



Comunidades de emanaciones frías

Los compuestos químicos que emergen de las emanaciones frías crean un ambiente tóxico en las aguas circundantes. Sin embargo, los exploradores oceánicos observan regularmente comunidades biológicas densas y complejas en los sitios de emanación. Estas comunidades se desarrollan durante largos períodos de tiempo. Los diferentes organismos llegan en fases, a través de un proceso conocido como sucesión ecológica en el que la composición de la comunidad cambia de un conjunto de especies a otro con el tiempo.



Un denso lecho de mejillones quimiosintéticos observado en un sitio de emanación frente a la costa este de EE. UU. Imagen cortesía de NOAA Ocean Exploration.

Sucesión Ecológica en Acción

En las emanaciones frías, los primeros organismos en colonizar un nuevo sitio son los microbios, incluidas las bacterias y las arqueas. Las bacterias a menudo forman gruesos tapetes a lo largo del lecho marino. Estos microbios no solo resisten los productos químicos agresivos que emergen de las emanaciones frías, como el metano y el sulfuro de hidrógeno, sino que los usan para producir energía. Este proceso de obtención de energía a partir de sustancias químicas (y no del sol) se conoce como **quimiosíntesis**. Los microbios utilizan la energía obtenida de estos productos químicos para crecer y reproducirse.

Con el tiempo, la actividad microbiana produce carbonato de calcio. A medida que el carbonato de calcio se deposita en el lecho marino, forma una capa de roca. Esto proporciona una base para que otras especies colonicen los sitios de emanaciones frías.

Densos lechos de mejillones o almejas a menudo se forman en los sitios de emanaciones frías y se alimentan de bacterias quimiosintéticas simbióticas en sus tejidos que producen energía a partir del metano. Estas bacterias están relacionadas, pero no son las mismas especies, que las que forman los tapetes bacterianos.

Los gusanos tubícolas siboglínidos son una especie de emanaciones frías común que carece de un sistema digestivo (sin boca, intestino o ano) pero aún requiere nutrición y oxígeno. Al igual que los mejillones y las almejas de emanaciones frías, los gusanos tubulares obtienen su alimento de miles de millones de bacterias simbióticas que viven dentro de su órgano en forma de saco, el trofosoma. En lugar de metano, las bacterias utilizan sulfuro de hidrógeno como fuente de energía. El sulfuro no solo se absorbe del agua circundante, sino que también se extrae de los sedimentos a través del extenso sistema de "raíces" de los gusanos que alcanzan varios pies en el lecho marino. Un "arbusto" de gusanos tubulares que puede contener cientos de gusanos individuales, que pueden alcanzar longitudes de más de 3 metros (10 pies).



Gruesos tapetes microbios en el lecho marino.



Un lecho de mejillones quimiosintéticos. (*Bathymodiolus* sp.).



Un arbusto de gusanos tubulares (*Lamellibrachia* sp.).

Imágenes cortesía de NOAA Ocean Exploration.

Comunidades de emanaciones frías

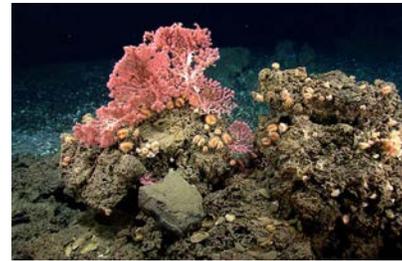
Sucesión Ecológica en Acción cont.

Los mejillones y/o los gusanos tubícolas a menudo dominan las regiones de emanaciones frías, creando hábitats complejos utilizados por otros organismos, como las langostas escabates, los cangrejos, los camarones, los pepinos de mar y los caracoles. Muchos de estos animales se alimentan directamente de los tapetes bacterianos o de los detritos producidos por los mejillones y los gusanos tubícolas. Dado el suministro de alimentos rico y constante y la complejidad de la comunidad proporcionada por las emanaciones frías, muchos se refieren a estos sitios como "oasis biológicos" en las profundidades del mar.



Pepinos de mar (*Chiridota heheva*).

Las emanaciones frías no duran indefinidamente. A medida que la tasa de emanación disminuye lentamente con el tiempo, los mejillones dependientes del metano comienzan a morir. En esta etapa, los gusanos tubícolas pueden convertirse en el organismo dominante de una comunidad de emanación fría siempre que haya algo de sulfuro en el sedimento. Sin embargo, a medida que el sitio de emanación se vuelve más inactivo y la emanación fría de hidrocarburos disminuye por completo, los gusanos tubícolas también desaparecen. Esto permite que los corales de agua fría (por ejemplo, *Lophelia* sp.) se asienten en las estructuras de roca carbonatada ahora expuestas. Estos corales no dependen de los hidrocarburos para obtener energía, sino que se alimentan de partículas en la columna de agua.

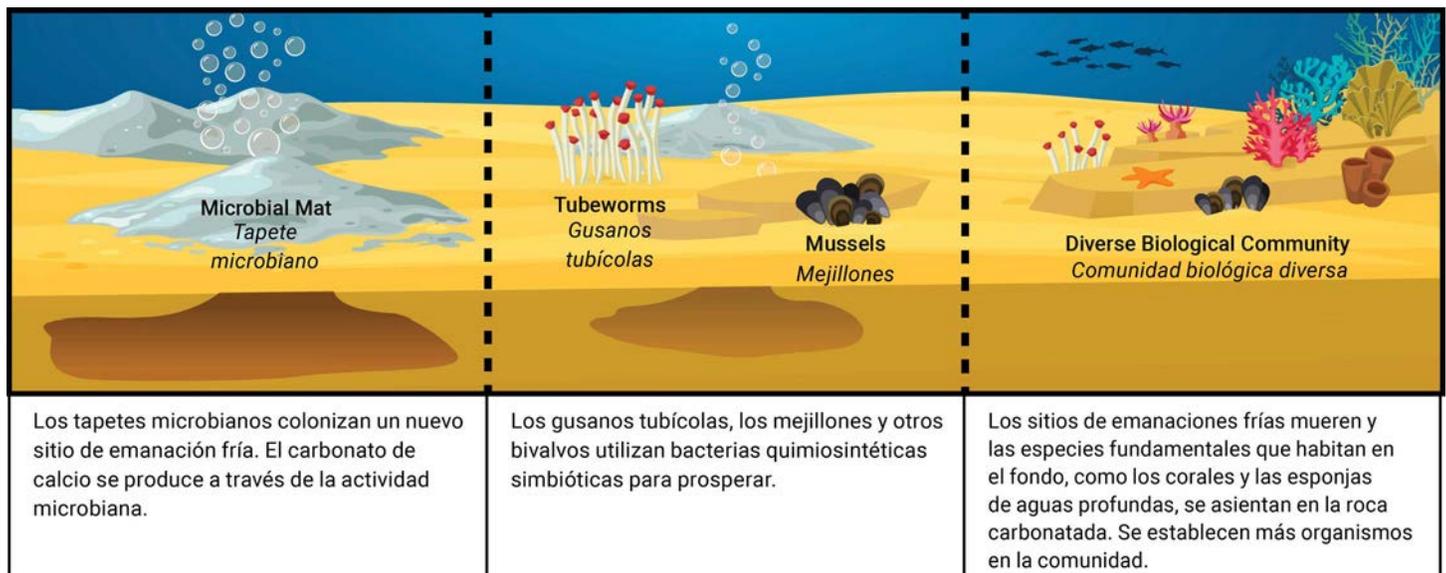


Los corales y las esponjas de aguas profundas se asientan en un afloramiento de roca carbonatada, proporcionando una base para que se asienten muchas otras especies.

Imágenes cortesía de NOAA Ocean Exploration.

Los científicos recién comienzan a comprender las interacciones biológicas y las comunidades presentes en las emanaciones frías. Se necesitan más estudios para comprender mejor el papel que juegan estos hábitats y los organismos que sustentan en el ecosistema marino más grande.

Ecological Succession of Seep Sites



Mejillones quimiosintéticos (imagen): <https://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/18deepsearch/background/seeps/media/img1-hires.jpg>

Quimiosíntesis (Hoja de datos): <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/chemosynthesis-fact-sheet-ESP.pdf>

Tapetes microbios (imagen): <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/themes/cold-seeps/media/multimedia-bacterial-mats-hires.jpg>

Un lecho de mejillones quimiosintéticos (imagen): <https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1711/dailyupdates/media/dec12-2-hires.jpg>

Gusanos tubícolas (imagen): <https://www.usgs.gov/media/images/cold-seep-tube-worms>

Pepinos de mar (imagen): <https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1711/logs/dec21/media/cukes-hires.jpg>

Corales (imagen): <https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1304/dailyupdates/media/july21-hires.jpg>

Sucesión ecológica de sitios de filtración (ilustración): <https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/ecological-succession-illustration-ESP.jpg>