) en su manual de métodos de monitoreo en sitios permanentes en arrecifes coralinos del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz, México.

La condición actual de la población de *A. palmata* en el PNJR varía entre sitios, mostrándose menos favorable para el sitio La Puntica, el cual refleja diferencias significativas en cuanto al aumento del porcentaje de muerte antigua y la disminución de la cobertura de coral vivo.

A pesar de las posibles causas antes sugeridas, que pueden estar incidiendo en la condición actual de la población de *A. palmata* en el PNJR, estos resultados constituyen una alerta ante la situación de esta especie en el área, por lo que deben tenerse en cuenta para establecer una estrategia de conservación para dicha especie en particular, y enriquecer así el plan de manejo del PNJR. Dicha estrategia debe incluir un sistema de monitoreo en las crestas de arrecife, sobre estaciones fijas, que se extienda a todo lo largo del PNJR; enfocado no solo al estudio de la población de *A. palmata*, sino también al de variables físicas y químicas, que pudieran estar incidiendo sobre dicha población. Debe incluir además, el estudio de la incidencia del buceo recreativo sobre este hábitat en particular.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a Evelio A. Alemán Martín por sus colaboraciones durante los muestreos.

REFERENCIAS

- AGRRA. (2000). *The AGRRA Rapid Assessment Protocol*. Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment Methodology. Recuperado en junio 25, 2001, disponible en <http://coral.aoml.noaa.gov/agrra/methodhome.htm>.
- ARONSON, R., BRUCKNER, A., MOORE, J., PRECHT, B. and WEIL, E. (2008). *Acropora palmata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T133006A3536699. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T133006A3536699.en>. Downloaded on 26 June 2017.
- BELLWOOD, D. R., HUGHES, T. P., FOLKE, C. and NYSTROM, M. (2004). Confronting the coral reef crisis. *Nature*. 429, 827-833.
- BRUCKNER, A. W. (2003). *Proceedings of the Caribbean Acropora workshop: potential application of the U. S. Endangered Species Act as a Conservation Strategy*.
- CABALLERO, H., ALCOLADO, P. M., GONZÁLEZ, P., PERERA, S. y HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, L. (2013). *Protocolo para el monitoreo de bentos en arrecifes coralinos*. Versión ajustada a partir del método de campo AGRRA 2000. La Habana, Cuba: Centro Nacional de Áreas Protegidas.
- CALLE-TRIVIÑO, J. y MARTOS-FERNÁNDEZ, F. J. (2014). *Manual de Métodos de Monitoreo en sitios permanentes en arrecifes coralinos del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan*. Veracruz, México.
- GONZÁLEZ-FERRER, S. (2004). Catálogo de los corales hermatípicos de aguas cubanas. En S. González-Ferrer (Ed.), *Corales pétreos. Jardines sumergidos de*

- Cuba* (pp: 79-189). Madrid, España: Editorial Academia.
- HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, L., BUSTAMANTE-LÓPEZ, C. y DULCE-SOTOLONGO, L. B. (2016a). Estado de crestas de arrecifes en el Parque Nacional Jardines de la Reina, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 36, 79-91.
- HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, L., GUIMARAIS, M., ARIAS, R. y CLERO, L. (2011). Composición de las comunidades de octocorales y corales pétreos y la incidencia del blanqueamiento del 2005 en Jardines de la Reina, Cuba. *Rev. Mar. Cost.* 3, 77-90.
- MARTÍN-BLANCO, F., CLERO-ALONSO, L., GONZÁLEZ-SANSÓN, G. and PINA-AMARGÓS, F. (2011). Influence of *Diadema antillarum* populations (Echinodermata: Diadematidae) on algal community structure in Jardines de la Reina, Cuba. *Rev. Biol. Trop.*, 59, 1149-1163.
- PINA-AMARGÓS, F., HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, L., CLERO, L. y GONZÁLEZ-SANSÓN, G. (2008). Características de los hábitats coralinos en Jardines de la Reina, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 29, 225-237.
- ROGERS, C.S., GARRISON, G., GROBER, R., HILLIS, Z. and FRANKE, M.A. (1994). *Coral reef monitoring manual for the Caribbean and western Atlantic*. U.S. National Park Service - Virgin Islands National Park.
- SMITH, L. D., DEVLIN, M., HAYNES, D. and GILMOUR, J. P. (2005). A demographic approach to monitoring the health of coral reefs. *Marine Pollution Bulletin*, 51, 399-407.
- StatSoft, Inc. (2004). *STATISTICA for Windows* [Computer program manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc.
- UNDERWOOD, A. J. (1997). *Experiments in ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- ZAR, J. H. (1996). *Biostatistical Analysis*. (3ra. ed.). New Jersey, EE.UU.: Prentice-Hall Inc.