

## DAMAS CHINAS DE LA CADENA ALIMENTICIA

Resumen	Los alumnos juegan un juego que modela las dinámicas de una cadena alimenticia sencilla, luego, mejoran sus modelos mediante la creación de sus propias reglas y de esta manera conocer las diferentes maneras como actúa una cadena alimenticia .	<b>Materials</b> <i>(Por cada grupo de cuatro)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero</li> <li>• 24 piezas de juego de Diatomeas</li> <li>• 24 piezas de juego de Copépodos</li> <li>• 24 piezas de juego de Arenques</li> <li>• 24 piezas de juego de Ballenas</li> <li>• Una Hoja de trabajo (dos caras) por alumno, del juego <i>Damas Chinas de la Cadena Alimenticia</i></li> <li>• Una Hoja de trabajo (de dos caras) por alumno, opcional, de <i>Haciendo gráficos de poblaciones</i> (dos caras)</li> <li>• Lápices de color para hacer gráficos, opcional, de esta actividad</li> </ul>
Fuente	<i>Actividad de ventanas al Universo por Lisa Gardiner</i>	
Grado-nivel	5-9	
Tiempo	15 minutos de preparación Uno o dos períodos de clase de 50-minutos	
Resultados en el aprendizaje del alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos aprenderán que las cadenas alimenticias conectan con organismos de un ecosistema.</li> <li>• Los alumnos aprenderán que los alimentos disponibles pueden alterar el tamaño de una población.</li> <li>• Los alumnos aprenderán que el tamaño de las poblaciones en ecosistemas balanceados es bastante constante a lo largo del tiempo.</li> <li>• Los alumnos aprenderán que los modelos pueden ser usados para representar al mundo natural y que las mejoras de los modelos nos permiten representar mejor las condiciones actuales.</li> </ul>	

### Preparación:

1. Copie y recorte de la plantilla las piezas del juego (última página). Necesitará dos copias de las plantillas para cada grupo de alumnos.
2. Para llevar a cabo una actividad cuantitativa, copie la *Hoja de trabajo de Damas Chinas de Cadena Alimenticia* (páginas 4 y 5) y, si lo desea, la Hoja de trabajo opcional, *Haciendo gráficos de poblaciones a lo largo del tiempo* (páginas 6 y 7).
3. De necesitarlo, puede descargar del portal de ventanas al Universo una versión de papel a imprimir de 11 x 17: [www.windows.ucar.edu/teacher\\_resources/gameboard.pdf](http://www.windows.ucar.edu/teacher_resources/gameboard.pdf)

### Instrucciones:

1. Pida a los alumnos que lean las descripciones de las cadenas alimenticias en la primera página de la *Hoja de trabajo de Damas Chinas* de la cadena alimenticia.
2. En grupo, discuta cuáles son las características principales de las cadenas alimenticias. Presente el juego a sus alumnos y repase las reglas de juego (en la segunda página de la *Hoja de trabajo de Damas Chinas* de la cadena alimenticia). Explique a sus alumnos que durante esta actividad, cada uno estará haciendo las veces de una especie diferente de la cadena alimenticia. Irán alrededor del tablero a medida que tratan de agarrar a su presa (saltando sobre ella), así como esquivando a otros predadores.
3. Introduzca a sus alumnos el concepto de modelos. Este juego es sólo un modelo de uno de los aspectos del mundo natural. Los científicos usan modelos para ayudarnos a entender cómo funciona el mundo. Tratan de

hacer sus modelos de la forma más precisa que les sea posible, de manera que siempre están pensando en cómo mejorar un modelo y de esta manera representar mejor al mundo real. A medida que los alumnos juegan el primer turno del juego, pregúnteles de qué manera mejorarían el modelo. *¿Cuáles condiciones ecológicas están mejor representadas?, ¿de qué manera modificaría el juego para tomarlos en cuenta?*

4. Los diferentes grupos de alumnos juegan un turno del juego siguiendo las reglas contenidas en la hoja de trabajo y luego respondiendo a las preguntas que aparecen al pie de la hoja de trabajo. Para un enfoque cuantitativo, y para ejercitar las destrezas de hacer gráficos. Para un enfoque más cuantitativo, y para ejercitar la habilidad de hacer gráficos, pida a los alumnos que llenen la información acerca del tamaño de la población en la *Hoja de trabajo de Haciendo Gráficos de poblaciones* (Esto agregará mayor tiempo de duración a la actividad.)
5. Discuta en grupo por qué el juego **no** es una verdadera cadena alimenticia. El punto principal que afortunadamente los alumnos podrán identificar aparecen a continuación, sin embargo esta no es una lista completa. Anime a sus alumnos a hacer una tormenta de ideas con sus demás compañeros.
  - Sin el Sol no hay manera de que las diatomeas se reproduzcan.
  - Inicialmente, los copépodos, arenques y ballenas tienen el mismo número de población y la misma cantidad de alimentos para reproducirse. Esto no es lo mismo que pasa en el mundo real.
  - Los individuos nunca fallecen a menos que sean comidos (es decir, no hay muerte natural.)
6. Pida a sus alumnos que revisen otras reglas de juego a tener en consideración los problemas de este modelo a fin de hacer que el siguiente modelo sea mejor. Pídales que revisen las reglas y la situación real del mundo que representa.
7. Los alumnos jugarán la ronda 2 del juego usando reglas modificadas por ellos. Si la recolección de información y de gráficos fue realizada durante la ronda 1, pida a sus alumnos que repitan el proceso y comparen los gráficos.
8. Discusión - Los grupos de alumnos reportan acerca de cómo alteraron el modelo y si fueron capaces de mantener poblaciones saludables en todos los miembros de la cadena alimenticia.
9. Si el tiempo lo permite, permita que sus alumnos revisen las reglas y jueguen una vez más o usen el modelo para explorar qué sucedería si hubiese un cambio en el medioambiente (por ejemplo: muerte de ballenas, aumento en la población de diatomeas sobre la población de peces).

### Información de fondo:

Una cadena alimenticia es un grupo de seres vivos que dependen uno del otro para obtener energía. La energía pasa a través de toda la cadena alimenticia. Todos los seres vivos necesitan energía. Tanto animales como protistas unicelulares obtienen la energía que necesitan de los alimentos que consumen. Las plantas y las algas obtienen su energía del Sol. Las bacterias obtienen su energía de diferentes maneras.

Al final de casi todas las cadenas alimenticias, algunos seres vivos obtienen su alimento mediante la fotosíntesis la luz solar, el agua y el bióxido de carbono, como por ejemplo, una planta. Hacia el otro extremo de la cadena alimenticia se encuentran predadores principales, estos son animales que comen otros animales que ningún otro animal consume.

Una simple cadena alimenticia incluye:

- **Productores:** el proceso de la fotosíntesis que se sucede mediante el uso de la luz solar, agua y bióxido de carbono, hace posible que elaboren sus alimentos dentro de sus cuerpos. (Nota: En lugares en donde no hay luz solar, como en los ductos en las profundidades de los océanos, los productores elaboran su alimento a través de la quimo-síntesis.)
- **Consumidores de primer orden:** Una especie que solo se alimenta de productores, también conocidos como herbívoros.
- **Consumidores de segundo orden:** Una especie que se alimenta de herbívoros, una especie de carnívoro.
- **Consumidores de tercer orden:** Una especie que se alimenta de carnívoros. No tiene predadores naturales, de manera que se le conoce como, "predador principal".

Los cuatro diferentes consumidores mencionados anteriormente conforman casi todas las cadenas alimenticias sencillas. Sin embargo, hay algunos seres vivos que tienen diferentes patrones de alimentación. Los seres vivos que se alimentan tanto de productores como de animales se llaman, omnívoros. Los seres humanos son omnívoros. Por lo general, los omnívoros forman parte de diferentes cadenas alimenticias. A los seres vivos que se alimentan de restos vivos en proceso de descomposición se les conoce como, *desintegrados*. Muchos tipos de bacterias y todos los tipos de hongos son desintegrados.

En cada cadena alimenticia hay más individuos en la base que en la cima. Para poder sobrevivir, cada consumidor de primer orden deberá consumir varios productores. Cada consumidor de segundo orden deberá alimentarse de varios herbívoros para poder sobrevivir. De manera que el número de productores y herbívoros podría ser mayor al número de consumidores de segundo y tercer orden.

Este juego usa una simple cadena alimenticia marina de cuatro especies como muestra:

- **Diatomeas:** Estos productores son unos de los más prósperos en el mundo oceánico. Las diatomeas son algas y forman parte del fitoplancton (“fito” significa que llevan a cabo la fotosíntesis y “plancton” significa que flotan en el agua).
- **Copépodos:** Estos animales se encuentran en el primer orden de consumidores y forman parte del zooplancton (“zoo” significa animales) pertenecen al grupo de los invertebrados conocidos como, artrópodos y son familia de los camarones.
- **Arenques:** Estos peces se encuentran en el segundo orden de consumidores. Son comunes en los océanos del Pacífico norte y el Atlántico norte. Cuando se alimentan, nadan con las bocas abiertas a la vez que van filtrando zooplancton, como los copépodos, en el agua de mar.
- **Orcas:** También conocidas como ballenas asesinas. Las orcas se encuentran en el tope de la cadena alimenticia. En esta cadena alimenticia se alimentan de Arenques. Las orcas también se alimentan de otros animales; esto las hace miembros de otras cadenas alimenticias marinas. Debido a que otros animales no las comen, las orcas son predadores principales que sólo mueren a avanzada edad (de no ser afectadas por los humanos).

Para mayor información acerca de estas especies, por favor vaya a los enlaces en la sección de *recursos* que damos a continuación.

Así mismo, por favor nótese que a través de la red alimenticia, los seres vivos están conectados a muchas cadenas alimenticias. También están conectados entre sí de maneras diversas. Esto significa que el pensar en una sola cadena alimenticia es algo muy simple, sin embargo, las cadenas alimenticias son importantes en la construcción de bloques de aprendizaje en referencia de la ciencia de los ecosistemas.

### ***Uso de modelos en la Ciencia***

Los modelos son herramientas importantes y de gran utilidad en la educación de ciencias de la Tierra. Es importante comprender tanto la utilidad como las limitaciones de los modelos. Antes de usar un modelo, hable con sus alumnos acerca de la utilidad de los modelos, también hable acerca de las limitaciones de los modelos. Anime a sus alumnos a dar ejemplos: “Los modelos pueden ser usados equivocadamente. De hecho, una frecuente causa de las falsas creencias y confusiones en los alumnos en referencia a las características de un modelo y lo que realmente representa.

Este tipo de confusiones se puede ayudar a prevenir mediante cuatro preguntas de rutina:

- ¿Funciona, este modelo, igual a lo que representa?
- ¿Funciona, este modelo, diferentemente a lo que representa?
- ¿De qué manera funciona diferentemente a lo que representa?
- ¿Cuáles son las fortalezas de este modelo? ¿Las debilidades?
- ¿En qué se compara y/o contrasta este modelo con lo que representa?”\*

(\*Fuente: *Understanding Models in the Earth and Space Science – Steven W. Gilbert y Shirley Watt Ireton - 2003 NSTA Press*)

La mejora de los modelos es un proceso constante para los científicos de la Tierra que trabajan con modelos de nuestro planeta y sus procesos. Por lo general, los nuevos aprendizajes acerca de cómo funciona la Tierra conlleva a la mejora de los modelos. En esta actividad se anima a los alumnos a que modifiquen el modelo de manera que represente de mejor manera una situación del mundo real. El asegurarse de que sus alumnos comprendan la analogía del modelo de manera en referencia al mundo real, a medida que elaboran nuevas reglas de juego, es esencial para convertir un simple juego en un modelo de procesos ecológicos.

## Recursos

- **Cadena y Red alimenticias - Servicios de aprendizaje Ecológico y del medioambiente (Portal en Inglés)**  
<http://www.eelsinc.org/id43.html>
- **Cadena y Red alimenticias de escuelas BBC (Portal en Inglés)**  
<http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/biology/livingthingsenvironment/1feedingrelationshipsrev3.shtml>
- **Seres vivos - Ventanas al Universo**  
<http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Life/life.sp.html>
- **Vida marina - Ventanas al Universo**  
[http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Life/ocean\\_life.sp.html](http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Life/ocean_life.sp.html)
- **Diatomeas - Zoológico de microbios (Portal en Inglés)**  
<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/zwp0530.html>
- **Copédopos - Wikipedia (Portal en Inglés)**  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Copepod>
- **Arenques - Wikipedia (Portal en Inglés)**  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Herring>
- **Ballenas Orca (Portal en Inglés)**  
<http://new-brunswick.net/new-brunswick/whales/orca.html>
- Pimm, Stuart L. (1991) *The Balance of Nature? Ecological Issues in the Conservation of Species and Communities*, University of Chicago Press, 448 p.
- Sisson, Edith (1982) *Nature with Children of all Ages: Activities and Adventures for Exploring, Learning, and Enjoying the World Around Us*, Prentice Hall, 195 p.

# Damas Chinas de la Cadena Alimenticia

## ¿Qué es una cadena alimenticia?

Una cadena alimenticia es un grupo de seres vivos que dependen entre ellos para obtener energía. La energía pasa a través de la cadena alimenticia. Todos los seres vivos tienen energía. Tienen diferentes maneras de obtener la energía que necesitan. En casi todas las cadenas alimenticias, los seres vivos en uno de sus extremos crean su energía a partir de la luz solar, agua y bióxido de carbono (como las plantas y las lagas). Al otro extremo de la cadena alimenticia se encuentra el predador principal, un animal que se alimenta de otros animales y que ningún otro animal consume.

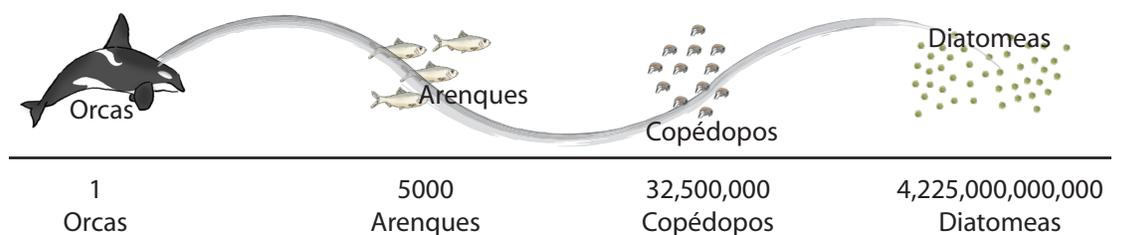
Una simple cadena alimenticia incluye:

- **Productores:** Una especie que puede elaborar sus propios alimentos, usualmente mediante el uso de la luz solar, agua y bióxido de carbono a través de un proceso llamado fotosíntesis.
- **Primer orden de consumidores:** Una especie que solo se alimenta de productores. También conocidos como herbívoros.
- **Segundo orden de consumidores:** Una especie que se alimenta de herbívoros. Es una especie de carnívoro.
- **Tercer orden de consumidores:** Una especie que se alimenta de carnívoros. No tiene predadores, se le conoce como el “predador principal”.

Algunos seres vivos tienen diferentes patrones de alimentación, los que se alimentan de productores y animales (omnívoros), los que se alimentan de seres vivos muertos o en estado de descomposición (desintegrados), Muchos tipos de bacteria y todos los tipos de hongo son desintegrados.

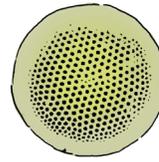
En cada cadena alimenticia hay más individuos en la base que en la cima. Para poder sobrevivir, cada consumidor de primer orden necesita alimentarse de varios productores. Cada consumidor de segundo orden necesita alimentarse de herbívoros para poder sobrevivir. De manera que el número de productores y herbívoros deberá ser mayor a los números de los segundos y terceros consumidores.

Por ejemplo, en esta cadena alimenticia, el alimento de una ballena sería de aproximadamente, 5 000 Arenques. Cada uno de esos Arenques tiene 6 500 copéodos en su estómago, de manera que necesitan un aproximado de 32 500 000 (32.5 millones) de copéodos por cada comida. Cada copéodo se alimenta de 130 000 diatomeas, ¡de manera que muchos copéodos necesitarían un total de 4 225 000 000 000 (4.225 miles de millones) de diatomeas para una sola comida!



## The Players

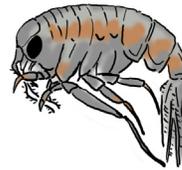
### Diatomeas



Estos *productores* son los más abundantes en los océanos del mundo. Las diatomeas son una especie de alga, las cuales forman parte del fitoplancton. Flotan sobre el agua de los océanos y elaboran su propio alimento a través de la fotosíntesis.

100 micrones de ancho

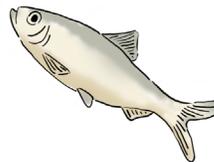
### Copéodos



Estos pequeños animales pertenecen al primer *orden de consumidores* y son parte del zooplancton. Pertenecen a un grupo de invertebrados llamados artrópodos, los cuales están relacionados con los camarones. Los copéodos se encuentran en todos los océanos del mundo.

1 - 2 mm de largo

### Arenques



Estos peces se encuentran en el *segundo orden de consumidores*. Son comunes en el Pacífico norte y en los océanos del Atlántico norte. Cuando se alimentan, nadan con las bocas abiertas a fin de atrapar zooplancton como lo son los copéodos del agua oceánica.

14 - 35 cm de largo

### Ballenas Orca



y en la cima de esta cadena alimenticia. Las ballenas Orcas se alimentan de Arenques (y muchos otros animales). Pero otros animales no las comen a ellas, por lo general las Orcas mueren por muerte natural (si no son afectadas por los humanos).

8 - 10 metros de largo

# Damas Chinas de la cadena alimenticia: Instrucciones para la 1ra. Ronda

**Objetivo:** ¡Atrapa a tu presa! Esto lo harás saltando sobre tu presa.

**Para comenzar:**

- Primero decida quienes serán los jugadores a representar a las diatomeas, copédopos, arenques y ballenas. Registre esta información a la derecha.
- Cada jugador coloca seis piezas sobre el tablero, en cualquier cuadrado de su escogencia. Comenzando por el jugador de las diatomeas, luego el de los copédopos, luego el del Arenque y finalmente, el de la ballena.

**Movidas:**

- Durante su turno, el jugador puede mover UNA de sus piezas hacia cualquier espacio libre junto a su cuadrado (incluyendo espacios diagonales), así como saltar sobre su presa en un cuadrado al lado.
- Puede moverse en cualquier dirección del tablero. *(No se está tratando de llegar a ningún lugar en particular—sólo hasta su presa.)*
- No se pueden saltar piezas que no son su presa, o moverse hacia un cuadrado donde ya hay alguien.

**Para capturar una presa:**

- Captura la presa brincando sobre ella.
- El capturar una presa hace que tu especie se reproduzca, de manera que al tomar a la presa sobre la cual saltaste, debes reemplazarla por una pieza de tu propia reserva.
- *Nota: Si tu presa se encuentran al borde del tablero y de saltar, te saldrías del tablero, puedes saltar y colocar a tu pieza a uno de los lados del tablero. Si no hay espacios en el eje opuesto, no podrás saltar.*

Registra quién está jugando cuál especie.



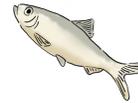
Nombre: \_\_\_\_\_

Serán **diatomeas.**  
*(Primero coloque 6 piezas sobre el tablero.)*



Nombre: \_\_\_\_\_

Serán **copédopos.**  
*(Segundo, coloque 6 piezas sobre el tablero.)*



Nombre: \_\_\_\_\_

Serán **arenques.**  
*(Tercero, coloque 6 piezas sobre el tablero.)*



Nombre: \_\_\_\_\_

Serán **ballenas Orca.**  
*(Cuarto, coloque 6 piezas sobre el tablero.)*

## Juega por 10 minutos y responde a estas preguntas...

¿Cuántas piezas tienes después de 10 minutos de juego?

Diatomeas	
Copédopos	
Arenques	
Ballenas	

¿En qué se parece este juego a una verdadera cadena alimenticia?

¿Por qué este juego no se parece a una verdadera cadena alimenticia?

¿Cómo mejorarías este juego? Sugiere una forma de cómo cambiar las reglas de este juego a fin de mejorar los puntos que señalaste arriba. En otras palabras, ¿cómo harías que este fuera un juego mejor? En la 2da.ronda del juego, deberás jugar de acuerdo a tus nuevas normas.

# Damas Chinas de la cadena alimenticia

## Hacienda seguimiento a las poblaciones a lo largo del tiempo

Una población es el número de individuos de una especie que viven en un área determinada.

Los ecólogos estudian el cambio de poblaciones de las especies a lo largo del tiempo, a fin de determinar si el ecosistema se encuentra en balance. El balance es muy importante en los ecosistemas. Con frecuencia, los ecosistemas en balance tienen poblaciones que se mantienen del mismo número año tras año. Los ecosistemas que no están en balance son más propensos a tener poblaciones que crecen y decrecen año tras año.

*¿Cree que la 1ra. ronda del juego de Damas chinas de la cadena alimenticia está en balance? ¿Y qué piensas de la segunda ronda?*

En las Damas Chinas alimenticias,

- El tablero es el área en donde viven nuestras poblaciones.
- El número de individuos es el número de piezas de trabajo en juego en el tablero.

Mediante el registro del número de individuos de cada una de las especies en diversos puntos durante el juego, podrás determinar si este juego es como un ecosistema en balance o en desbalance. *(Recuerda que este juego es una ecosistema simplificado, de manera que los seres vivos solo se ven afectados por esta cadena alimenticia.)*

Cada vez que el primer jugador (diatomeas) mueve, debe registrar el número de individuos de cada una de las especies que hay en el tablero (número de diatomeas, copépodos, etc.) Luego has un gráfico con la información en la siguiente página.

### Poblaciones a lo largo del tiempo

#### 1ra. ronda (reglas básicas)

				
Tiempo	Diatomea	Copépodos	Arenques	Ballenas
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

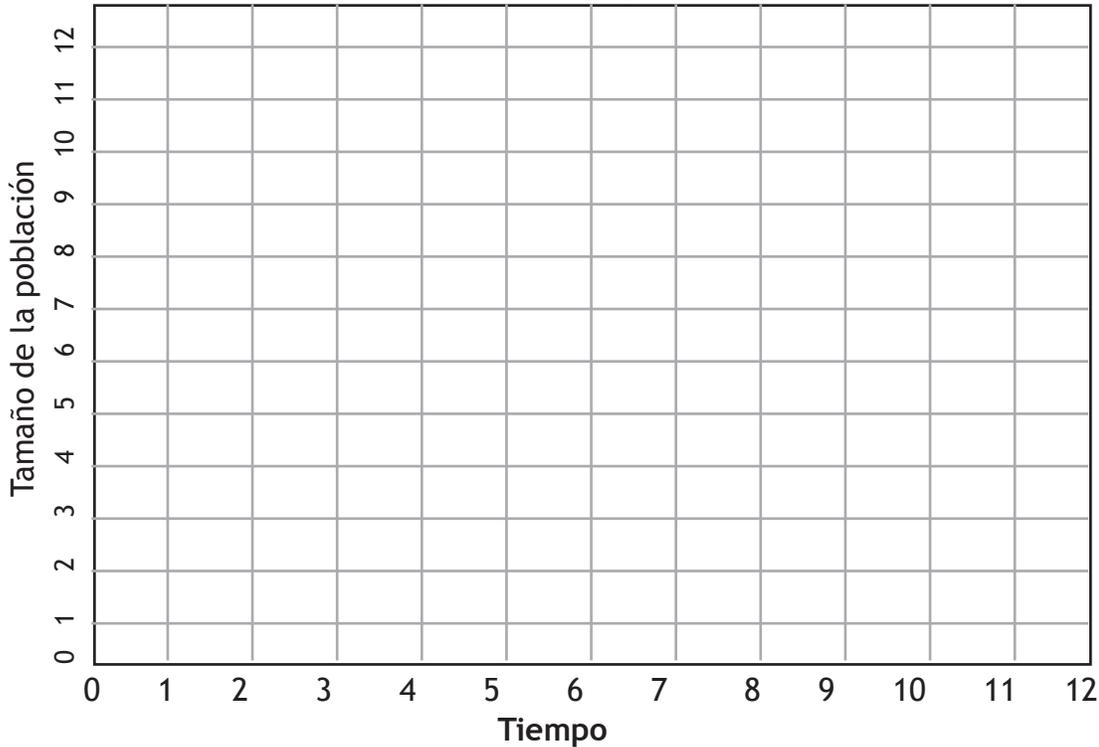
### Poblaciones a lo largo del tiempo

#### 2da. ronda (reglas modificadas)

				
Tiempo	Diatomea	Copépodos	Arenques	Ballenas
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

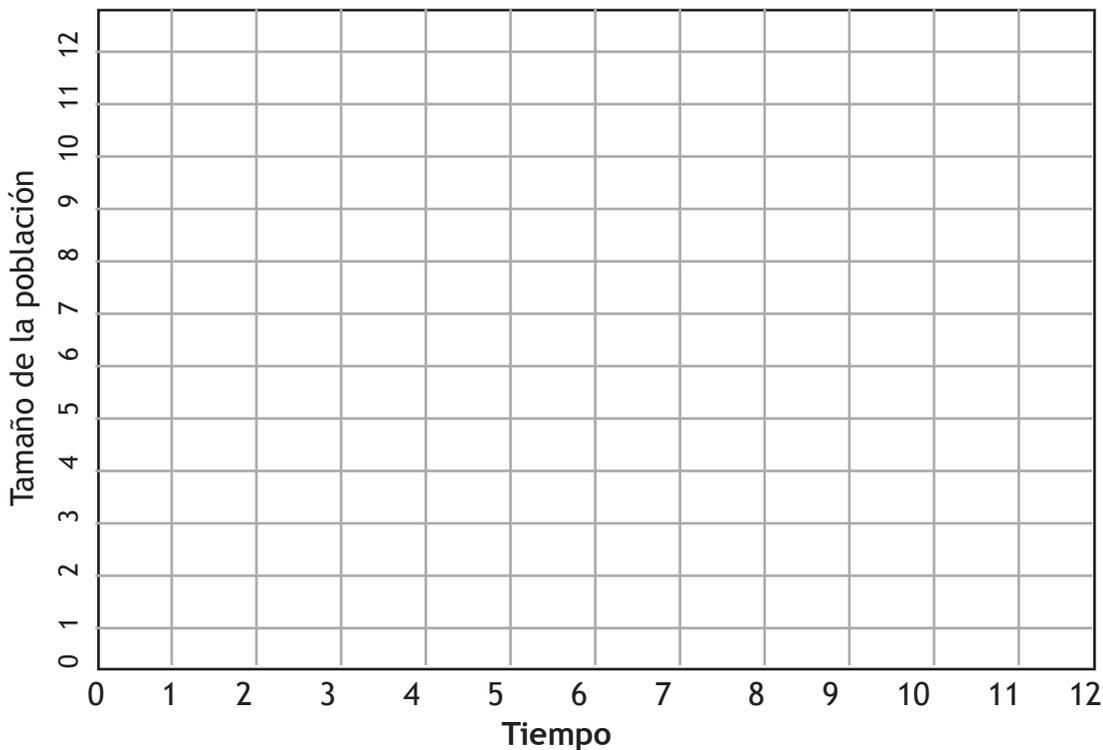
En la página anterior haz un gráfico con tu información. Usa un color diferente cuando traces la línea que representa cada una de las diferentes poblaciones, (diatomeas, copédopos, arenques y ballenas). Colorea el recuadro al pie de página a fin de indicar cuál color representa cada una de las especies.

**Poblaciones a lo largo del tiempo: 1ra. ronda (reglas básicas)**



¿Está en balance la primera ronda del ecosistema? ¿por qué? o ¿por qué no?

**Poblaciones a lo largo del tiempo: 2da. ronda (reglas modificadas)**



¿Está en balance la segunda ronda del ecosistema? ¿por qué? o ¿por qué no?

**Clave** (colorea los recuadros a fin de indicar cuál color está relacionado con una determinada población.)

Diatomeas

Copédopos

Arenques

Ballenas Orca

Damas Chinas de la cadena alimenticia: Piezas de juego

Instrucciones: necesitará dos copias de esta plantilla por cada juego. Corte las piezas a lo largo de las líneas grises pespunteadas. Para piezas de juego más duraderas, imprima las piezas sobre cartón y/o láminas.

