



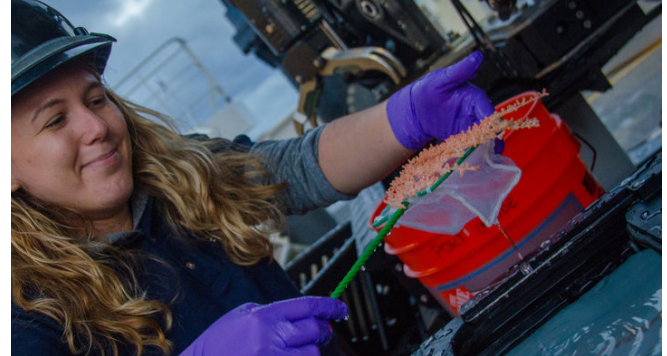
Muestreo en aguas profundas

El océano profundo es uno de los entornos más grandes, más remotos e inexplorados de la Tierra. Los ecosistemas de aguas profundas son desafiantes de estudiar debido a sus presiones extremas, temperaturas frías y oscuridad intensa. El estudio de pequeñas muestras biológicas, geológicas y de agua cuidadosamente recogidas en aguas profundas proporciona un registro de estas zonas inexploradas, ayuda a los científicos a crear hipótesis fundamentadas sobre el ecosistema más amplio y crea una base de referencia para futuras comparaciones.

¿Qué tipos de muestras de aguas profundas se recogen?

La exploración del océano comienza con el [mapeo de una región](#), seguida de la exploración específica mediante sumergibles como los vehículos de operación remota (ROV) o los vehículos submarinos autónomos (AUV). A menudo, la primera vista de un área es capturada por cámaras de alta definición montadas en estos vehículos. [Imágenes proporcionan](#) un registro que puede utilizarse para describir los procesos geológicos, físicos y biológicos observados en un área. Este video es visto en vivo por científicos, grabado y archivado, lo que permite a otros evaluar visualmente un hábitat de aguas profundas sin tener que viajar físicamente a esa ubicación.

A medida que las cámaras ven un área, pueden guiar la recolección dirigida de muestras físicas como las que se describen a continuación. Las muestras de aguas profundas ofrecen un registro físico de un área y complementan las observaciones visuales.



Recolección de una muestra de coral. Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.



Un ingeniero de video ajusta el zoom, el enfoque y la iluminación de la cámara principal de alta definición del ROV Deep Discoverer para obtener la mejor toma de una pequeña medusa. Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.

Muestras geológicas	Muestras biológicas	Muestras de agua
<p>Las muestras biológicas incluyen recortes o fragmentos de organismos que viven en un lugar específico, recolectando suficiente material para estudios taxonómicos, genéticos o ecológicos. También se pueden tomar muestras de especímenes completos, si es necesario, y en ocasiones se puede recolectar un espécimen vivo (por ejemplo, un cangrejo o un camarón). Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.</p>	<p>Las muestras geológicas incluyen rocas y restos recogidos del fondo marino, así como muestras de sedimentos. A menudo se recolectan para establecer la historia geológica de un área, caracterizar los tipos de rocas, entender las tasas de sedimentación y explorar más a fondo la actividad sísmica. Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.</p>	<p>Los datos ambientales también se recolectan mediante muestras de agua y otros sensores a bordo. Las muestras de agua pueden recolectarse a determinadas profundidades o en ubicaciones específicas. Estas muestras se analizan más a fondo para detectar factores que incluyen oxígeno disuelto, salinidad, nutrientes, carbono, pH, contaminantes y más. También se toman muestras de agua para recolectar y estudiar el ADN medioambiental. Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.</p>

¿Qué protocolos rigen el muestreo en aguas profundas?

Para explorar los hábitats oceánicos y recolectar muestras, los equipos de exploración deben pasar por estrictos procesos de concesión de permisos y consultas con las comunidades locales y los gestores de recursos. La planificación de la expedición y sus objetivos evalúan la cantidad de conocimiento nuevo que se obtendrá a partir de las muestras en comparación con los posibles impactos. El tipo y la cantidad de muestras recolectadas se limitan a aquellas que pueden ser obtenidas de manera segura y



Muestreo en aguas profundas

eficiente y que aportan el mayor valor científico. Las mejores observaciones se realizan sin alterar el entorno, y la recolección de muestras se lleva a cabo cuando es absolutamente necesario.

Durante la planificación de la expedición, se busca la participación de las comunidades a través de gobiernos estatales, locales y tribales, las comunidades locales, organizaciones sin fines de lucro, el mundo académico y la industria privada para identificar necesidades o preocupaciones relacionadas con la recolección de muestras. Al explorar, y posiblemente recolectar muestras en áreas culturalmente significativas, la participación de las comunidades regionales, locales e indígenas es esencial para respetar el patrimonio local y la importancia espiritual de una región.

¿Cómo se recolectan las muestras de aguas profundas?

Los métodos y herramientas utilizados para recolectar muestras de aguas profundas dependen del material o la medición que se vaya a obtener y del entorno que se esté explorando. Dado que la estructura biológica, geológica y química de los hábitats de aguas profundas varía, se utilizan muchas herramientas diferentes para la recolección de muestras oceánicas.

Los ROV se utilizan sobre todo para recolectar muestras de aguas profundas. El método más básico de muestreo con ROV se denomina “**agarre**” y utiliza el brazo manipulador del vehículo. El brazo termina en una mandíbula articulada que se abre y se cierra para recoger una muestra. La fuerza de la garra del brazo manipulador se puede ajustar para manejar especímenes delicados, como corales/esponjas, y cargas más pesadas, como rocas grandes.

El brazo de manipulación de un ROV puede estar equipado con una variedad de herramientas de precisión, incluyendo **cortadores de coral** afilados para recortar muestras, “dedos” blandos, muestreadores de succión, palas y redes. El brazo de manipulación también puede desplegar sondas de temperatura, espectrómetros de masas, colectores de gas y otros instrumentos para detectar y medir las características de la columna de agua o de una zona de interés, como una fuente hidrotermal o una filtración fría.

Cajas de almacenamiento y transporte: El ROV está equipado con “cajas biológicas”, contenedores con tapas herméticas para transportar muestras biológicas de manera segura y cajas de rocas para transportar muestras geológicas.

Núcleos de empuje: Utilizado para la recolección de sedimentos del fondo marino, un núcleo de empuje es un tubo transparente con mango para que la mandíbula del manipulador lo sujete. Una vez que el manipulador ha agarrado el tubo, se empuja hacia el sedimento y luego se extrae con cuidado, lleno de sedimento. El núcleo luego se coloca en un soporte seguro en el ROV para su transporte seguro. Otras herramientas como las “palas” y los “muestreadores de succión” también pueden usarse para recolectar sedimentos.

Botellas Niskin: Estas grandes botellas de plástico suelen estar adheridas al ROV para recolectar muestras de agua. Cada botella tiene un gatillo de alambre que el brazo manipulador tira para cerrar la tapa y tomar muestras en momentos y profundidades particulares.

Para ampliar las capacidades de un ROV se suelen añadir diversos equipos y sensores adicionales. Todos los datos resultantes se pueden vincular con precisión a las ubicaciones donde se recolectaron los especímenes

MÁS INFORMACIÓN: [Herramientas para la exploración del océano](#)
[El ciclo vital de una muestra de aguas profundas](#)



Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.



Imagen por cortesía de NOAA Ocean Exploration.



Imagen por cortesía de Ivan Hurzeler y DEEP SEARCH 2019 - BOEM, USGS, NOAA, ROV Jason, ©Woods Hole Oceanographic Institution.

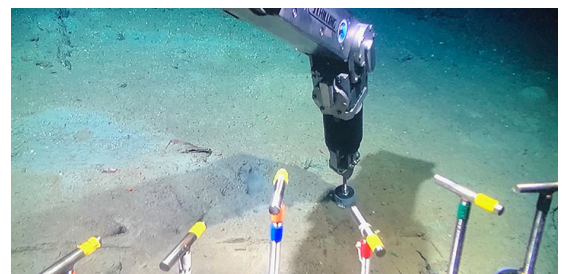


Imagen por cortesía de Microbial Stowaways.



Imagen por cortesía de Art Howard/GFOE.