

El Yeti

que vive en las profundidades de

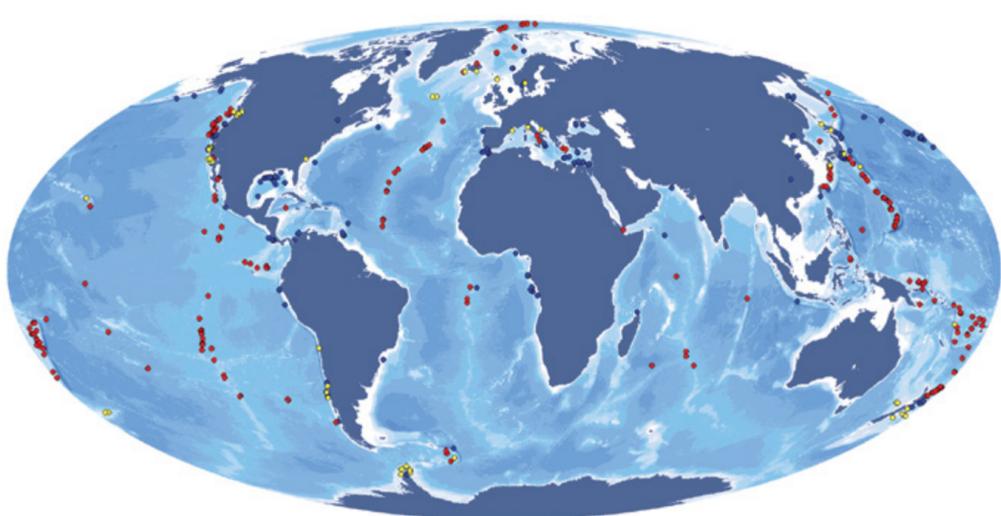
Costa Rica

Andrea Montero-Cordero

©Greg Rouse



Hace casi 20 años, aprendí sobre unos “gusanos gigantes”, de más de 2 metros de longitud asociados a **fuentes hidrotermales** a 2,400 metros de profundidad. Las fuentes fueron **descubiertas hasta los años 70’s**, por un equipo de *Woods Hole Oceanographic*, a bordo de un submarino en el océano Pacífico. Expulsaban líquidos calientes ricos en minerales provenientes del lecho marino. ¡Nuevos ecosistemas con nuevas especies asociadas! Y siempre habían estado *ahí*, en el mar, en la parte donde el sol no llega... Por comodidad tendemos a pensar que lo que no vemos simplemente no existe. Estos descubrimientos cambiaron fundamentalmente nuestra comprensión de la Tierra y la vida en ella.



No hay una definición consensuada entre científicos sobre lo que se considera “mar profundo”, en general son los sitios que no obtienen luz de la superficie (aproximadamente a partir de los 200 m). Tomando en cuenta lo anterior, el 93% del océano es “mar profundo”. El océano Pacífico tiene una profundidad promedio de 4,200 m y alberga el lugar más profundo hasta ahora conocido: la **fosa de las Marianas**, que alcanza los 11 km, más que la altura del monte Everest sobre el nivel del mar.

Desde su descubrimiento, se han descrito para las fuentes hidrotermales, aproximadamente 600 especies de organismos, lo que equivale a una nueva especie cada dos semanas¹. Además de las fuentes hidrotermales, existen otros ecosistemas **quimiosintéticos**, descubiertos posteriormente a partir de comunidades que dependen de los grandes restos orgánicos que descienden hacia el fondo marino —como los esqueletos de ballenas—, o de la energía química proveniente del subsuelo marino —como los sumideros fríos—. Los responsables de la producción primaria en los ecosistemas quimiosintéticos son **microorganismos quimioautótrofos**.

Cuando las ballenas mueren y se hunden, los **esqueletos de ballena** (“*whale falls*”) proporcionan una fuente de alimento repentina y concentrada para los organismos en las profundidades marinas. Un esqueleto de un cetáceo grande, apoya una sucesión de comunidades biológicas marinas a través de sus diferentes etapas de descomposición. Los carroñeros consumen los tejidos blandos en cuestión de meses y los fragmentos orgánicos, o detritus, enriquecen los sedimentos cercanos. El esqueleto puede sustentar comunidades ricas en nutrientes durante años o décadas, como un sustrato duro (o superficie) para la colonización de invertebrados y como fuente de sulfuros de la descomposición de los compuestos orgánicos de los huesos de ballena. Los microbios viven de la energía liberada de estas reacciones químicas y forman la base de estos ecosistemas mientras dura la fuente de alimento.

Los **sumideros fríos** de hidrocarburos (“*cold seeps*”) constituyen sitios de emisión de fluidos de baja temperatura, a través de fracturas en el fondo marino. Estos flujos están típicamente enriquecidos en metano, ácido sulfhídrico y otros componentes reductores². En el 2008, **Sahling y colaboradores** descubrieron más de 100 filtraciones de metano en el Pacífico entre Nicaragua y Costa Rica, en promedio, un sitio de filtración cada 4 km a lo largo del talud continental. Muchas filtraciones estuvieron asociadas a colonias de gusanos tubulares del género **Lamellibrachia** o a bivalvos de la familia **Vesicomyidae**.



No sólo sorprende que exista vida a miles de metros de profundidad, sino las **adaptaciones** necesarias para sobrevivir en estos ecosistemas. Además de temperaturas extremas, la falta de luz, el poco oxígeno disponible y los altos niveles de presión (hasta mil veces más que en el nivel del mar), los organismos del mar profundo aprovechan la energía de compuestos químicos reducidos provenientes del interior de la Tierra. Más sorprendente aún es saber que hay microorganismos que establecen relaciones simbióticas con diversos grupos de invertebrados³.

El mejor y más cercano ejemplo es el *Kiwa puravida*, el “cangrejo Yeti” costarricense, quien ganó su nombre a raíz de sus cerdas blancas, similares a pelos, cubriendo sus tenazas. Fue descrito por **Thurber y colaboradores en el 2006**, luego de una expedición geológica que estudiaba los sumideros fríos de metano en nuestro suelo marino, a mil metros de profundidad. ¿Quién hubiera imaginado que, a seis horas de Puntarenas, en lo profundo del océano Pacífico, **tenemos un cangrejo único**, que cultiva su propio alimento como si tuviera una huerta? No solo es un bello animal, sino que además “**baila**” moviendo sus tenazas para suministrar oxígeno y sulfuro a los “jardines” de bacterias, las cuales son su alimento.

En octubre del 2018, el crucero **Expedición ROC HITS**, visitó las filtraciones naturales de metano en el Pacífico de Costa Rica, una región con una liberación de metano extremadamente activa y bajos niveles de oxígeno. Su misión es investigar el papel de estas filtraciones en las profundidades marinas y el ecosistema marino global. Para esto, utilizaron el *RV Atlantis* de *Woods Hole Oceanographic*, con ayuda del sumergible *Alvin* y un centinela submarino autónomo. Los participantes representaron universidades e instituciones como *Scripps Institution of Oceanography*, la Universidad de Rhode Island y **CIMAR-UCR**. Por casi un mes, se realizaron inmersiones a miles de metros, las cuales permitirán entender aún mejor la vida en nuestro planeta. El “lado oscuro” no siempre es negativo.

Andrea Montero-Cordero
Fundación Amigos de la Isla del Coco. San José, Costa Rica
amontero@cocosisland.org

Imágenes

Cangrejo *Kiwa puravida*. Fotografía de Greg Rouse, ROC HITS Costa Rica Margin Expedition, @roc.hits.expedition

Mapa de distribución global de fuentes hidrotermales (rojo), sumideros fríos (azules) y esqueletos de ballenas (amarillo) cuya fauna ha sido estudiada. Figura de **artículo**: [German CR, et al. (2011) PLoS ONE 6(8): e23259.]

Gusanos tubícolas *Riftia pachyptila* asociados a fuentes hidrotermales, Expedición Islas Galápagos, NOAA 2011. Fotografía de **NOAA Photo Library (CC BY 2.0)**

Referencias

- Van Dover C. L., et al. (2002). Evolution and biogeography of deep-sea vent and seep invertebrates. *Science*, 295, 1253-1257.
- Campbell, K.A. (2006). Hydrocarbon seep and hydrothermal vent paleoenvironments and paleontology: Past developments and future research directions. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 232, 362-407.
- Ramírez-Llodra, E. & Bilet, D. S. M. (2006). Ecosistemas de las Profundidades Marinas: Reservorio Privilegiado de la Biodiversidad y Desafíos Tecnológicos. In C.M. Duarte (Ed.), *La exploración de la biodiversidad marina* (pp. 63-94). España: Fundación BBVA.