

ESTADO DE LOS ARRECIFES CORALINOS

Jaime Garzón-Ferreira, M.Sc., Alberto Rodríguez-Ramírez, Sonia Bejarano-Chavarro,
Raúl Navas-Camacho y Catalina Reyes-Nivia*

El diagnóstico que se presenta a continuación se basa primordialmente en los datos obtenidos dentro del Sistema Nacional de Monitoreo de Arrecifes Coralinos en Colombia - SIMAC hasta el año 2001 (Garzón-Ferreira et al., 2002), bajo la coordinación del INVEMAR y con el apoyo del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - COLCIENCIAS, Banco Interamericano de Desarrollo - BID (2105-09-327-97), Ministerio del Medio Ambiente- MMA, Fondo Nacional Ambiental - FONAM (crédito BID 774 OC/CO), United Nations Environment Program - UNEP, Unidad de Coordinación Regional de UNEP para el Caribe - UCR/CAR, Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina - CORALINA, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN, Centro de Educación Investigación y Recreación de las Islas del Rosario - CEINER, Universidad del Valle y Universidad Jorge Tadeo Lozano. La información se complementó con datos del comportamiento de variables indicadoras de la calidad del agua tomados regularmente desde fines de 1992 en el marco del programa Caribbean Coastal Marine Productivity - CARICOMP en la estación arrecifal de la bahía de Chengue, Parque Natural Tayrona (Rodríguez-Ramírez y Garzón-Ferreira, en prep.).

En el año 2001 se llevó a cabo el protocolo completo de monitoreo, incluyendo la medición semanal de temperatura, salinidad, transparencia, seston y tasas de sedimentación (Garzón-Ferreira et al., 2002). Aparte de los datos tomados en el marco de los programas SIMAC y CARICOMP, no se obtuvo mayor información comparativa que permitiera documentar posibles cambios en la calidad del ambiente y el estado de las comunidades de organismos en las áreas coralinas de Colombia en el año 2000. Al considerar que en Colombia existen al menos 21 áreas coralinas diferentes (18 en el Caribe y 3 en el Pacífico), con una extensión total cercana a los 3,000 km² (Díaz et al., 2000), y que la información que se tiene para su diagnóstico en el 2001 procede de unas pocas estaciones en apenas cuatro áreas de estas, resulta evidente que la muestra dista mucho de ser representativa y por lo tanto las tendencias y conclusiones que se presentan a continuación no pueden ser extrapoladas ni generalizadas para ilustrar lo que sucede actualmente en los arrecifes colombianos. Para producir un diagnóstico suficiente es necesario, en primer lugar, mantener al menos los programas de monitoreo existentes y por otra parte, trabajar año tras año en la ampliación progresiva de su cobertura tanto geográfica como temática.

* Investigadores, Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos - INVEMAR

DIAGNÓSTICO

COBERTURA DEL SUSTRATO ARRECIFAL

En este informe sólo se presentan los datos generales de las categorías más representativas, particularmente los corales duros y las algas que son los grupos mayores de organismos sésiles utilizados en la evaluación de los arrecifes coralinos. Para Chengue, San Andrés e islas del Rosario sólo se tiene en cuenta la información obtenida a partir los transectos ubicados en el nivel medio de profundidad (9-12 m) y para Gorgona en el talud arrecifal (3-6 m en marea alta), ya que dichos niveles generalmente presentan mayor cobertura y diversidad coralina y además porque aún no se ha completado el procesamiento de la información de todos los niveles monitoreados. También se describen los cambios generales observados, sin profundizar en las posibles causas, puesto que el análisis que permitirá discernir dichas causas se está llevando a cabo actualmente.

Tal como se observa en la Figura 7, la cobertura de los corales duros no disminuyó en las localidades del Caribe en el año 2001, mientras que la situación del Pacífico resultó antagónica debido a una ligera disminución con respecto al año anterior. La bahía de Chengue mantuvo la cobertura registrada en el 2000, presentando en 2001 un valor de 31.4%. Lo significativo en Chengue fue que las algas presentaron una disminución en su cobertura en el 2001, cayendo considerablemente a un valor de 36.6% (casi un 15% menos respecto al año inmediatamente anterior); además es el valor más bajo encontrado desde que se inició el monitoreo SIMAC en 1998. Esta reducción algal fue correspondiente con un aumento semejante en la cobertura del sustrato inerte, el cual alcanzó un valor superior al 29% en el 2001 (Figura 7). La disminución algal necesita un análisis detallado, porque se ha determinado que en Chengue existe una fuerte estacionalidad en la abundancia de algas (Díaz-Pulido y Garzón-Ferreira, 2002; Rodríguez-Ramírez y Garzón-Ferreira, en prep.) que debe ser tenida en cuenta antes de formular explicaciones y conclusiones.

Aunque las formaciones coralinas de la isla de San Andrés y en particular los corales duros han venido manifestado reducciones en su cobertura desde el inicio del seguimiento (Garzón-Ferreira y Rodríguez Ramírez, 2001a), los datos obtenidos en el monitoreo 2001 muestran una recuperación, puesto que la cobertura de 22.2% del 2000 pasó a ser de 28.3% en el 2001. Considerando que el lugar donde están las estaciones SIMAC presenta una de las comunidades más diversas y mejor conservadas de la isla de San Andrés (Díaz *et al.*, 1995), la cual había estado evidenciando una disminución sostenida en la cobertura coralina, los resultados hallados son importantes porque apuntan a que los corales pueden haber encontrado condiciones favorables para su recuperación. Entre tanto, la cobertura algal presentó un leve incremento, alcanzando un valor de 38.7% y el sustrato abiótico disminuyó de un 41.3% en el 2000 a un 29.5 % en el 2001 (Figura 7). Esta reducción del sustrato abiótico puede estar relacionada con los incrementos de las algas y corales, y con un incremento del 1.7% en

la cobertura de las esponjas. Lo anterior sugiere que las principales categorías de los organismos sésiles en los arrecifes en San Andrés están actualmente involucradas en procesos competitivos por espacio, que ameritan la continuidad del monitoreo, no sólo con el propósito de documentar la evolución de los cambios, sino también para determinar sus posibles causas y si es el caso, emprender medidas de manejo, porque ante la aparente recuperación de la cobertura coralina, también es llamativo que las algas y las esponjas hayan incrementado sus coberturas.

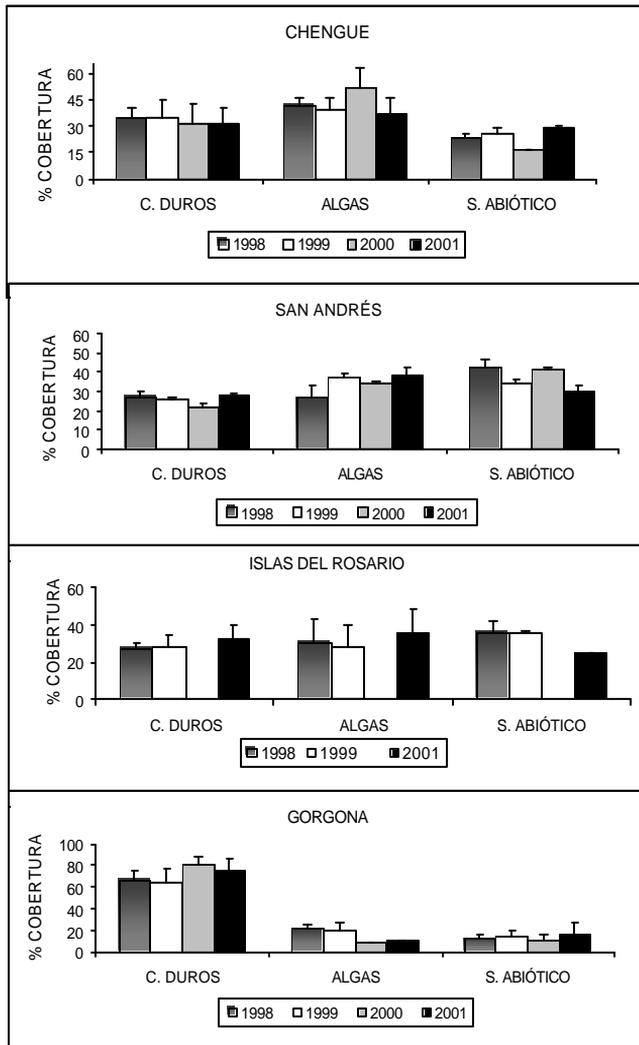


Figura 7. Promedios anuales y error estándar de la cobertura de los corales duros, las algas y el sustrato abiótico (Inerte) en el nivel medio de profundidad de cuatro áreas de monitoreo SIMAC desde 1998 al 2001. Para islas del Rosario no se pudieron obtener datos en el 2000.

Los arrecifes coralinos de las islas del Rosario presentaron en el 2001 una cobertura coralina de 32.5% que insinúa un incremento sostenido en el período comprendido entre 1998-2001 de alrededor del 5% (Figura 7). La cobertura algal también ha manifestado una tendencia al aumento (7%), ya que entre los años 1999 y 2001 cambió de 28.8 a 35.6%. Por el contrario, el sustrato inerte o abiótico ha disminuido anualmente su cobertura desde 1998, y en el periodo 1999-2001 decreció desde un valor de 36.0% hasta un 24.7%, lo que sugiere que este sustrato está en proceso de colonización por los corales duros y las algas, teniendo en cuenta que son las únicas categorías que presentaron un incremento en su cobertura durante los años monitoreados. Por lo tanto, también se asumen procesos de competición por espacio similares a los mencionados para la isla de San Andrés, y se hace una vez más evidente la necesidad de seguir con el monitoreo, puesto que se debe establecer la evolución de dichos procesos para concluir si la tendencia de recuperación de los arrecifes monitoreados en las islas del Rosario se mantiene.

En las formaciones coralinas de la isla Gorgona se han registrando desde el inicio del seguimiento los valores más altos de cobertura coralina de todas las estaciones monitoreadas, adicionalmente en el periodo 1999-2000 se registró un aumento importante de más del 15%, alcanzando un valor de 80%. Sin embargo, en el año 2001 la cobertura coralina decreció en un 6% llegando a un valor de 74.4% (Figura 7). Por su parte las algas sufrieron un pequeño incremento del 2% presentando en el 2001 una cobertura de 9.7% y el sustrato abiótico pasó de un 9.6% en el 2000 a un 15.9% en el 2001. Los valores hallados en el último monitoreo para las diferentes categorías sugieren una transición entre éstas (durante el periodo 2000-2001), además de que las condiciones no fueron favorables para el crecimiento y sostenimiento de los corales durante este periodo. Aunque en Gorgona se han presentado recuperaciones notables de la cobertura coralina después de drásticas caídas (Zapata *et al.*, 2001), sólo la continuidad del monitoreo permitirá determinar la evolución del cambio observado entre el 2000-2001.

BLANQUEAMIENTO Y ENFERMEDADES CORALINAS

En esta sección sólo se presenta la información correspondiente a las estaciones del Caribe, ya que en Gorgona en el 2001, al igual que en el 2000, no se registró blanqueamiento ni la presencia de enfermedades reconocibles en los corales de la isla. Por el contrario, para la zona insular y costera caribeña (San Andrés, Chengue e islas del Rosario), las estaciones SIMAC mostraron blanqueamiento así como varias enfermedades coralinas conocidas. La incidencia general de blanqueamiento y enfermedades presentó variación con respecto al año inmediatamente anterior (Figura 8).

Las enfermedades se incrementaron notoriamente en todas las estaciones y al igual que en años anteriores fueron mucho más frecuentes en San Andrés (6.3%) que en Chengue (3.4%) o en islas del Rosario (3.3%). Entre tanto, el blanqueamiento no mostró una tendencia general en todos los sitios; se incrementó notablemente para las islas del Rosario (1.7 a 3.2%), aumentó ligeramente en San Andrés (1.6 a 1.9%) y

disminuyó en Chengue (2.4 a 0.8%) (Figura 8). La explicación de las variaciones descritas tanto para la incidencia de enfermedades como para el blanqueamiento se desconoce. En los últimos años estos dos fenómenos se han incrementado dramáticamente, amenazando todos los arrecifes alrededor del mundo, y hay muchos aspectos desconocidos que precisan ser investigados urgentemente (Rosenberg y Ben-Haim, 2002).

En cuanto a los tipos de enfermedades observadas por localidad, en el 2001 la enfermedad de los lunares oscuros (ELO) y la plaga blanca (EPB) fueron las más importantes al igual que en el 2000, pero sus incidencias variaron diferencialmente entre las localidades. La ELO aumentó notoriamente en San Andrés (1.9 a 4%), un poco en Chengue (0.3 a 0.8%) y permaneció estable en islas del Rosario (0.3 a 0.4%), mientras que la EPB presentó incrementos considerables en Chengue (0.2 a 2%) e islas del Rosario (0.7 a 2.4%) y no cambió en San Andrés (1.7%). Enfermedades como la banda negra, banda blanca y banda amarilla, se encontraron pero con valores de incidencia comparativamente mucho menores que las dos anteriores.

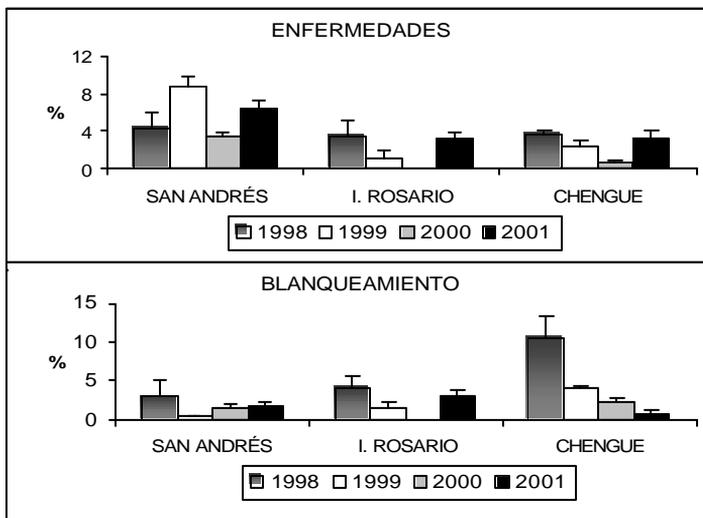


Figura 8. Promedio general y error estándar de la incidencia de enfermedades y blanqueamiento en corales pétreos para tres áreas de monitoreo del SIMAC desde 1998 al 2001. Para Islas del Rosario no se pudieron obtener datos en el 2000.

RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE PECES

En relación con la riqueza y abundancia de especies de peces de las áreas monitoreadas, se presenta información para cuatro áreas arrecifales entre 1999 y el 2001 con algunas excepciones. Las islas del Rosario no fueron monitoreadas durante el 2000, debido a problemas de muestreo, los datos de riqueza para la isla de San Andrés

en el 2000 no son comparables y por lo tanto, no fue posible incluirlos. La figura 9 muestra un aumento considerable del número promedio de especies de peces arrecifales en el 2001, comparado con los años anteriores, para la isla Gorgona y la bahía de Chengue, mientras que en las islas del Rosario disminuyó y en San Andrés se mantuvo relativamente estable. De otro lado, se aprecia cómo las tres áreas arrecifales del Caribe son relativamente similares en riqueza (alrededor de 40-50 especies), mientras que Gorgona es mucho menor comparado con estas tres localidades (menos de 30 especies). A pesar de que durante el 2001 Gorgona mostró un aumento importante en su riqueza, no logró igualar los valores más bajos encontrados en las localidades del Caribe.

En cuanto a la abundancia de grupos de peces importantes ecológica o económicamente, se observa cierta variación entre el monitoreo del 2001 y los de años anteriores (Figura 10). La mayoría de las familias presentan aumentos o disminuciones particulares de su densidad en cada localidad. En la bahía de Chengue y en la isla de Gorgona las densidades de peces arrecifales tendieron a aumentar o se conservaron relativamente estables durante el último año de monitoreo. En las islas del Rosario la abundancia de la mayoría de grupos de peces arrecifales se mantuvo en niveles semejantes, mientras que en la isla de San Andrés la tendencia fue a disminuir (Figura 10). No obstante, a pesar de la generalidad observada para las localidades de monitoreo, al interior de éstas hay variaciones particulares en las diferentes familias evaluadas.

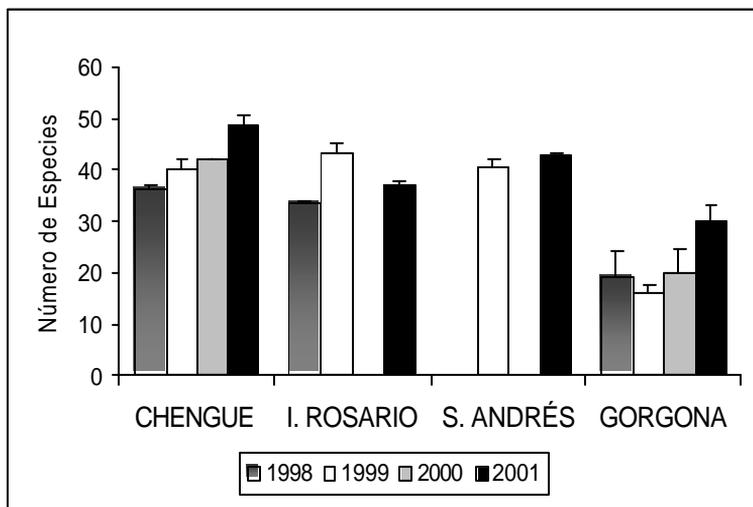


Figura 9. Riqueza general de peces en las áreas de monitoreo SIMAC de las costas colombianas desde 1998 al 2001. No se presentan datos de 1998 y 2000 para San Andrés y para islas del Rosario del 2000. Los datos corresponden a promedios y error estándar del número de especies observadas en censos visuales de 30 minutos.

En las tres localidades del Caribe continuaron destacándose en el 2001 los peces damisela del género *Stegastes* (Pomacentridae) (Figura 10), con las mayores densidades: 13.9 individuos/60 m² en la bahía de Chengue, 6.9 individuos/60 m² en la isla de San Andrés y la más alta en las islas del Rosario con 30.8 individuos/60 m². Así

mismo, en Chengue y San Andrés los peces loro (Scaridae) siguen con altas abundancias comparadas con las de los demás grupos, exhibiendo densidades de 8.9 individuos/60 m² y 4.8 individuos/60 m² respectivamente. Lo relevante de dichos resultados, es la gran diferencia en términos de abundancia de los dos grupos (loros y damiselas), comparada con la de aquellos de importancia comercial como pargos (Lutjanidae), meros y cabrillas (Serranidae), los cuales, de la misma manera que en el 2000, continúan siendo muy escasos en el 2001 y comúnmente presentan densidades menores a 1 ó 2 individuos/60 m² en las áreas de monitoreo del Caribe. No obstante, en relación con esta situación, en la bahía de Chengue se observó una ligera variación en cuanto a la abundancia de pargos, ya que fue nula para el 2000 pero en el 2001 se registró en promedio 2.4 individuos/60 m² y en San Andrés disminuyeron los loros pasando de 12.8 a 4.8 individuos/60 m². En la bahía de Chengue los roncós (Haemulidae) exhibieron un aumento considerable en su abundancia, pasando de 3.0 individuos/60 m² en el 2000 a 12.45 individuos/60 m² en el 2001.

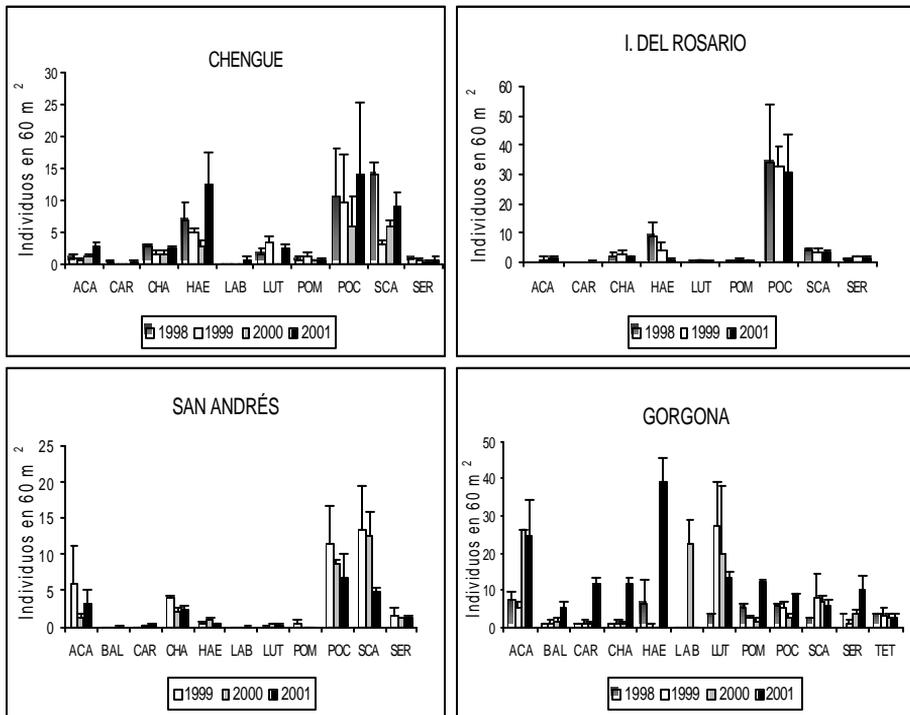


Figura 10. Abundancia (individuos/60 m²) de las familias selectas de peces (importancia económica o ecológica) en los arrecifes de monitoreo SIMAC en las costas colombianas. Los datos corresponden al promedio (y error estándar) obtenido de censos en tres niveles de profundidad para las localidades del Caribe y dos niveles para la del Pacífico. ACA: Acanthuridae; BAL: Balistidae; CAR: Carangidae; CHA: Chaetodontidae; HAE: Haemulidae; LAB: Labridae; LUT: Lutjanidae; POM: Pomacanthidae; POC: Pomacentridae; SCA: Scaridae; SER: Serranidae; TET: Tetradontidae. Para San Andrés no se presentan datos de 1998 y para islas del Rosario del 2000.

En contraste, en la isla de Gorgona se siguen destacando los pargos, con densidades promedio de 19.5 individuos/60 m² para el 2000 y 13.4 individuos/60 m² en el 2001, mientras los serránidos (Meros y cabrillas) incrementaron su densidad de 3.3 individuos/60 m² del 2000 a 10.4 individuos/60 m² para el 2001. Otro grupo de importancia comercial que aumentó considerablemente durante el 2001 fue el de los roncos (Haemulidae), alcanzando una densidad de 39.1 individuos/60 m². Los cirujanos (Acanthuridae) constituyen otra familia que sigue siendo abundante en los arrecifes de Gorgona (24.5 individuos/60 m² en el 2001).

Durante los años de monitoreo se ha detectado que la abundancia de especies de valor pesquero (Pargos, meros y cabrillas) ha sido considerablemente menor en los arrecifes del Caribe (0-3 individuos/60 m²), si se compara con la situación de la isla Gorgona en el Pacífico (Pargos: 3 - 28 individuos/ 60 m²; meros y cabrillas: 0-10 individuos/ 60 m²). Probablemente, una de las razones para esta escasez de peces de valor comercial en las áreas coralinas del Caribe tiene que ver con su ubicación más cercana a centros urbanos, donde la demanda alimentaria ha agotado los recursos por sobrepesca. Adicionalmente, aunque las áreas arrecifales estudiadas hacen parte del Sistema Nacional de Parques Naturales, con excepción de San Andrés, en la isla Gorgona se pueden ejercer los controles de la pesca más eficientemente. Esta situación de sobrepesca se ha reconocido como uno de los factores que evidencia el deterioro actual de los arrecifes coralinos del mundo (Birkeland, 1997), la cual además afecta la calidad de vida de todos aquellos que se benefician de los recursos arrecifales.

CALIDAD DEL AGUA EN CHENGUE

La comparación gráfica de los promedios mensuales de las variables fisicoquímicas básicas evaluadas en el 2001 en las estaciones del arrecife coralino de la bahía de Chengue, frente a los promedios mensuales obtenidos para el periodo 1993-2000 (Figuras 11 y 12), indica que la calidad del agua en el 2001 tuvo un comportamiento relativamente normal y dentro de los límites aceptables para el sostenimiento de las comunidades coralinas. La temperatura superficial del agua presentó un patrón de variación similar al de años pasados y un promedio anual levemente inferior (26.6°C) frente al del periodo 1993 - 2000 (27.1°C). Es importante resaltar que el valor registrado en febrero de 2001 ha sido históricamente el promedio mensual más bajo desde que se inició el monitoreo CARICOMP en los arrecifes de Chengue, lo cual puede ser un indicativo de que en este mes del 2001 hubo una fuerte influencia de la reconocida surgencia costera de la región de Santa Marta (c.f Rodríguez-Ramírez y Garzón Ferreira, en prep.). Una evidencia de la intensidad de la surgencia pueden ser los datos complementarios de temperatura obtenidos en Chengue en la estación del arrecife a 10 m de profundidad, mediante sensores electrónicos de registro continuo. Estos datos muestran que en febrero de 2001, se registraron valores puntuales de temperatura por debajo de 20°C.

La salinidad presentó también un patrón similar al observado en años anteriores (1993-2000), aunque los promedios mensuales del 2001 fueron considerablemente mayores durante buena parte del año (Figura 11). En consecuencia,

el promedio anual de salinidad en el 2001 (37.3) resultó una unidad por encima del promedio correspondiente a 1993-2000 (36.3). Las diferencias observadas en el comportamiento de la salinidad durante la primera parte del año se pueden explicar por una mayor influencia de la surgencia (como se discutió para la temperatura), porque ésta aporta aguas con altas salinidades. Para el resto del año, las mayores salinidades encontradas se pueden asociar con una baja precipitación, ya que el 2001 ha sido el año menos lluvioso desde 1993, con una precipitación total de 115 mm frente al promedio anual de 428 mm registrado para el periodo 1993-2000 (Garzón-Ferreira *et al.*, 2002).

En cuanto a la transparencia de la columna de agua, se repitió durante el año 2001 el comportamiento altamente variable, típicamente registrado en años anteriores. A diferencia del periodo 1993-2000, en el cual los valores máximos de transparencia se presentaron en el mes de mayo (14.9 m) y agosto (14.5 m), en el 2001 se presentó la mayor transparencia durante el mes de marzo (15.5 m) y las mínimas en julio (11.8 m) y agosto (11.8 m) (Figura 11). De todos modos, el promedio anual en el año 2001 (13.2 m) fue casi el mismo del periodo 1993-2000 (13.0 m).

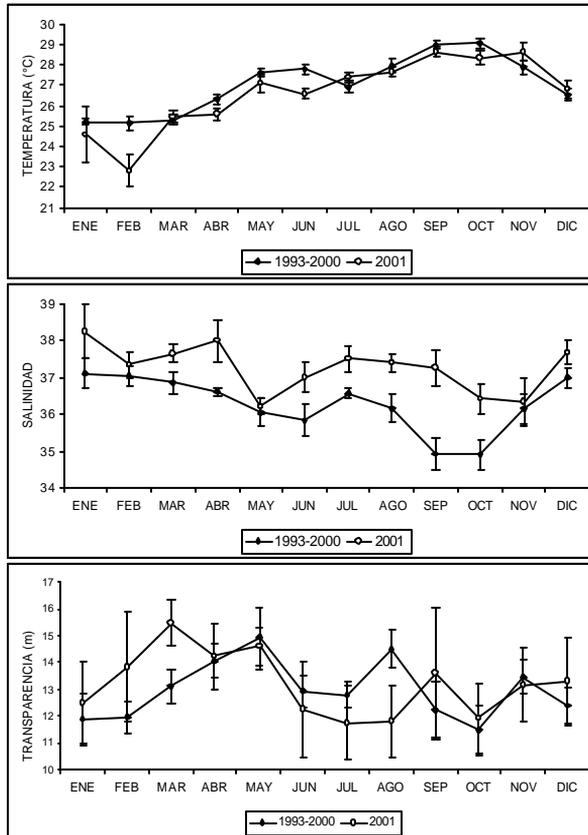


Figura 11. Curvas comparativas de los promedios mensuales y error estándar de temperatura, salinidad y transparencia del agua para el periodo 1993-2000 y para el año 2001 en la estación arrecifal de monitoreo de la bahía de Chengue.

Las tasas de sedimentación bimensuales, medidas en el arrecife en el nivel medio de profundidad (9-12m) dieron lugar a un promedio anual considerablemente más alto ($2.51 \text{ mg/cm}^2/\text{día}$) en el año 2001 que en el periodo de 1994-2000 ($1.79 \text{ mg/cm}^2/\text{día}$), como consecuencia de que en el 2001 en casi todos los periodos (excepto noviembre-diciembre) se superó el promedio de años anteriores (Figura 12). Los valores fueron altamente variables, especialmente en los periodos enero-febrero y noviembre-diciembre. En estos periodos se alcanzaron los máximos promedios (4.5 y $3.6 \text{ mg/cm}^2/\text{día}$) al igual que en años anteriores, mientras que la tasa promedio mínima se presentó en septiembre-octubre ($1.3 \text{ mg/cm}^2/\text{día}$). Pese a las variaciones descritas, en el 2001 se conserva el comportamiento general observado en años anteriores (Figura 12) y las tasas halladas no se consideran nocivas para el arrecife (c.f Rodríguez-Ramírez y Garzón Ferreira, en prep.).

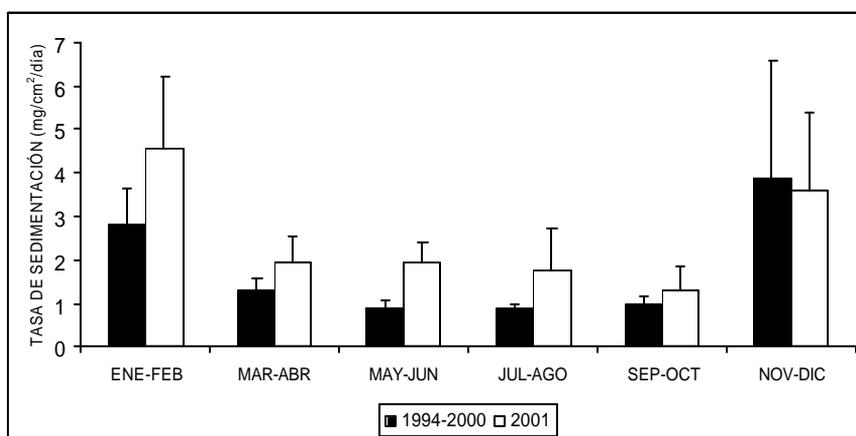


Figura 12. Promedios bimensuales y error estándar de las tasas de sedimentación ($\text{mg/cm}^2/\text{día}$) del periodo 1994-2000 y del año 2001 en la estación arrecifal de monitoreo de la bahía de Chengue.

CONCLUSIONES

- En términos de la cobertura de corales vivos en el nivel medio de profundidad, los arrecifes monitoreados durante el año 2001 en el Caribe colombiano no mostraron evidencias de deterioro con respecto al año anterior, mientras que en el Pacífico colombiano (Gorgona) se observó una aparente reducción.
- En todas las áreas monitoreadas, las coberturas de las principales categorías del sustrato arrecifal mostraron cambios o transiciones particulares que sugieren que en estos arrecifes se presentaron condiciones que promovieron los procesos de competición por espacio.

- En las localidades del Caribe, la cobertura coralina viva se mantuvo en 31% y las algas se redujeron casi un 15% en la bahía de Chengue respecto al año anterior; mientras que en la isla de San Andrés e islas del Rosario se registraron incrementos en la cobertura coralina (22 a 28% y 28 a 32%, respectivamente) pero acompañados de ligeros aumentos en las algas y esponjas.
- En la isla de Gorgona se mantuvo una alta cobertura coralina viva, aunque en el último año se registró una ligera disminución (80% al 74%), junto con un aumento considerable en la cobertura del sustrato abiótico (inerte). Hasta el momento se desconoce la explicación del cambio observado, ya que en los últimos dos años no se ha detectado la presencia de blanqueamiento o enfermedades coralinas en los arrecifes evaluados.
- Por el contrario, en las localidades del Caribe la incidencia de enfermedades se incrementó en el 2001, aunque a niveles menores que en 1998-1999, y continuó presentando el mayor valor en la isla de San Andrés (6.31%) y menores cifras para Chengue (3.4%) e islas del Rosario (3.3%). La enfermedad de los lunares oscuros y la plaga blanca continúan siendo los síndromes más frecuentes.
- El blanqueamiento no mostró un patrón de cambio común para las localidades de monitoreo durante el periodo evaluado; se incrementó para las islas del Rosario (1.7 a 3.2%) y San Andrés (1.6 a 1.9%) y disminuyó en Chengue (2.4 a 0.8%).
- La riqueza de peces arrecifales registrada en censos aumentó notablemente en el 2001 para la isla de Gorgona (20.0 a 29.8 especies) y la bahía de Chengue (41.7 a 48.7 especies), mientras que sólo se incrementó levemente en San Andrés (40.3 a 43.0) y disminuyó en las islas del Rosario (43.4 a 37.2). Estos incrementos podrían estar relacionados en parte con un aumento en la capacidad de los observadores para detectar durante los censos a las especies pequeñas, crípticas y de hábitos solitarios.
- En cuanto a la abundancia de peces, en el 2001 se continuó presentando en las localidades del Caribe gran escasez de especies de valor comercial de las familias Lutjanidae (pargos) y Serranidae (meros, chernas y cabrillas), con densidades muy bajas (menos de 3 individuos/60 m²). Entre los grupos evaluados siguen dominando las damiselas (Pomacentridae: 7-31 individuos/60 m²) y los peces loro (Scaridae: 4-9 individuos/60 m²). En el Pacífico (Gorgona), se destacó por el contrario la abundancia de pargos, meros, cabrillas y roncós (Haemulidae), con densidades de 10-39 individuos/60 m².
- Los parámetros de calidad del agua evaluados en el 2001 en la estación arrecifal de la bahía de Chengue mostraron en general el mismo patrón de variación registrado en años anteriores (1993-2000). La temperatura superficial (26.6°C) y la transparencia de la columna de agua (13.2 m) tuvieron además promedios anuales muy similares a los de 1993-2000. Por el contrario, la salinidad superficial se mostró más elevada durante varios meses del 2001, resultando en un promedio anual superior (37.3). Estas ligeras anomalías de temperatura y salinidad parecen estar relacionadas con una mayor influencia en el 2001 de las aguas de surgencia. Otra variable que presentó valores superiores durante el 2001 fue la sedimentación, con una tasa promedio anual de 2.3 mg/cm²/día. Dichos valores,

al igual que los registrados en las demás variables evaluadas durante el 2001, no son considerados nocivos para el arrecife.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar ampliando la cobertura de los programas de monitoreo en los arrecifes colombianos, ya que en la actualidad sólo se está observando de manera sistemática un pequeño porcentaje de las áreas arrecifales existentes en el país. La expansión debe contemplar también un incremento significativo en el número de estaciones por área, de unidades de paisaje, de zonas ecológicas, de hábitats y de tipos de comunidades, así como de variables evaluadas. En la medida en que se cuente con mayor cantidad de información, se podrá tener un diagnóstico más completo y confiable de la situación de este valioso ecosistema en el país y del mismo modo, se podrán definir mejores pautas para su manejo y conservación.
- Existen muy pocas leyes o políticas específicas en el país que involucran la protección y manejo sustentable de los arrecifes de coral, por lo cual hay que comenzar a trabajar para la preservación de estos ecosistemas.
- Mantener el estatus de área protegidas a los Parques Nacionales Naturales que incluyen ya arrecifes coralinos dentro de sus territorios y evaluar la conveniencia de designar las demás áreas coralinas del país en alguna categoría dentro del sistema de áreas marinas protegidas.
- Darle a la bahía de Chengue el estatus de *Área Intangible*, por los grandes valores naturales que alberga, el buen estado de conservación de sus recursos y su importancia como sitio clave de monitoreo de ecosistemas marinos.