

## Prefacio: Trabajos selectos de investigación sobre rodolitos

### Preface: Selected research papers on rhodoliths

Rafael Riosmena-Rodríguez, Diana L Steller, Michael S Foster

Los rodolitos son algas coralinas de vida libre que, en condiciones favorables, forman amplios mantos en el fondo del mar. Estos sustratos vivientes sostienen comunidades diversas de organismos sobre, debajo y entre sus complejos talos, y sus restos coralinos pueden aportar importantes cantidades de sedimento marino así como de depósitos de fósiles. Estos talos frágiles y de lento crecimiento se encuentran amenazados por las perturbaciones antropogénicas, por lo que requieren una mayor protección alrededor del mundo.

Parte de los contenidos de este ejemplar de *Ciencias Marinas* son resultado de trabajos presentados en el Segundo Taller Internacional sobre Rodolitos realizado en La Paz, BCS, México, del 23 al 30 de octubre de 2006, el cual fue organizado con el fin de discutir los avances más recientes en el conocimiento de la biología de los rodolitos (también conocidos como *maerl*) y sus mantos en todo el mundo. Investigadores y estudiantes de los EUA, el Reino Unido, España, Portugal, Nueva Zelanda, Australia, Brasil y México, presentaron un total de 25 ponencias acerca de la taxonomía, ecología, geología, cambio climático global y conservación en relación con estos organismos. El taller fue financiado por los gobiernos federales de México (beca CONACYT DASJ I100/590/05, ACAC\_050144) y los EUA (NSF-0635435). El primer taller sobre “Las bases científicas para la conservación y el manejo de los mantos de rodolitos” se llevó a cabo en la Isla de Cumbrae, Escocia, en 2001, y ya se ha iniciado la planeación del tercer taller a celebrarse en 2008/09 en Río de Janeiro, Brasil, y del cuarto en Granada, España, para 2010/11.

Los nueve trabajos sobre rodolitos que se presentan en este número representan todo el espectro de resultados y conceptos de las nuevas investigaciones sobre la biodiversidad en los mantos de rodolitos, su aporte de sedimentos, su respuesta al cambio global y su conservación. Los trabajos de Sewell *et al.* y Ledesma *et al.* describen las enormes cantidades de restos de rodolitos que abastecen playas, dunas y depósitos fósiles en el Golfo de California. Dos trabajos describen la diversidad asociada con la flora de aguas profundas (Amado-Filho *et al.*) y la fauna de aguas someras (Figueiredo *et al.*) de los mantos brasileños de rodolitos. Los estudios a nivel de comunidad de un manto rodolítico somero en México demuestran que existe una fuerte estacionalidad y una mayor contribución de la criptofauna (114 especies) a la riqueza específica (Foster *et al.*). Dada la complejidad de la taxonomía de los rodolitos actuales y fósiles, en su trabajo Harvey y Woelkerling proporcionan una guía taxonómica que ayuda a identificar estas plantas ubicuas, incluyendo un resumen de la literatura sistemática vigente.

Existe una creciente degradación de los mantos de rodolitos debida a perturbaciones antropogénicas, por lo que resulta

Rhodoliths are free-living coralline algae that, under favorable conditions, form extensive beds on the sea floor. These living substrates support a diverse community of organisms on, under and within their complex thalli, and coralline debris can be a major contributor to coastal sediments and fossil deposits. The fragile, slow-growing thalli are threatened by anthropogenic disturbances and require more extensive protection worldwide.

The contents of this issue of *Ciencias Marinas* are partially based on presentations from the Second International Rhodolith Workshop held in La Paz, BCS, Mexico, 23–30 October 2006. The workshop was organized to discuss recent advances in understanding the biology and conservation of rhodoliths (also known as *maerl*) and rhodolith beds worldwide. Senior and student scientists from the USA, UK, Spain, Portugal, New Zealand, Australia, Brazil and Mexico gave 25 oral presentations covering taxonomy, ecology, geology, global climate change and conservation. The workshop was funded by the federal governments of Mexico (CONACYT grant DASJ I100/590/05, ACAC\_050144) and the USA (NSF-0635435). The first workshop “The scientific basis for conservation and management of *maerl* grounds” was held at Isle of Cumbrae, Scotland, in 2001. Planning has begun for the third workshop to be held sometime in 2008/09 in Rio de Janeiro, Brazil, and a fourth workshop in 2010/11 in Granada, Spain.

The nine papers on rhodoliths in this issue represent the spectrum of new research results and concepts concerning rhodolith bed biodiversity, contribution to sediments, response to global change and conservation. The Sewell *et al.* and Ledesma *et al.* papers describe the enormous amount of rhodolith debris that contributes to beaches, dunes and fossil deposits in the Gulf of California. Two studies describe the diversity associated with the flora of deep-water (Amado-Filho *et al.*) and fauna of shallow-water (Figueiredo *et al.*) Brazilian rhodolith beds. Community level studies of a shallow Mexican bed demonstrate strong seasonality and the major contribution of cryptofauna (114 species) to overall species richness (Foster *et al.*). The taxonomy of present and fossil rhodoliths is complex, and the paper by Harvey and Woelkerling provides a taxonomic guide to help identify these ubiquitous plants, including a summary of the current taxonomic literature.

The degradation of rhodolith beds by anthropogenic disturbances is increasing, and it is imperative to understand how disturbances affect these diverse communities. The paper by Hall-Spencer and Bamber assessed the detrimental effects of increased organic material and anoxic conditions associated with Scottish fish farms on underlying rhodolith (*maerl*) communities. Blake *et al.* used radiocarbon dating and paleo-

imperativo entender como éstas afectan a comunidades tan diversas. El trabajo de Hall-Spencer y Bamber evalúa los daños del incremento en las cantidades de material orgánico y sus consecuentes condiciones anóxicas generadas por las granjas psicícolas escocesas sobre las comunidades subyacentes de rodolitos. Blake *et al.* utilizaron fechado con carbono radiactivo y paleoconstrucción para determinar que un manto de ~4200 AP fue sepultado por un incremento en la sedimentación asociado al cambio climático. Steller *et al.* reportan fuertes efectos de la temperatura en las tasas de fotosíntesis, calcificación y crecimiento de la especie rodolítica mexicana *Lithophyllum margaritae*, y sugieren un mecanismo que vincula los cambios en la temperatura superficial del mar directamente con la producción de los mantos. El aumento en la atención prestada a los mantos de rodolitos en todo el mundo, en especial a la gran biodiversidad que sostienen, su fragilidad y sus bajas tasas de crecimiento, han llevado a su protección legal en Europa. Esperamos que los trabajos aquí presentados estimulen un mayor interés en la conservación de estos organismos ampliamente diseminados y de los hábitats biogénicos que producen.

En el taller también se sostuvieron discusiones productivas sobre varios temas relacionados con la investigación sobre rodolitos. La terminología (*maerl* vs rodolito) fue largamente discutida entre los biólogos durante el primer taller (ver introducción en Vol. 13, Supl. 1, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2003). Los geólogos que participaron en este segundo taller contribuyeron a esta discusión sugiriendo el término “biocalcarenita rodoalgal” como el más apropiado para referirse tanto a material vivo como muerto. Se discutieron los rasgos distintivos de un manto de rodolitos, incluyendo el hecho de que las poblaciones de rodolitos sólo deben ser caracterizadas como mantos si tienen una cobertura mínima de 10% de material vivo. Las discusiones técnicas incluyeron las relacionadas con la medición de las tasas de crecimiento, la determinación de la edad de talos individuales, y los métodos para predecir los tiempos de recuperación de los mantos después de una perturbación. Una discusión sobre la tinción con alizarina roja (ver Steller *et al.* este volumen) advierte a los investigadores que usan esta técnica de la posible desaparición de las marcas una vez que se cortan las muestras para exponer las marcas internas, sugiriendo la inmediata documentación fotográfica. Se resalta la necesidad de estudios de largo plazo y de usar muestreos cuantitativos y métodos experimentales. Para cuestiones más específicas se necesitarán diseños de muestreo más rigurosos, particularmente cuando se trata de abordar al mismo tiempo tanto la diversidad de los rodolitos y las comunidades, como los cambios en los parámetros poblacionales de los rodolitos. Los avances en la taxonomía de los rodolitos siguen identificando problemas para evaluar la diversidad actual y la fósil, así como las interacciones entre especies coralinas.

Los organizadores del taller  
Diciembre de 2007

reconstruction to determine that a ~4200 year BP bed was smothered by increased sedimentation associated with climate change. Steller *et al.* report on very strong temperature effects on photosynthetic, calcification and growth rates in the Mexican rhodolith species *Lithophyllum margaritae*, and suggest a mechanism that links changes in sea surface temperature directly to bed production. An increased awareness of rhodolith beds worldwide, specifically the high biodiversity they support, their fragility and slow growth rates, has led to legal protection in Europe. We hope that the papers in this issue of *Ciencias Marinas* will stimulate further interest in and conservation of these widely distributed organisms and the biogenic habitats they produce.

The workshop also included very productive discussions on various issues in rhodolith research. The terminology (*maerl* vs rhodolith) was discussed at length among biologists at the first meeting (see introduction to Vol. 13, Suppl. 1, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2003). Geologists attending this second workshop contributed further to this discussion by suggesting “rhodalgal biocalcarinite” as the proper term that encompasses living and dead material. The defining features of a rhodolith bed were discussed, including that rhodolith populations should only be characterized as beds if they have a minimum of 10% cover living material. Discussions on techniques included those for measuring growth rates, determination of age of individual thalli and methods for predicting bed recovery times after disturbance. A discussion on the use of alizarin red stain (see Steller *et al.* this issue) included a warning to researchers using the technique that after sectioning to expose the internal stain markings, the stain can disappear over time. Therefore, immediate photographic documentation is highly suggested post-sectioning. The need for long-term studies and for using quantitative sampling and experimental methods was emphasized. More rigorous sampling designs are needed to address specific questions, particularly those addressing both rhodolith and community diversity and changes in rhodolith population parameters. Advances in rhodolith taxonomy continue to identify problems in assessing present and fossil diversity and coralline species interactions.

Meeting organizers  
December 2007

