

VIII Jornadas de investigación

Cada año, las Jornadas de investigación del MNCN ofrecen una oportunidad para tejer una red de colaboración que va más allá de las exposiciones de trabajos y resultados científicos.

Las Jornadas Científicas del MNCN, que llevan ocho años ofreciendo una oportunidad clave para que la comunidad investigadora del MNCN comparta su trabajo, se han convertido en un espacio de intercambio de conocimientos, ideas y experiencias, especialmente para quienes están en las primeras etapas de su carrera investigadora. El objetivo es fomentar la divulgación y el debate sobre las investigaciones en curso dentro del Museo, así como favorecer colaboraciones. A través de presentaciones de diez y cinco minutos, las personas participantes dieron a conocer sus avances, recibiendo opiniones, comentarios y sugerencias del resto del personal investigador.

Inauguradas por el director del centro, Rafael Zardoya, contaron con la charla plenaria de Isabel Almudí, de la Universidad de Barcelona, que nos habló de sus estudios de biología evolutiva del desarrollo en insectos efemerópteros. El segundo día la charla plenaria corrió a cargo de Martin Grüebler, del Swiss Ornithological Institute (Suiza), y se centró en la influencia del ambiente temprano sobre el desarrollo del comportamiento y la supervivencia en aves.

Esta edición de las Jornadas contó con 55 charlas, de las que el 47% fueron presentadas por mujeres, reflejando el compromiso de nuestro centro hacia la paridad en la investigación. Participaron investigadores e investigadoras de los seis departamentos de investigación de la institución. Así, las charlas recogieron el

amplio espectro de temas relacionados con la naturaleza que tratamos en el Museo, desde la diversidad genética de las arqueas hasta la detección y gestión de terremotos, pasando por temas transversales como la comunicación de resultados en los medios de comunicación clásicos y otros canales emergentes.

El compromiso de la institución con la formación y el apoyo a las nuevas generaciones de personal científico se reflejó en la concesión de premios a las mejores charlas impartidas por investigadores e investigadoras en formación. Este año las galardonadas fueron Alicia Prior y Paula Martín que serán quienes nos cuenten su participación en las siguientes páginas.

También se concedieron menciones a Elena Andrés, Iván Ortiz, Miguel López Cano, Guim Ursul y Marcos Marín-Martín, por la claridad de su comunicación y la calidad científica de sus contribuciones. Las Jornadas fueron clausuradas por la Vicedirectora de Investigación, Judith Morales.

Esperamos que estas Jornadas favorezcan la interacción entre los grupos de investigación del MNCN, y que el intercambio de ideas y metodologías promueva una visión más amplia y colaborativa de la ciencia dentro del Centro.

Autores: Irene de Sosa, Miguel G. Ximenez-Embun, José L.J. Ledesma, Cristina de Tena, Sara Rodríguez, Carlos A. Palancar y Judith Morales Fernaz

Aliados bajo las púas: Desentrañando relaciones simbióticas en el bentos mediterráneo

Paula Martín Aguayo

Bajo sus aguas templadas y su apariencia familiar, el mar Mediterráneo esconde una red de relaciones biológicas cuya complejidad apenas comenzamos a comprender. Algunas de estas interacciones son bien conocidas, pero muchas otras han pasado desapercibidas. En este estudio presentamos la primera revisión centrada en asociaciones simbióticas en el Mediterráneo. Dicha revisión revela que algunos de los microhábitats permanecen prácticamente inexplorados, como es el caso de las oquedades que horadan los erizos de mar durante los periodos de reposo de su actividad ramoneadora.

Las relaciones entre organismos, ya sea por necesidad, conveniencia o simple oportunidad, son motores fundamentales en la estructura y dinámica de los ecosistemas. En ocasiones, ambas especies involucradas se

benefician de la interacción (mutualismo); en otras, una de ellas obtiene beneficios sin causar daño ni beneficio aparente a la otra (comensalismo). Aunque estas interacciones pueden parecer secundarias, son esenciales para comprender la organización y el funcionamiento de los sistemas naturales.

Como punto de partida, realizamos una revisión exhaustiva de la bibliografía existente sobre interacciones simbióticas en el bentos mediterráneo litoral, excluyendo el parasitismo y las relativas a microorganismos. Asimismo, contamos con la colaboración de biólogos y fotógrafos submarinos de las costas de Murcia, Almería y Granada para documentar, con datos y fotografías, algunas de estas interrelaciones. Como resultado, a partir de más de 180 referencias bibliográficas y observaciones de campo, hemos documentado un total de 160 especies simbiotes de muy diversos grupos zoológicos asociadas a 163 hospedadores. Sin embargo, sospechábamos que aún quedaban muchas relaciones por documentar, especialmente en microhábitats poco estudiados.



El "pez ventosa", *Apletodon incognitus*, encuentra bajo los erizos su hábitat de refugio preferente / Luis Sánchez Tocino, La Herradura, Granada



Entre las relaciones de comensalismo bien conocidas, tanto en el Mediterráneo como en zonas tropicales destacan, entre otras, las de camarones del género *Periclimenes* con anémonas / Javier Ferrer, Cabo de Palos

Entre las especies identificadas, destaca el gasterópodo *Gibbula drepanensis*, que se encontró de manera constante bajo los erizos y que se describe por primera vez en este entorno como un comensal obligado. Otras especies frecuentes incluyen los peces *Parablennius zvonimiri* (en su fase juvenil) y *Apletodon incognitus*, que parecen utilizar los erizos como refugio preferente. También se registraron especies ocasionales, como el pequeño cangrejo ermitaño *Cestopagurus timidus*, el molusco poliplacóforo *Rhyssoplax olivacea* o las ofiuras *Ophiothrix fragilis* y *Amphipholis squamata*.

Este hallazgo no solo amplía nuestro conocimiento sobre aspectos de la ecología del Mediterráneo, sino que también subraya la relevancia de las relaciones simbióticas en la estructura de sus ecosistemas, como indicadores de su complejidad y estabilidad. Muchas de estas interacciones siguen sin estudiarse en detalle y su comprensión resulta esencial, no solo desde el punto de vista académico, sino también para el diseño de estrategias de conservación efectivas que permitan preservar la intrincada red de vida que los sustenta.

El Mediterráneo continúa revelándose como un laboratorio vivo, donde incluso los organismos más conocidos pueden albergar secretos biológicos aún por desvelar. Bajo las púas de un erizo de mar se esconden conexiones insospechadas que ayudan a sostener el equilibrio y la riqueza de la vida marina. Profundizar en el estudio de estas relaciones simbióticas será crucial para preservar la compleja biodiversidad de este mar en un contexto de creciente presión ambiental.

Dirigimos entonces nuestra atención a una especie emblemática del litoral mediterráneo: el erizo de mar *Paracentrotus lividus*. Aunque común, su papel como hospedador no había sido explorado. Para abordar esta laguna de conocimiento, llevamos a cabo un estudio de campo sobre la fauna que habita bajo estos erizos durante sus periodos de reposo, en dos enclaves representativos del sureste español: Cabo de Palos y Cabo de Gata. En total, examinamos más de 250 erizos.

Hasta la fecha, las investigaciones sobre estas interacciones simbióticas con erizos de mar solo se habían documentado en áreas tan distantes como el Pacífico colombiano o Japón. Este estudio constituye, por tanto, el primer registro en el Mediterráneo de la fauna asociada a los erizos de mar. En total, identificamos 17 especies distintas de diferentes grupos animales (moluscos, crustáceos, poliquetos y ofiuras) que se relacionan simbióticamente con los erizos, ya sea de forma ocasional, preferente o exclusiva.

Estudiando las comunidades microbianas asociadas al kril antártico

Alicia Prior

Aunque la Antártida es considerada uno de los entornos más hostiles del planeta, alberga una sorprendente diversidad de organismos únicos, tanto terrestres como acuáticos. Lamentablemente, en las últimas décadas, el calentamiento global ha sido uno de los principales motores de cambio en este ecosistema. El aumento de la temperatura anual, la pérdida de plataformas de hielo, y el retroceso de los glaciares son solo algunos de los impactos más visibles. Pero las consecuencias ecológicas van mucho más allá y afectan directamente a su diversidad. Entre los organismos marinos afectados encontramos el kril antártico, *Euphausia superba*, que no tolera temperaturas superiores de 4°C.

El kril antártico supone la mayor concentración de biomasa animal de una sola especie en el planeta, con estimaciones que oscilan entre 300 y 500 millones de toneladas. Más allá de su impresionante abundancia, el kril es

esencial para la vida en la Antártida: constituye la base de las cadenas tróficas, influye en los ciclos biogeoquímicos – por ejemplo, mediante la exportación de carbono a través de sus pellets fecales – y además es objeto de interés pesquero por sus valiosos ácidos grasos, tanto para consumo humano como para la acuicultura. Dado su papel ecológico y su conocida sensibilidad a las variaciones ambientales, entender cómo el cambio global afecta a esta especie clave es una prioridad.

El kril, como todos los demás animales, presenta microorganismos asociados que colonizan tanto sus partes externas como internas. Estos microorganismos no desempeñan un rol pasivo, sino que son esenciales para el huésped, teniendo influencia en las funciones digestivas, inmunológicas, comportamentales e incluso evolutivas. Estas interacciones tan complejas huésped-microorganismos han dado lugar a un concepto emergente en ecología: el holobionte, una unidad ecológica única constituida por un huésped y sus microorganismos asociados. En nuestro caso, el kril antártico y su microbioma conforman

Muestras de kril antártico, *Euphausia superba* / Mireia Mestre





Panorámica del paisaje helado de la Antártida / Mireia Mestre

un holobionte cuya salud, adaptación y supervivencia dependen de la armonía de esta estrecha relación. Por lo tanto, estudiar estas comunidades microbianas resulta clave para comprender como el kril enfrenta los desafíos ambientales actuales.

La investigación de nuestro grupo se centra en caracterizar el microbioma del kril antártico en distintas regiones del océano Austral. Para ello, durante el *Multinational Large-Scale Krill Synoptic Survey*, se recogieron muestras con diferencias notables de latitud, temperatura y presión pesquera. Para distinguir el microbioma en distintas partes corporales y diferenciar entre los microorganismos residentes y los transitorios – como los que podrían encontrarse debido a la dieta – se realizaron incubaciones para vaciar el contenido digestivo y posteriormente se llevaron a cabo disecciones detalladas de las distintas partes corporales del kril. Utilizando las nuevas técnicas de secuenciación (*Next Generation Sequencing*) hemos sido capaces de describir el microbioma del kril antártico. Estas técnicas permiten leer grandes cantidades de ADN, detectando incluso microorganismos que no pueden cultivarse en laboratorio, ampliando enormemente nuestro conocimiento sobre la diversidad microbiana.

Los resultados revelaron que el kril alberga una gran diversidad microbiana, principalmente bacterias, también se identificaron eucariotas, pero las arqueas fueron prácticamente inexistentes. Entre estos microorganismos encontramos simbioses, patógenos, parásitos, e incluso diatomeas, que forman parte de su dieta. Detectamos diferencias según la localización geográfica, siendo algunos patógenos más abundantes en las zonas donde la temperatura y la presión pesquera son mayores. También observamos variaciones según su parte corporal: algunos microorganismos eran específicos o más abundantes en partes concretas, mientras que otros estaban presentes por todo el cuerpo. Esto sugiere que en regiones corporales concretas hay microorganismos con funciones específicas, y que las comunidades microbianas de un mismo hospedador están conectadas entre ellas.

En definitiva, este trabajo aporta nuevos conocimientos sobre los vínculos entre el kril y su microbioma, destacando su relevancia ecológica y su posible vulnerabilidad frente al cambio global y la actividad humana. Conocer mejor a este pequeño gigante del océano es fundamental para preservar no sólo esta especie, sino también la salud y resiliencia del ecosistema marino antártico.

Hazte Amigo del Museo



Ventajas de los Amigos:

- Acceso gratuito a las exposiciones del Museo.
- Recibe información de las actividades que se realizan para el público en el Museo.
- Obtén un 10% de descuento en los artículos que se venden en la tienda-librería del Museo.
- Disfruta de importantes descuentos al inscribirse en los cursos y seminarios.
- Entrada gratuita ó reducida a 50 de los museos integrados en la Federación Española de Amigos de los Museos (FEAM).

Requisitos:

Rellena una ficha de inscripción con el correo electrónico donde desees que se te envíe la información de las actividades que se organizan para el público.

Para ser Amigo del Museo Nacional de Ciencias Naturales:

Abona una cuota anual que es de 30 euros, para los mayores de 18 años, y de 12 euros, para los menores.

Conoce el **podcast** del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

el gabinete sonoro

Disponble en [Spotify](#) e [Ivoox](#)