

Actividad 3. Estudiando la dinámica de poblaciones

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes expliquen las dinámicas de las poblaciones de diversas especies en los ecosistemas y los factores que afectan a su crecimiento poblacional.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2: Comprender la relación entre la biodiversidad, el funcionamiento de los sistemas naturales y la provisión de servicios que estos brindan al bienestar de las personas y la sociedad, considerando aspectos de bioenergética, dinámica de poblaciones y flujos de materia y energía como factores explicativos subyacentes.

OA c: Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA d: Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA f: Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

ACTITUDES

Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político, medioambiental, entre otros.

DURACIÓN

8 horas

DESARROLLO

I. Recordemos un poco

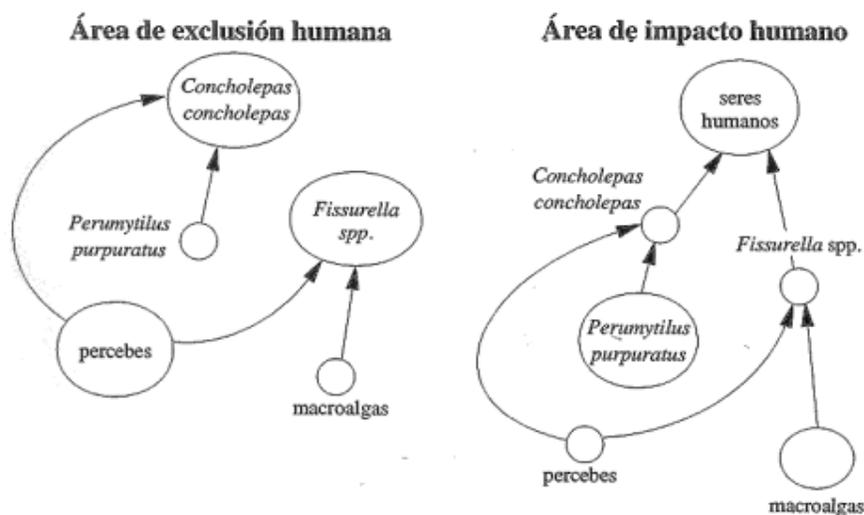
- Basados en sus conocimientos previos, elaboran colaborativamente un modelo mental relacionado con la dinámica poblacional y los factores que influyen en ella. El profesor los orienta.

II. Estudio de casos

Los jóvenes leen y analizan los siguientes casos o situaciones que involucran dinámicas poblacionales, y responden las preguntas a continuación.

Caso 1

“En Chile se realizó un estudio para observar el papel ecológico de los seres humanos en una comunidad marina intermareal. Se utilizó una reserva marina como un área de exclusión humana y un área adyacente sirvió como el sitio de impacto humano. Se estudió cuatro poblaciones de moluscos comestibles para el hombre y una población de productores en ambas áreas”.



(Fuente: Bachillerato Internacional, IB)

- Concholepas concholepas*: un gasterópodo carnívoro
- Perumytilus purpuratus*: una almeja pequeña que se alimenta por filtración
- Fissurella sp*: lapas omnívoras
- Dos especies de percebes que se alimentan por filtración
- Macroalgas

Se muestra los resultados en el diagrama. El tamaño de los círculos es proporcional a la densidad de cada especie. Las flechas representan las relaciones de alimentación (tróficas).

- Identifica un efecto de la presencia de los seres humanos en las densidades de poblaciones de:
 - a) *Concholepas concholepas* y *Fissurella sp*
 - b) *Perumytilus purpuratus* y microalgas
- ¿Qué evidencias científicas explican la baja densidad de los percebes en el área de impacto humano?
- ¿Cuáles son las principales diferencias entre el área de exclusión humana y el área de impacto humano?
- ¿Qué ocurriría en el ecosistema marino de exclusión humana si se elimina los *Concholepas concholepas*?
- ¿Qué efectos genera la presencia del ser humano en la pirámide de energía para la comunidad marina?
- ¿Qué tipo de interacción o interacciones hay entre las diferentes especies en ambas áreas de estudio?
- ¿De qué manera impacta negativamente el ser humano a los ecosistemas marinos de nuestro país?
- ¿Qué hipótesis se puede plantear sobre las posibles consecuencias a largo plazo de esta situación ambiental, si persiste la influencia del impacto humano sobre los ecosistemas?
- Investiguen datos sobre crecimiento poblacional humano en bases de datos oficiales; por ejemplo: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://datos.bancomundial.org> y predigan eventuales impactos sobre ecosistemas del planeta.

Conexión
interdisciplinar:

Matemática.

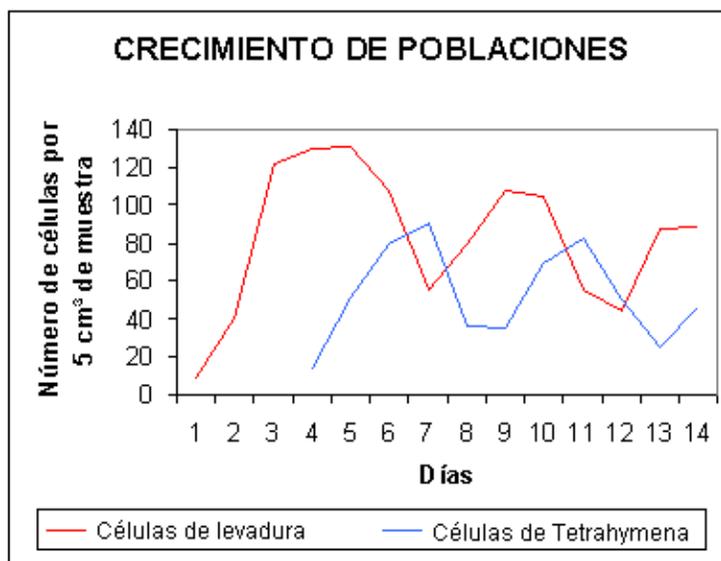
- OA b, 3° y 4°
Medio.

Caso 2

“El siguiente experimento se hizo de la siguiente forma: se añadió unas pocas células de levadura a una solución de sacarosa al 1% y se las incubó a 28°C durante 2 semanas. Cada día se tomó una muestra pequeña del cultivo y se contó el número de células de levadura. Al cuarto día, se añadió al cultivo una población del protozoo *Tetrahymena*. Sus números fueron también estimados diariamente. Los datos obtenidos del experimento se muestran a continuación en la tabla y el gráfico respectivos”.

Días	Número de células de Levadura por 5 cm ³ de muestra	Número de células de Tetrahymena por 5 cm ³ de muestra
1	9	-
2	40	-
3	121	-
4	130	14
5	131	51
6	108	80
7	55	90
8	79	36
9	108	35
10	104	70
11	55	82
12	44	50
13	87	25
14	88	46

Conexión interdisciplinar:
Matemática.
OA d, OA f y OA h. 3° y 4° Medio.



- ¿Qué tipo de crecimiento muestran las células de levadura y las de tetrahymena?
- ¿Qué relación de alimentación es evidente a partir del gráfico?
- ¿Por qué se producen cambios en el número de células de levadura entre los días 1 y 3?
- ¿Qué evidencias científicas podrían explicar los posibles cambios en el número de células de levadura entre los días 3 y 5?
- ¿Qué evidencias científicas podrían explicar los cambios en los números de células de levadura y células de tetrahymena entre los días 5 y 7?
- ¿Qué células tienen mayor potencial biótico?
- ¿Cómo se relacionan ambas curvas de crecimiento en las dos semanas de duración del experimento? ¿Cómo puedes explicar esto?
- ¿Por qué, a pesar de las oscilaciones, hay una disminución en ambas poblaciones?

- ¿Cómo interactúan ambas poblaciones?
- Si ambas poblaciones habitaran en la naturaleza, en un mismo ecosistema, ¿cómo afectaría la resistencia ambiental al potencial biótico de cada una de ellas?

Caso 3

Día Mundial de los Océanos 2019 se conmemora mañana: La acidificación y contaminación del mar están entre sus mayores problemas.

En ambos casos, las principales víctimas son algunos integrantes de la fauna marina, aunque indirectamente también puede verse afectado el ser humano.

El océano siempre ha sido visto como el salvador del cambio climático al ser un gran secuestrador de carbono y almacenar el exceso de calor que se acumula en la atmósfera. Sin embargo, existe una fragilidad en esa capacidad, advierte la oceanógrafa de la U. de Concepción, Laura Farías.

La investigadora encabeza la mesa de trabajo sobre el océano, de donde saldrá la posición chilena para la próxima cumbre de cambio climático, COP 25, que se realizará en Santiago y que justamente tendrá como eje el tema marino. La labor del equipo que dirige será levantar información para la decisión política.

Según Farías, uno de los primeros desafíos antes de tomar medidas es conocer cuánta de la actual realidad del mar chileno deriva de dinámicas naturales y cuánta es provocada por el ser humano. Temas prioritarios son el real estado de las pesquerías y el diseño de un sistema de observación oceánico efectivo que incluya radares, boyas y buques dedicados.

Entre los problemas que más preocupan a la especialista está la acidificación: «Mientras más CO₂ hay en la atmósfera, más entra a los océanos, porque es un problema de presión», explica. El CO₂ se disuelve fácilmente en el agua y forma ácido carbónico, el que aumenta cada vez más su concentración. «No hablamos de magnitudes enormes, pero basta con pequeñas variaciones para alterar el funcionamiento de las tramas tróficas (transferencia de energía alimenticia) del océano», advierte.

Más vulnerable

Chile ya presenta una acidificación natural propia de las características de sus aguas, pero se le está sumando una adicional de carácter global. La acidificación impacta directamente en la vida marina al dificultar, por ejemplo, la secreción de carbonato de calcio de los organismos que forman conchas y también la actividad de aquellos calcificantes como los corales, advierte el biólogo marino Gustavo Chiang, director científico de Fundación Meri. «La concha se debilita y eso la hace más vulnerable a quebraduras», agrega Farías.

«La acidificación afecta desde los microbios, microalgas y zooplancton, hasta los más requeridos recursos pesqueros (mariscos y peces) mediante alteraciones de sus procesos biológicos», asegura el biólogo. La contaminación química es otro tema que preocupa a los especialistas; no solo afecta la vida marina, sino también potencialmente al ser humano, a raíz del consumo de productos del mar con alto nivel de estos tóxicos.

El plástico de un solo uso es uno de los contaminantes que han adquirido más relevancia. Mientras el macroplástico puede matar de forma directa a muchos organismos por asfixia o inanición, el microplástico (producto de la erosión de objetos mayores) puede entrar a los organismos que lo absorben o se alimentan de él, dice Chiang.

Otra potencial fuente de contaminación podría ser la minería submarina, cuyas faenas todavía no se inician oficialmente. «Es una actividad muy invasiva. Donde se haga efectiva, va a ser una zona de sacrificio para el ecosistema», advierte Farías. «Habrá que sopesar el costo-beneficio y la sociedad debe decir algo al respecto».

El cambio climático también está calentando los océanos y eso podría afectar directamente las pesquerías, según la oceanógrafa. El cambio de temperatura afecta el crecimiento de los peces y hace que se desplacen mar adentro, hacia zonas más frías.

Chiang identifica asimismo otros problemas emergentes, como el tráfico marítimo y la contaminación acústica, que afectan en especial a las especies mayores. «Entre 2007 y 2016, más de mil 200 ballenas han sufrido colisiones, y solo en Chile, desde 2017 han muerto cuatro ballenas por esta causa, lo que es significativo considerando el tamaño de sus poblaciones», dice el biólogo.

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/dia-mundial-de-los-oceanos-2019-se-conmemora-manana-la-acidificacion-y-contaminacion-del-mar-estan-entre-sus-mayores-problemas-el-mercurio/>)

- De acuerdo a la información del texto anterior, responden las siguientes preguntas:
- ¿Qué debiese ocurrir con las diversas poblaciones de especies marinas a raíz de este tipo de contaminación y acidificación en los océanos?
 - ¿Qué impactos sufrirán los océanos en relación con el comportamiento de las diversas poblaciones de organismos debido a la acidificación y contaminación del mar?
 - ¿Cuáles son los efectos negativos que sufrirá el ser humano como consecuencia de este problema ambiental?
 - ¿Qué ocurriría principalmente con la biodiversidad de los océanos si los problemas ambientales persistieran en el tiempo?
 - ¿Cuáles podrían ser las consecuencias a largo plazo si persiste este problema ambiental en los ecosistemas marinos de nuestro país?
 - ¿Qué medidas se ha promovido en nuestro país para conservar y proteger a las especies marinas de las actividades del ser humano?
 - Discutan sobre las implicancias ambientales, económicas, éticas y sociales de los problemas que tienen actualmente en los océanos de nuestro país.

Conexión
interdisciplinar:
Matemática.
- OA b, 3° y 4°
Medio.

OBSERVACIONES AL DOCENTE

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Analizan relaciones entre las variaciones en el crecimiento de las poblaciones en el tiempo y factores de cambio que influyen en ellas.
- Evalúan implicancias ambientales, económicas, éticas y sociales de problemas que afectan a ecosistemas de Chile.
- Un mapa mental es una representación física de la imagen que la persona se forma acerca del significado de un conocimiento. Se puede representar la misma información de muchas maneras, ya que refleja la organización cognitiva individual o grupal, dependiendo de cómo captaron los conceptos o conocimientos. Es una estrategia que permite desarrollar también la creatividad.

El mapa mental es un diagrama que organiza una idea o concepto central, rodeada por ramas conectadas a otras ideas o tópicos asociados. Y cada uno de ellos, a su vez, se considera como central de otras ramas.

Para realizarlo, se requiere usar vocabulario preciso (técnico o científico), colores, imágenes y, eventualmente, software si se prefiere.

Para usar este recurso como evaluación formativa durante esta actividad, se sugiere establecer criterios de construcción y posterior evaluación, como:

- Conceptos clave
- Jerarquía de conceptos e ideas
- Uso de ejemplos
- Interrelaciones

Referencias:

Frías, B. S. L., & Kleen, E. M. H. (2005). *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*. MAD.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.inspiration.com/visual-learning/mind-mapping>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://trabajoypersonal.com/que-es-un-mapa-mental/>

- En la sección “Recordemos un poco”, se sugiere incorporar aspectos de naturaleza de las ciencias con preguntas como:
 - ¿Cómo se fue construyendo el conocimiento sobre la dinámica de poblaciones a lo largo de la historia en las ciencias?
 - ¿Qué investigadores han contribuido en este campo de estudio desde Chile?
 - ¿Cuáles son los instrumentos y decisiones metodológicas más frecuentes en el estudio de la dinámica de poblaciones?
- Es importante que los jóvenes comprendan claramente las variaciones que pueden tener las diversas poblaciones de organismos en la naturaleza, para que relacionen dichos cambios con comportamientos de los organismos en el tiempo.

Recursos y sitios web



Crecimiento poblacional

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/population-growth-and-regulation/a/mechanisms-of-population-regulation>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.conaf.cl/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/>

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/dia-mundial-de-los-oceanos-2019-se-conmemora-manana-la-acidificacion-y-contaminacion-del-mar-estan-entre-sus-mayores-problemas-el-mercurio/>