

MUSHU Y MULÁN



EXPLORANDO EL OCÉANO: PERFILES OCEANOGRÁFICOS Y CONTAMINACIÓN MARINA

Fascículo 5° Básico
Ciencias Naturales

MUSHU Y MULÁN

EXPLORANDO EL OCEANO: PERFILES OCEANOGRÁFICOS Y CONTAMINACIÓN MARINA

Este cuadernillo fue desarrollado en el marco del
proyecto SEALS: Explorando el Océano Austral
con Focas Elefante (ANID/ANILLOS/ATE220033),
financiado por la **Agencia Nacional de
Investigación y Desarrollo, ANID.**

Proyecto ejecutado por la **Universidad de
Valparaíso** en colaboración con la **Universidad
Austral de Chile.**

Material elaborado con fines educativos y de
divulgación científica para estudiantes de
educación básica.



Financiado por:



¿QUÉ ES EL PROYECTO SEALS?

El Proyecto SEALS: Focas como observadores dinámicos: midiendo cambios oceanográficos costeros del sur de Chile es una investigación científica liderada por la Universidad de Valparaíso, en colaboración con la Universidad Austral de Chile y financiado por ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo) a través del programa Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología (Código ATE220033).

Su objetivo principal es explorar y comprender los cambios físicos del océano Austral, una de las regiones más remotas e importantes para el equilibrio climático del planeta. Para lograrlo, los investigadores usan una sorprendente estrategia: seguir a las focas elefante del sur durante sus viajes marinos.

Estas focas se sumergen a profundidades que van desde los 500 hasta los más de 1.700 metros, y recorren miles de kilómetros por los fiordos, canales y océanos del extremo sur de Chile. Gracias a un pequeño transmisor satelital que se les coloca en la cabeza (con todos los cuidados veterinarios y éticos que aseguran su bienestar), los científicos pueden recibir datos en tiempo real sobre la temperatura, la salinidad y la presión del agua, incluso en lugares donde sería casi imposible llegar con barcos o submarinos.

Esta metodología convierte a las focas en verdaderas “exploradoras del océano”, recolectando información valiosa que ayuda a entender cómo está cambiando el clima, cómo se comportan las masas de agua, y cómo esto afecta a la vida marina.

En el marco del proyecto SEALS, también se desarrolla una línea educativa que busca acercar este conocimiento científico a las comunidades escolares, a través de actividades, juegos y cuadernillos como este, que permiten a niños, niñas y docentes comprender, valorar y cuidar el océano desde una perspectiva interdisciplinaria.



¡HOLA! SOMOS MUSHU Y MULÁN

¡Hola! Yo soy **Mushu** un macho de foca elefante. Siempre me mantuve nadando entre los fiordos del sur de Chile. Mi récord de buceo es de 525 metros. Me gusta la tranquilidad de los canales, donde el agua cambia mucho según la lluvia, el deshielo y el clima.

Y yo soy **Mulán**, una foca elefante hembra muy viajera. He nadado mar adentro, hasta lugares muy profundos, ¡y he llegado a bucear hasta los 1075 metros de profundidad! Mis viajes me han llevado a descubrir lugares lejanos y misteriosos del océano.

MULÁN

▲ 2 Metros

🏋️ 234 Kilos



MUSHU

▲ 2,5 Metros

🏋️ 467 Kilos





¿CÓMO AYUDAMOS A LOS CIENTÍFICOS?

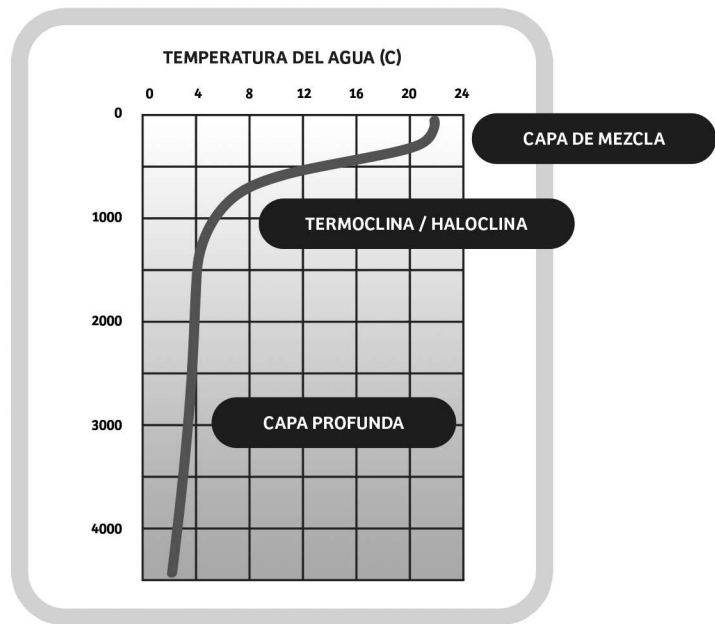
Ambas llevamos **sensores especiales** en nuestras cabezas. Estos sensores miden cosas muy importantes como:

- La **temperatura del agua**.
- La **salinidad**: se mide en unidades PSU (Practical Salinity Unit) y muestra cuánta sal disuelta hay en el agua del mar.
- La **presión**: que permite saber a qué profundidad estamos.
- La **fluorescencia**: que se relaciona con la fotosíntesis y la productividad viva de las aguas.

Cada vez que buceamos, los sensores registran esta información. Luego, cuando salimos a la superficie, los datos se envían por satélite a los científicos. ¡Así ellos pueden saber cómo está el océano sin subirse a un barco!

¿Qué es un perfil oceanográfico?

Es un gráfico que muestra cómo cambian las características del agua (como la temperatura o la salinidad) a medida que bajamos en profundidad en el océano o los canales. Es como si hiciéramos un “corte vertical” de la columna de agua y miráramos cómo es por dentro.



Un perfil oceanográfico tiene tres zonas principales (señalar en el gráfico):

- **Capa de mezcla:** Es la parte más superficial del océano, donde la temperatura es similar porque el viento y las olas mezclan el agua. Aquí viven muchas especies y entra la luz del sol.
- **Termoclina o haloclina:** Es una zona de transición. En esta capa, la temperatura y la salinidad cambia rápidamente con la profundidad. Aquí ya no llega tanta luz.
- **Capa profunda:** Es la parte más profunda del perfil. El agua es muy fría, con poca o sin luz y mucha presión.

¿Para qué sirven los perfiles oceanográficos?

- Para saber cuán fría está el agua en distintas profundidades.
- Para detectar dónde hay más o menos concentración de sal.
- Para entender hasta dónde llega la luz.
- Para observar las zonas que tienen más o menos oxígeno.

Imagínate que eres una foca buceando hacia las profundidades y escribe en una frase qué sensaciones tendrías cuando cruzas la termoclina:

ACTIVIDAD 1: ¿SICAMOS SUS RUTAS?

Une los puntos para reconstruir los recorridos que hicieron Mushu y Mulán.

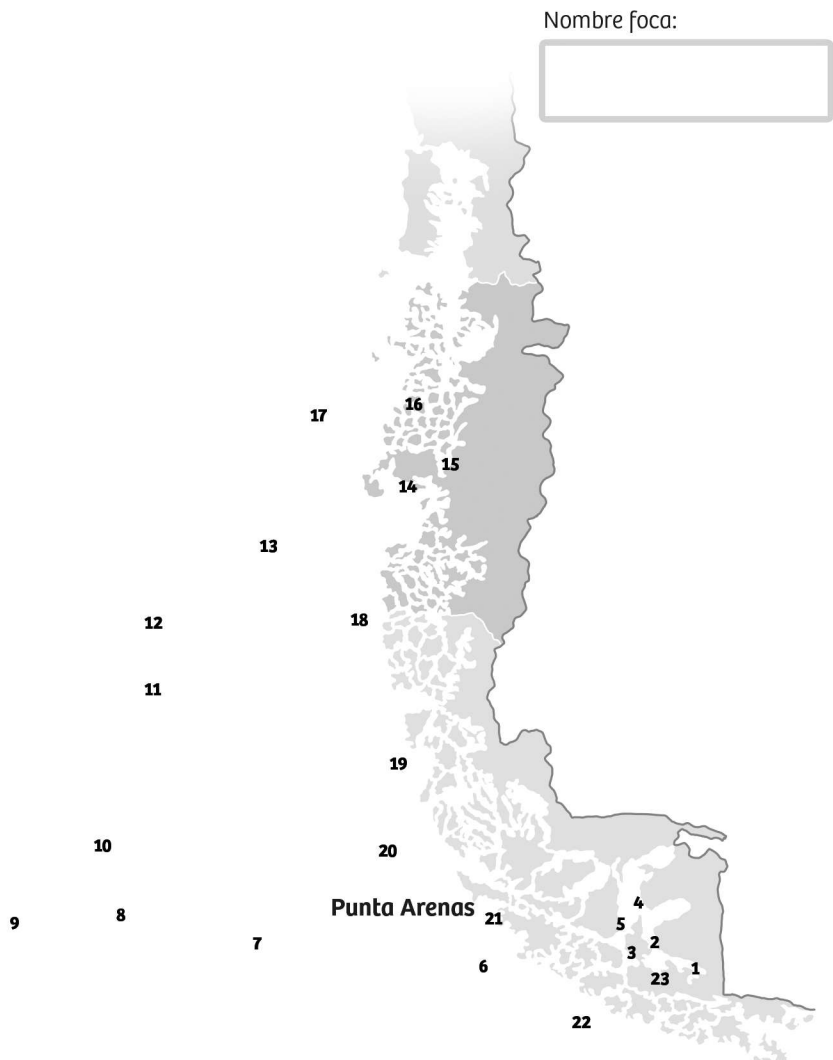
 Usa lápiz de color para marcar el camino de cada foca.

Nombre foca:

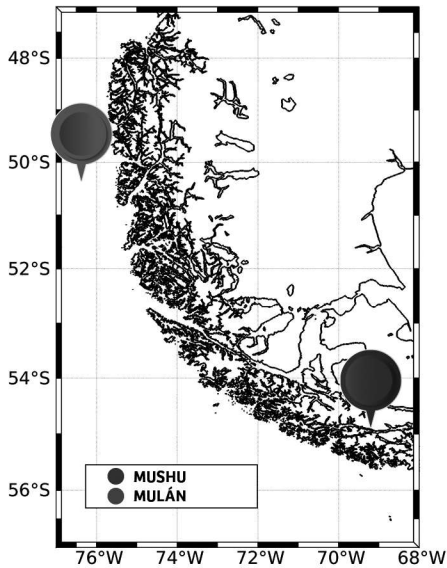


Según las personalidades de cada foca, **¿cuál crees que es el camino de Mushu y cuál es el de Mulán?** Escribe en el mapa el nombre de cada foca.

A medida que vayas avanzando en el cuadernillo, encierra con un círculo los puntos donde realizaron buceos importantes.

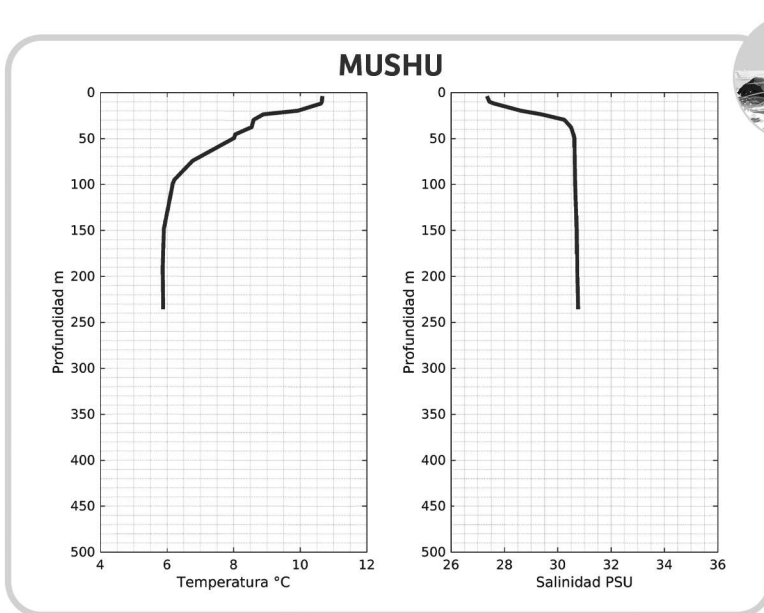


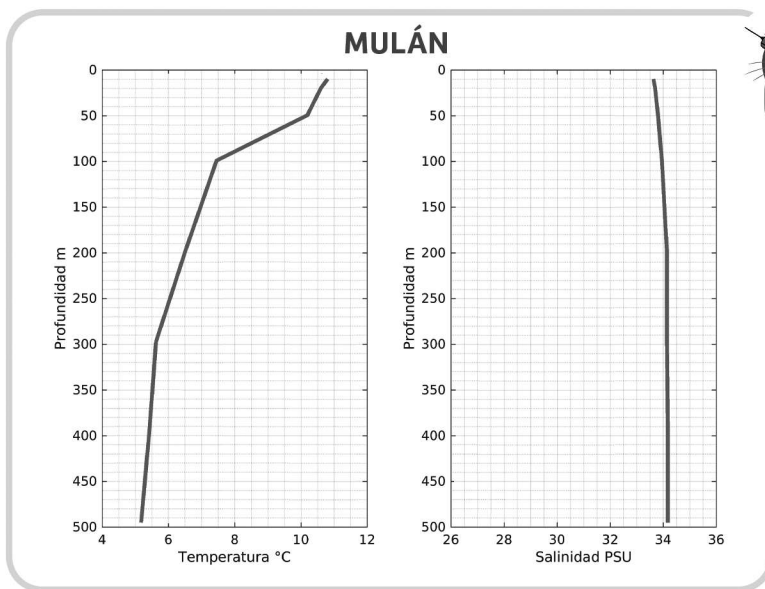
ACTIVIDAD 2: ¿QUÉ VEMOS EN ESTOS PERFILES?



Observa los registros a continuación: corresponden a los datos de temperatura obtenidos a partir de los buceos en los puntos de Mushu y Mulán.

Observa los perfiles registrados por cada foca para temperatura y salinidad. Y luego colorea las zonas del perfil: capa de mezcla (celeste), termoclina o haloclina (rojo medio), capa profunda (azul oscuro).



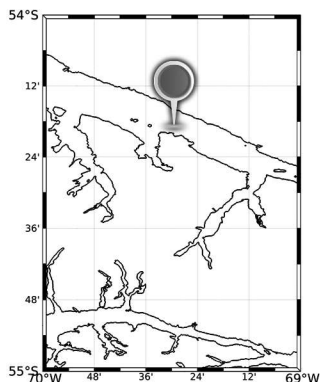


👉 En cada gráfico, marca dónde se encuentra la termoclina o la haloclina.

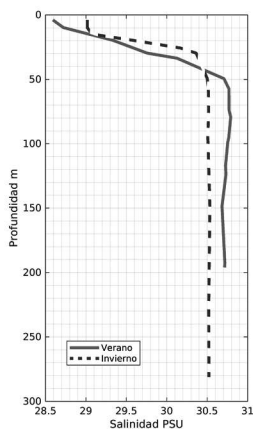
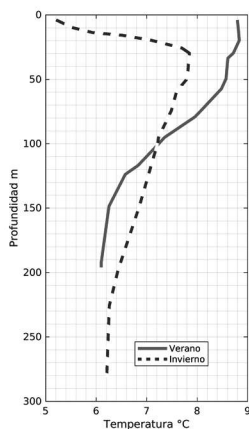
Marca con un **X** si corresponde a el registro de Mushu, de Mulán o de ambos:

CARACTERÍSTICA	MUSHU	MULÁN
Alcanzó menor profundidad en su buceo.		
La temperatura permanece estable por debajo de los 100m.		
La capa de mezcla es de aproximadamente 50m de espesor.		
Buceó en aguas más frías.		
La termoclina ocurre a mayor profundidad.		
Hay una salinidad constante en toda la columna de agua.		
Hay agua dulce en la superficie y más salada al fondo.		

ACTIVIDAD 3: ¿CAMBIA EL AGUA CON LAS ESTACIONES?



Mushu ha estado buceando en verano y en invierno, y sus sensores registraron la temperatura y salinidad del agua a distintas profundidades. Observa con atención los dos perfiles, fueron registrados ambos en el mismo lugar, pero en estaciones diferentes.



👉 En cada gráfico, marca dónde se encuentra la termoclina o la haloclina.

Compara ambos gráficos:

¿Qué diferencias ves entre el verano y el invierno?

¿Qué crees que causa esos cambios?

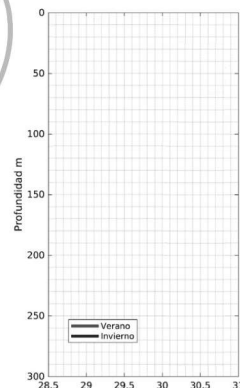
En verano, el hielo y la nieve de las montañas se derriten y el agua dulce llega hasta el seno. Eso hace que la superficie sea menos salada y más liviana, formando una capa que flota sobre el agua más densa y salada del fondo. En invierno, como hay menos deshielo, el mar se mezcla más y las capas se parecen entre sí



Marca con un **X** si corresponde a el registro de verano, de invierno o de ambos:

CARACTERÍSTICA	VERANO	INVIERNO
En esta estación, el agua superficial es más dulce y menos salada por efecto del deshielo.		
Después de los 50m la salinidad permanece constante.		
La capa de mezcla se profundiza.		
Las temperaturas más altas se registran cerca de la superficie.		
El agua superficial es más salada.		
El agua superficial es más fría.		

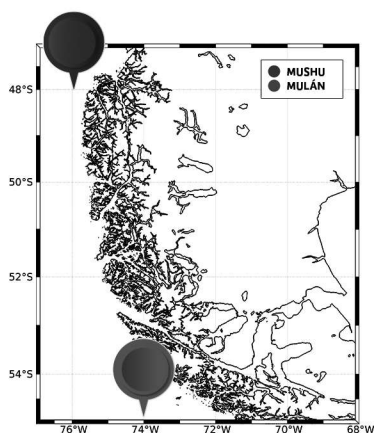
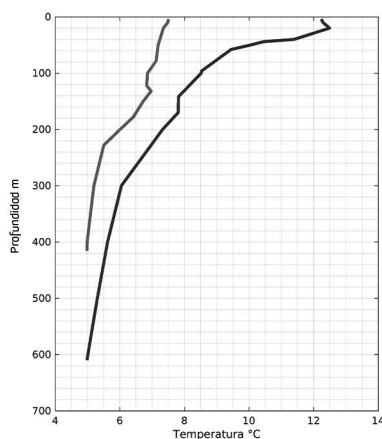
¿Qué crees que pasaría si las temperaturas en verano aumentan debido al cambio climático? Dibuja cómo se vería un perfil con más agua de deshielo.



PERFIL DE TEMPERATURA

ACTIVIDAD 4: AVENTURAS DEL NORTE Y SUR

Mulán ha estado viajando por diferentes partes de la costa y sus sensores registraron la temperatura y salinidad en un punto al norte y uno al sur. Observa con atención los dos perfiles, fueron registrados ambos en la misma estación del año, pero en lugares diferentes.



👉 En el gráfico, marca dónde se encuentra la termoclina.

👉 Dibuja una carita feliz 😊 o congelada 😬 al lado del perfil donde el agua te parezca más cómoda para nadar.

Describe con tus palabras cómo es el agua en el sur comparado con el norte. Piensa en la temperatura y profundidad.

¿Por qué crees que Mulán viajó hasta el norte?

Marca con un **X** si corresponde a el registro del norte, del sur o de ambos:

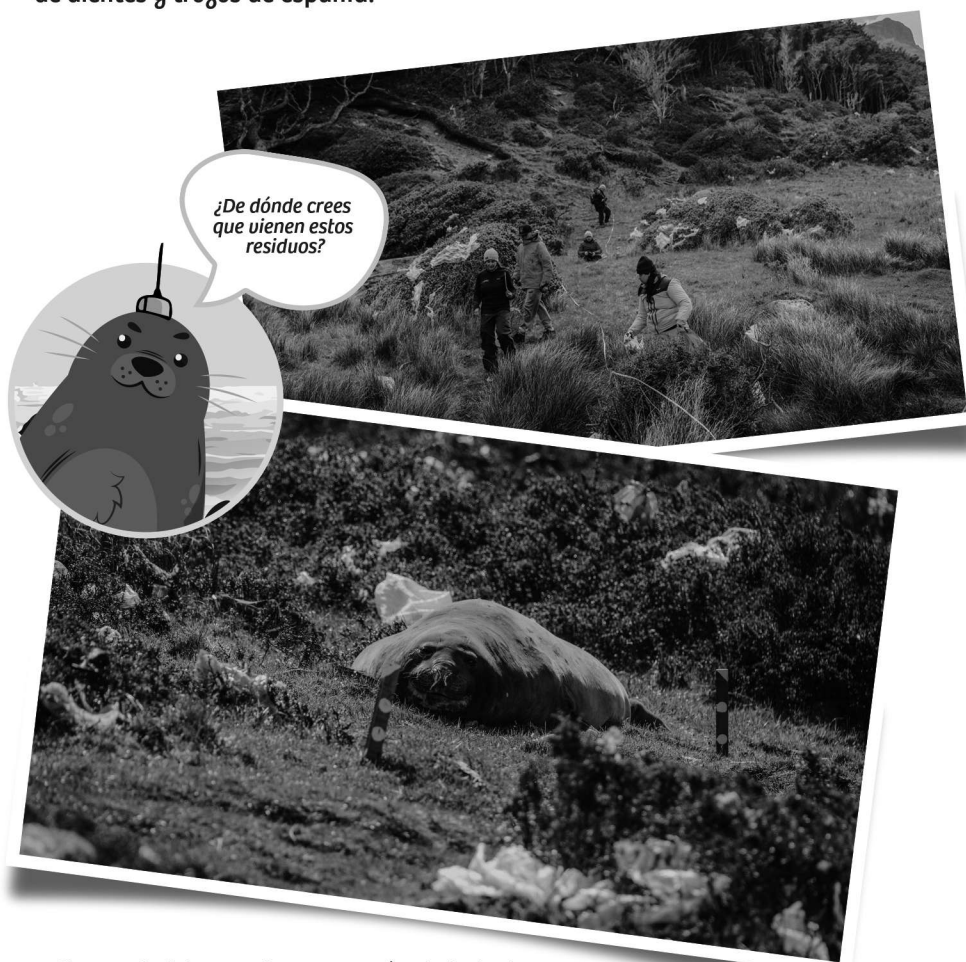
CARACTERÍSTICA	NORTE	SUR
La temperatura superficial es más alta.		
A mayor profundidad, la temperatura es mucho más baja.		
La termoclina se encuentra en los primeros 100 metros de profundidad.		
Hay un cambio de temperatura brusco entre los 50 y 100 metros.		
Las aguas profundas tienen una temperatura cercana a los 4 °C.		



ACTIVIDAD 5: ¿QUÉ ENCONTRAMOS EN LA PLAYA?

En el verano del 2024, un grupo de estudiantes de Porvenir participó en un campamento educativo junto al equipo del proyecto SEALS. Durante esta aventura, visitaron Bahía Jackson, que es el hábitat de las focas elefante, y aprendieron sobre el océano, las focas y los problemas que enfrentan por culpa de la contaminación.

Una de las actividades fue una limpieza de playa, en la que recolectaron basura en la costa del Seno Almirantazgo, justo donde viven Mushu, Maui, Mulán, Moana y otras focas ¡Encontraron muchos residuos! Desde plásticos y redes, hasta cepillos de dientes y trozos de espuma.



Observa la foto y encierra en un círculo todos los elementos que no deberían estar en la playa.

A continuación, verás algunos datos recolectados por los estudiantes en 50 metros:

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
Cuerdas	23
Sacos	7
Etiquetas y envases de jugo	13
Envases de plástico duro	24
Papel higiénico	1
Malla de fruta	3
Cartón	1



En total recogieron **22 kg de basura**.

Construye un gráfico de barras con los datos de la tabla.



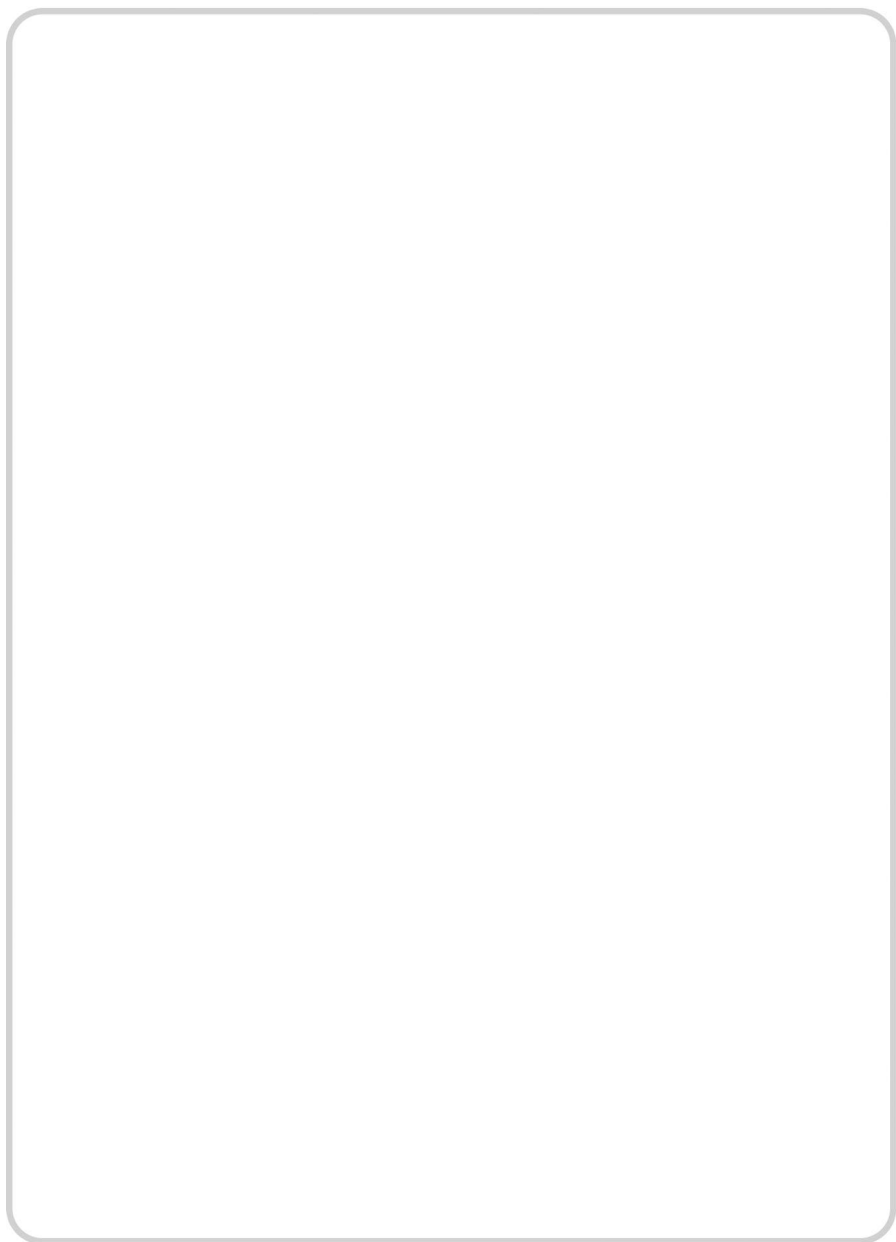
Reflexiona y responde:

1. ¿Cuál es el tipo de residuo más común?

2. El punto donde se encuentran las focas se encuentra alejado de los humanos ¿desde dónde crees que vienen esos residuos? ¿cómo llegaron hasta allí?

3. ¿De qué forma podrías tú ayudar a cuidar el lugar donde viven Mushu y Mulán?

 **Desafío creativo:** Crea un cartel con un mensaje poderoso. Recuerda: aunque la basura aparece en las playas del sur, muchas veces viene de lugares lejanos, arrastrada por las corrientes. Tu cartel debe ayudar a que otros comprendan esta conexión y se motiven a reducir el uso de plásticos.



MUSHU MULÁN

EXPLORANDO EL OCÉANO: PERFILES OCEANOGRÁFICOS Y CONTAMINACIÓN MARINA

Proyecto SEALS – ANID/ANILLOS/ATE220033

Este material fue desarrollado por el proyecto SEALS (ANID/ANILLOS/ATE220033), financiado por La Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) en el marco del Concurso Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología.



Financiado por:

