



Efectos del cambio global sobre la biodiversidad del Parque Nacional de Cabrera: el caso de la comunidad del coralígeno de *Paramuricea clavata*

Entidad en la que se desarrolla el proyecto: CSIC. Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB)

Equipo de investigación: Rafel Coma (IP), Emma Cebrián, Cristina Linares, Fiona Tomas, Antoni García, Enric Ballesteros.

Parque Nacional donde se ubica el estudio: Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera

Palabras clave: Coralígeno, mortalidad, cambio climático, Mediterráneo, *Paramuricea clavata*.

Organismo cofinanciador: Fundación Biodiversidad

Inicio: 01/10/2008 - **Fin:** 31/01/11

SINOPSIS

El calentamiento del mar es una de las principales manifestaciones del cambio climático sobre los ecosistemas marinos. En los últimos años se acrecienta la percepción de que el calentamiento global está afectando los ecosistemas bentónicos marinos a través de epidemias, invasión de especies y mortalidades masivas. La señal de alarma se desencadenó en los arrecifes de coral durante los severos episodios de blanqueo de corales de 1997-98. Sin embargo, aumentan las evidencias de que también el Mediterráneo está sufriendo los efectos del calentamiento global. Hasta el momento, las principales respuestas biológicas a este cambio ambiental en los ecosistemas mediterráneos son la llegada de especies de afinidad tropical y los eventos de mortalidad masiva de macroinvertebrados, ambos relacionados con anomalías térmicas positivas.

El coralígeno es una comunidad emblemática del paisaje submarino mediterráneo. Su importancia biológica radica en la gran diversidad que alberga (~ 1666 especies) pero a la vez en el hecho de que es una comunidad muy vulnerable. Esta vulnerabilidad radica en que las especies que la caracterizan son muy longevas y con una dinámica muy lenta, como son las poblaciones de gorgonia roja *Paramuricea clavata*, a priori muy poco adaptadas a resistir perturbaciones importantes. En el coralígeno del Parque Nacional de Cabrera la introducción de especies exóticas ha sido observada de forma puntual y actualmente está siendo objeto de estudio. Sin embargo, durante la realización de inmersiones de prospección biológica a finales de verano de 2007 se observó un evento de mortalidad masiva en el coralígeno de *P. clavata* de la pared sur del islote de la Imperial, no observándose efecto



sobre los otros invertebrados de la comunidad. El estudio de la evolución en los tres años siguientes al impacto (2008 a 2010) permitió contribuir a determinar las consecuencias del episodio de mortalidad de 2007.

**ALGUNOS FRAGMENTOS QUE NOS PUEDEN ACERCAR AL CONTENIDO
DEL PROYECTO**

La comunidad de *Paramuricea clavata* estudiada en el PN de Cabrera presenta una elevada riqueza de especies, comparable a otras localidades estudiadas del Noroeste del Mediterráneo. La zona menos profunda (en torno a 38-45 m), que coincide con el límite superior de la comunidad, es la que presenta una menor riqueza de especies, y se caracteriza por una mayor presencia de algas rojas incrustantes. El coralígeno más profundo (en torno a 55-65 m) se caracteriza por presentar una mayor abundancia de *Paramuricea clavata* y una mayor riqueza de especies. Aunque las algas rojas incrustantes también están presentes, son las especies animales las que presentan una mayor dominancia, destacando ciertas especies de esponjas, el antozoo *Leptopsammia pruvotii* y el poliqueto *Salmacina dysteri*.

La gorgonia *Paramuricea clavata* tiene unas características demográficas caracterizadas por la baja tasa de crecimiento, el bajo reclutamiento de nuevas colonias y la baja tasa de mortalidad natural de las colonias, características demográficas propias de una especie sometida a bajos niveles de perturbación. A pesar de ello, esta especie ha sido una de las más afectadas por diferentes eventos de mortalidad relacionados con anomalías térmicas en la columna de agua que han sido asociadas al cambio climático, generalmente por encima de los 35 metros de profundidad. En cambio, la mortalidad de 2007 detectada en el Parque Nacional de Cabrera se observó a partir de 38 metros, donde la especie tiene aquí su límite superior de distribución.

El impacto de la mortalidad del 2007 afectó de manera notable a esta población. El porcentaje de tejido afectado por epibiosis (el tejido ha muerto o está recubierto por otros organismos) estimado antes del impacto (menos del 10%) se vio incrementado por un factor de 7 y esto se tradujo en una pérdida de biomasa de más del 50% de las colonias situadas sobre los 38 m. Las colonias situadas alrededor de los 45 metros de profundidad también sufrieron el impacto pero en mucho menor grado. No se detectaron cambios perceptibles en las colonias entre 55 y 65 metros, lo que indica que estas profundidades fueron poco afectadas por el evento. Estos resultados demuestran que los bosques por debajo de los 35 metros de *P. clavata* no están a salvo de los efectos del cambio climático y únicamente las colonias localizadas a mayor profundidad (>45 m) parecen estar a salvo de estos eventos de mortalidad, cada vez más frecuentes.

La temperatura afecta a la fisiología de los organismos. La exposición a temperaturas elevadas puede causar la muerte de los organismos en períodos breves (horas-unos pocos días) de tiempo. La exposición a temperaturas



INVESTIGANDO Y CONOCIENDO: ECOSISTEMAS MARINOS CORALÍGENO, GORGONIAS

subletales causa alteraciones en el metabolismo de la especie cuyos efectos son detectables si la exposición perdura durante largos períodos de tiempo (días-meses). La temperatura máxima en 2007 fue superior en 1-2,2 °C a la de 2008 y 2009 pero tan solo en 0,5° C superior a la de 2010. Sin embargo, los efectos sobre los organismos fueron observados en 2007 pero no en 2010. Esto sugiere que el régimen térmico muy probablemente no alcanzó la temperatura letal sino que el efecto sobre los organismos haya sido fruto de la exposición prolongada a temperaturas subletales. En este sentido, el régimen de temperatura de 2007 se diferencia claramente del régimen térmico de los otros 3 años mostrando un contenido en calor mucho más elevado. Se ha podido demostrar experimentalmente que el principal mecanismo a través del cual las temperaturas subletales afectan negativamente a las poblaciones de *Paramuricea clavata* se relaciona con el aumento del coste energético que la respiración representa para la especie durante el período de menor disponibilidad de alimento en la columna de agua (Coma et al., 2009).

Los estudios que han evaluado el impacto de estas perturbaciones durante largos períodos de tiempo han mostrado la necesidad de estos seguimientos a largo plazo a la hora de entender su impacto real. Tanto el estudio a largo plazo del episodio de mortalidad de la gorgonia *Paramuricea clavata* ocurrido en 1999 en el Parque Nacional de Port Cros (Francia), como el realizado con la gorgonia *Eunicella singularis* en la Reserva Marina del Norte de Menorca mostraron que los efectos retardados del evento fueron mucho más importantes que los observados inmediatamente después de tener lugar el mismo. De aquí la importancia de determinar la evolución de las poblaciones en los años posteriores al evento.

Al finalizar este estudio la biomasa aún no presentaba indicios claros de recuperación en el rango superficial de distribución. La evolución del porcentaje de epibiosis a 38 m mostró una clara pauta de disminución hacia los valores previos al impacto, debido principalmente a la desaparición de las colonias que presentaban un mayor grado de afectación. Otro aspecto importante que debe ser estudiado con más detalle es el incremento, aunque ligero, del % de epibiosis en las profundidades mayores (55 y 65 metros), concretamente en las colonias que habían recibido un menor impacto durante el evento de mortalidad ocurrido en el 2007.