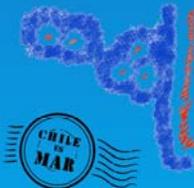


# Los Pescadores

## Sustentables

## Guía Didáctica



# Introducción

La degradación de los ecosistemas marinos por causa de la contaminación, la sobrepesca o el cambio climático es noticia actual y frecuente en los medios de comunicación. Organizaciones mundiales, ONG's, instituciones de investigación y académicas han demostrado en las últimas décadas este deterioro del ambiente marino, sugiriendo la necesidad de abordar rápidamente el origen del problema. Esto implica medidas globales, locales e individuales. Es decir, que cada uno de nosotros conozca los problemas ambientales que enfrentamos, y genere cambios de conductas individuales para ayudar en la solución local y global.

Más del 70% del territorio de Chile está en el mar. Sin embargo, al analizar los contenidos que se desarrollan en las escuelas, observamos que no aparecen de manera explícita conceptos que motiven una conciencia en conservación marina. ¿Cómo cuidar de un mar si nadie nos habló de él y sus peculiaridades? ¿Si nadie nos contó sobre las especies que lo habitan?...y lo más importante... ¿si nadie nos dio las “herramientas” que necesitamos para cuidarlo? ¿Sabes que Chile es uno de los países que más productos del mar extrae en el mundo? ¿Sabrías decir cuántas especies marinas se explotan en Chile? ¿Conoces algunos de los efectos negativos que tienen las pesquerías sobre otras especies? ¿Sabes que es una veda? ¿Sabes que tú también puedes tomar decisiones para ayudar a la sustentabilidad de los recursos pesqueros de Chile?

Existen muchas herramientas para aportar nuestro granito de arena en la conservación marina, pero esta actividad va a enfocarse en una en concreto: la elección responsable de recursos marinos para consumo personal.

# La talla de primera reproducción

Al igual que muchos animales terrestres, el tamaño de los individuos de los diferentes recursos da cuenta de su edad. Algunos crecen más rápido, y alcanzan mayores tamaños a la misma edad que otros que crecen muy lento. En general, los que crecen más rápido, también se reproducen más jóvenes, y los que crecen lento tardan muchos años en reproducirse por primera vez. Cuando llegan al tamaño o edad de primera reproducción se dice que han madurado sexualmente.

En contraste con los animales terrestres, los organismos marinos en general tienen muchos más hijos a medida que crecen. Entonces, si dejamos crecer un pez, o un loco, o un erizo un poquito más, puede aumentar muchísimo la cantidad de huevos de esa especie en el mar. Por ejemplo, una corvina de 50 cm (primera madurez) produce 6.666 huevos, pero si la dejamos crecer 10 cm más, la producción de huevos será 26.666 huevos.

Esta información es muy importante para entender la dinámica de las poblaciones de animales, y para definir cómo manejar su explotación.



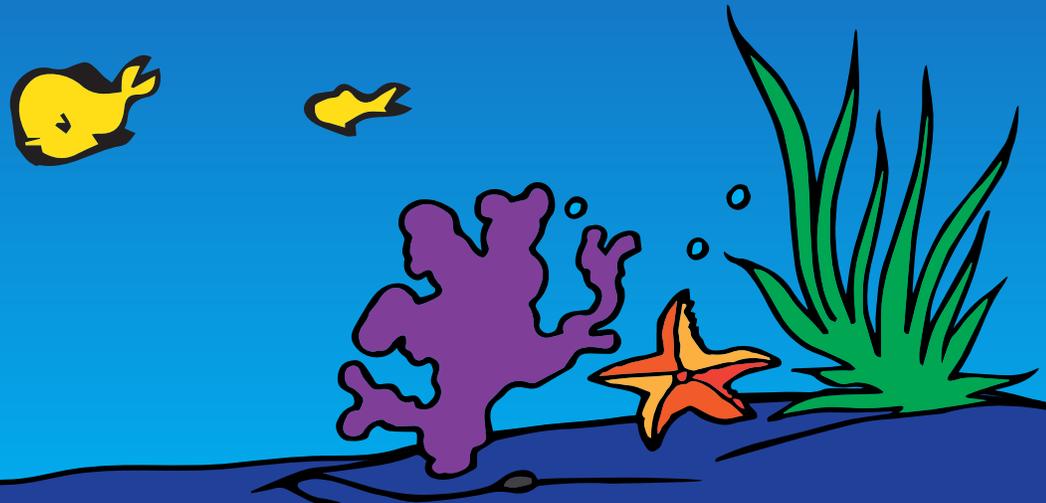
## ¿Cómo podemos aplicar esta información en nuestro día a día?

Ante todo, asegurándonos de que los recursos que consumimos sean de **tallas o edades mayores a la de madurez sexual**. Así nos aseguramos que los organismos dejen descendencia para repoblar el mar, antes de morir. Entonces, es fundamental informarnos de las tallas de primera reproducción, o de madurez sexual, de los recursos que consumimos. Por ejemplo, ¿sabías que la merluza o pescada no se reproduce hasta medir 37 centímetros? Cada vez que compramos una merluza menor a este tamaño tendremos en la mesa un ejemplar que no pudo reproducirse, resultando en un menor número de merluzas juveniles que permitirían la explotación futura. Restricciones tan mínimas en las conductas de cada uno de nosotros pueden tener un tremendo impacto positivo en este recurso tan emblemático de Chile, pero que actualmente está en una condición gravísima de sobreexplotación.

Individualmente todos podemos ayudar a proteger los recursos, **no consumiendo individuos por debajo de sus tallas de primera reproducción**, aun cuando no existan medidas regulatorias oficiales (porque el proceso de establecer medidas regulatorias es lento), porque así estaremos asegurando la producción de juveniles y el futuro del recurso. Por ejemplo, ese tipo de regulaciones no existe para la reineta. Pero cada uno de nosotros puede poner ya su granito de arena, permitiendo que los individuos de estas especies se reproduzcan. Además de conocer las tallas de primera reproducción, **también debemos informarnos sobre las vedas para proteger a los recursos durante su reproducción**. Durante las vedas no se puede extraer el recurso protegido.

## ¿Qué otras variables debemos considerar?

Otra herramienta que podemos usar para acercarnos al **consumo responsable de organismos marinos** es obtener información sobre cómo se capturan (es decir, el arte de pesca). Algunas **artes de pesca** producen un impacto reducido en el ambiente al ser muy selectivas con relación al recurso extraído (como por ejemplo el buceo). Sin embargo, hay otras que afectan a una gran cantidad de especies además de las que se pretenden efectivamente capturar. Las redes de arrastre son un ejemplo extremo de las artes de pesca con impacto muy negativo sobre los ecosistemas marinos. Estas redes no solo capturan un gran número de especies que no tienen valor comercial y que son posteriormente desechadas ya muertas (descarte), sino que también destruyen grandes extensiones de fondo marino, fragmentando o incluso eliminando el hábitat de un gran número de otras especies. Está en nuestras manos informarnos del impacto de las artes de pesca, y elegir aquellos recursos que son explotados de la forma más amigable con el ambiente.



# Descripción y fundamentación de la actividad

El primer objetivo de esta actividad es concientizar a los ciudadanos de Chile (estudiantes) para ejercer un consumo responsable de los recursos marinos, valorizando y conservando el patrimonio natural marino. Secundariamente, a través de la información entregada y la motivación generada por la actividad, se espera que los participantes comprendan las medidas regulatorias pesqueras, y sus fundamentos, y colaboren en su difusión.

La actividad pretende entregar de forma amigable información sobre regulaciones pesqueras, y sobre todo sus fundamentos (talla de primera reproducción, impacto ecológico de las artes de pesca, épocas de veda, etc.), para promover la toma de decisiones responsables en el consumo de recursos marinos. Dado que el tema es árido, ya que debe considerar una gran cantidad de fechas, medidas, formas de pesca, etc. se hace necesario desarrollar metodologías de acercamiento. En este caso, la actividad es un juego donde el público objetivo se involucra y aprende de forma atractiva y dinámica, invitándolos a tomar decisiones aplicando la información entregada. Con esta actividad, más allá de esperar que los alumnos sepan todas las tallas correctas de consumo de un animal marino, lo que se espera es que el alumno identifique la información crítica que se debe aplicar, y que aprenda cómo y dónde buscar esos datos cuando los necesite (cuando va a comprar o comer pescado por ejemplo).

# Materiales para el desarrollo de la actividad

1. Imprimir los dibujos de los recursos marinos de Chile (diferentes tallas). Se adjunta el anexo 1.
2. Imprimir las fichas con información resumida sobre el estado de los recursos de Chile (Anexo 2). Esta información también puede encontrarse en la página web [www.chilesmar.cl](http://www.chilesmar.cl) o en la página web del Servicio Nacional de Pesca [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)
3. Una huincha para poder medir los recursos (mayor de 90 cm).
4. Lápiz y papel.

El juego simula una jornada de pesca, donde los estudiantes ejercerán el rol de pescadores. Para ello se presentarán en un espacio predeterminado un gran número de maquetas de especies marinas explotadas de diferentes tallas (Anexo 1).

Las especies elegidas para el juego son aquellas que sufren mayor consumo en el litoral central de Chile:

Congrio dorado (*Genypterus blacodes*),  
Reineta (*Brama australis*),  
Merluza común (*Merluccius gayi gayi*),  
Erizo (*Loxechinus albus*),  
Loco (*Concholepas concholepas*),  
Vieja o mulata (*Graus nigra*),  
Jurel (*Trachurus murphyi*),  
Lapa (*Fissurella maxima*) y  
Corvina (*Cilus gilberti*).

En el juego encontraremos individuos que poseen diferentes tallas de reproducción:

- (a) tallas que superan el tamaño de la primera reproducción, y
- (b) tallas inferiores al tamaño mínimo de primera reproducción.

Los estudiantes, convertidos en pescadores, tendrán que decidir qué recursos pescar en función de la información que les entregamos (Anexo 2), y entendiendo el concepto de captura y consumo responsable, saldrán en grupo y “pescarán” sus propios recursos, conservando la especie capturada y anotando su nombre y medida. Al finalizar la pesca, los recursos capturados serán chequeados por el educador junto con todos los grupos de “pescadores”, revisando si las capturas son responsables (punto positivo para el equipo) o no (punto negativo para el equipo). Durante este repaso final, el educador tiene la oportunidad de reforzar el contenido con los estudiantes y valorar si, tras la actividad, recuerdan los nombres de las especies y sus tallas de primera reproducción.

La actividad fue diseñada de acuerdo con el ciclo de enseñanza y aprendizaje, basado en las 4 etapas cíclicas (Sanmartí, 2010):

1. Fase de exploración cuyo objetivo es facilitar que los estudiantes definan el problema a estudiar.
2. Fase de introducción de nuevas variables, orientadas a favorecer que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista en relación con los temas objeto de estudio.
3. Fase de síntesis y elaboración de conclusiones para que el alumno explique lo que está aprendiendo.
4. Fase de aplicación con actividades orientadas a transferir los nuevos conocimientos y explicar las nuevas situaciones, más complejas que las iniciales.

# Definición de la actividad en función de las fases del ciclo y su intencionalidad

## 1. Fase de exploración:

Durante el desarrollo de esta fase se exploran los conocimientos previos de los alumnos, realizando una serie de preguntas claves para la realización de la actividad. Las preguntas son realizadas de forma oral, y todos los alumnos son estimulados para responder y participar; de este modo, entre todos vamos alcanzando las definiciones necesarias para entregar los conceptos que perseguimos como conservación marina, pesca sustentable, sobreexplotación de recursos y la importancia de la reproducción para la repoblación y sustentabilidad (y la relación con el tamaño corporal).

Además de dar a conocer los conceptos previos, esta fase le sirve al monitor para “romper el hielo” con el curso y crear un vínculo donde el estudiante se sienta cómodo para realizar preguntas y al mismo tiempo mantenga el respeto por el monitor. Algunas de las preguntas de la fase de exploración pueden ser:

¿Cuál es el pescado que más te gusta?

¿Qué pescado comes más en casa?

¿De qué tamaño son los pescados y mariscos que comes?

¿Los recursos marinos son ilimitados?

¿Cómo podemos colaborar con la conservación de las especies marinas y consumirlas al mismo tiempo?

¿Qué herramientas conoces para colaborar con la conservación del mar?

¿Los peces pequeños producirán igual cantidad de hijos que los peces grandes?

¿Cómo se asocia la talla con la reproducción?

¿Cuántas especies marinas se pescan en Chile?

¿Ese consumo genera un impacto en la naturaleza?

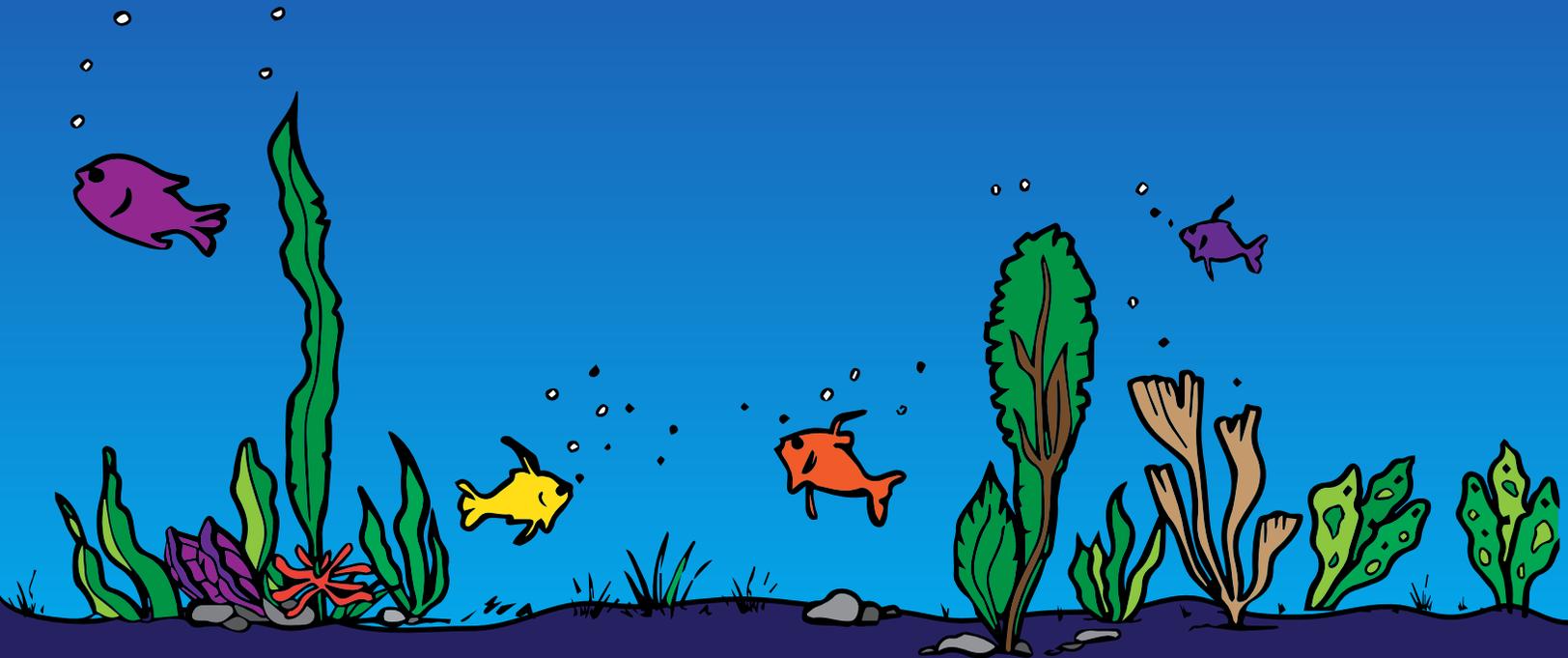
A los adultos y profesores ¿Cuándo vamos al mercado vemos las mismas tallas que antes? Durante este proceso de indagación, probablemente descubramos que los participantes tienen alguna idea del impacto de la pesca, y la necesidad de proteger los recursos, pero que no la asocian a la toma de decisiones diarias ni individuales, es decir, no la asumen como información para decisiones que ellos toman, sino que lo ven como algo ajeno a sus responsabilidades. Las últimas etapas del juego están diseñadas para trabajar sobre esa idea previa y aclarar de manera explícita el rol individual sobre el consumo responsable.

## 2. Fase de introducción de contenidos:

Una vez que los estudiantes ya están encaminados hacia el concepto que buscamos entregarles, analizamos diferentes herramientas que los consumidores deben tener presente para promover la conservación del mar, como las épocas de veda, evitar consumir especies sobreexplotadas, artes de pesca que minimicen la pesca incidental, etc. hasta llegar a la idea que nos interesa: respetar las tallas de reproducción.

A partir de la discusión se espera llegar a identificar la importancia de respetar las tallas. Aquí se ingresa al siguiente nivel de entrega de contenidos. Se introduce el concepto de historia de vida, las peculiaridades de la reproducción en el mar (en general crecimiento ilimitado y relación exponencial entre talla y reproducción) y su relación con el tamaño de reproducción. Cada especie tiene una talla de crecimiento diferente, y esto se asocia a su

vez a la estrategia reproductiva (reproducción temprana o tardía, producción pocas o muchas crías). Por eso es importante conocer la influencia que tiene la historia de vida en cada especie y la talla específica a la que se reproduce. Es más, no solo es importante la talla de primera reproducción, sino cómo el potencial reproductivo de un individuo aumenta con la talla. Es decir, no solo es importante decidir la talla mínima de primera reproducción, que asegure que un individuo deja al menos una vez en su vida descendencia, sino también podríamos querer determinar la talla óptima de reproducción (la talla que produce mayor descendencia, antes de que aumente la probabilidad de muerte natural).



Por ejemplo, el congrio dorado, tiene un crecimiento lento, su talla de primera reproducción está identificada como los 90 centímetros, tamaño que alcanza a los 5 años de vida, pudiendo llegar a vivir hasta 30 años. Sin embargo, en el caso del jurel, su talla de primera reproducción está estimada en los 22 centímetros, a sus dos años de vida. Aquí vemos además que en los primeros años de vida el pez no se reproduce, hasta que alcanza una determinada talla, a partir de la cual, reproducción y talla aumentan de manera exponencial. Comparando los diferentes esquemas podemos ver que cada especie se reproduce por primera vez a un tamaño diferente.

Al finalizar esta etapa, se hace entrega de las tarjetas informativas (Anexo 2), donde los estudiantes encuentran la información de manera resumida sobre la talla y edad de primera reproducción, así como la época de veda, el estado del recurso, etc. Estas tarjetas han sido desarrolladas por el equipo de Chile es Mar, pero la información utilizada se puede encontrar en las páginas web del Servicio Nacional de Pesca y la Subsecretaría de Pesca, en caso de que quiera hacer un trabajo de recopilación de información con sus estudiantes para crear sus propias tarjetas informativas.

Para asegurarnos de que el concepto fue entendido, o para resolver las dudas que quedaron se desarrolla la siguiente fase.

### **3. Fase de estructuración del nuevo conocimiento:**

En esta fase lo primero es hacer una ronda de reconocimiento de las especies que más se consumen en la costa de Chile Central, para familiarizarnos con ellas y sus tamaños.

Después de esto, se propone a los estudiantes sumergirse en una situación ficticia donde tendrán que tomar decisiones acertadas para el consumo responsable. Se explica la

actividad: se organizan a los estudiantes en grupos (botes). Cada bote de pescadores debe salir a pescar; y se entregan los materiales: (a) huincha, (b) tarjetas con la información correspondiente a las tallas (anexo 2) para que puedan realizar la actividad, y (c) tablillas y lápiz para anotar la pesca y sus medidas.

En el momento en el que se da luz verde para el comienzo de la actividad los estudiantes debieran aplicar de inmediato la información de las tarjetas y los conceptos recién recibidos y recapacitar sobre su uso y utilidad. Durante la pesca, cada grupo de pescadores debe quedarse con aquellos recursos que quiera pescar; para después ser revisados entre todos.

Después de 10 minutos de pesca, se pide a los pescadores que vuelvan al punto inicial para analizar la pesca que hicieron y así, poder comprobar que la información fue asimilada correctamente. El monitor o profesor revisará en conjunto con los pescadores los recursos extraídos y los medirá. En esta fase, es importante motivar al resto de “botes” a que ayuden a revisar la pesca de sus compañeros.

Es un buen momento para intentar recordar los nombres de los peces y los tamaños de primera reproducción sin mirar las tarjetas, de manera que queden consolidados en los estudiantes. Así, revisamos sus decisiones y las ponemos en común y entre todos, cerramos la actividad con una reflexión final sobre la importancia de conocer y respetar estas tallas mínimas de reproducción.

#### **4. Fase de aplicación del nuevo aprendizaje:**

Al finalizar la actividad, nos queda la duda de saber si realmente generamos un nuevo concepto, idea o espíritu de conservación en los visitantes que pondrán en práctica posteriormente. Es importante motivar a los estudiantes a que apliquen la información

adquirida, y consigan una huincha para que midan en casa o en el mercado y así sean conscientes de las diferentes tallas que encontramos en el día a día. El cierre de la actividad va acompañado de una pequeña charla donde resaltamos la dificultad de llegar a conocer esta información y la necesidad de que nos ayuden en su divulgación entre familiares y compañeros, y por supuesto, su aplicación.

## Referencias:

Sanmati, N (2010) El diseño de unidades didácticas. En Perales, F y Cañal, P. Didáctica de las Ciencias experimentales (p. 239-266), España, Ed. Marfil

Programa para la educación en conservación marina Chile es Mar; [www.chileesmar.cl](http://www.chileesmar.cl)

Servicio Nacional de Pesca, [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)

Subsecretaría de Pesca, [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)

