



Módulo: Ciencias de la Tierra y el Universo

CIENCIAS NATURALES

Guía didáctica

5º



Módulo:
Ciencias de la Tierra y el Universo

CIENCIAS NATURALES

Guía didáctica

NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA

División de Educación General

Ministerio de Educación

República de Chile

2013

Módulo: Ciencias de la Tierra y el Universo

CIENCIAS NATURALES

Guía Didáctica / 5° básico

5°

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA

2013

1. PRESENTACIÓN

En el marco del mejoramiento continuo de las escuelas, el Nivel de Educación Básica pone a disposición del sistema escolar una serie de Módulos Didácticos para apoyar la implementación curricular en diversos cursos y asignaturas de la Educación Básica.

Los Módulos Didácticos constituyen un recurso pedagógico orientado a apoyar la labor de la escuela en las prácticas de planificación y evaluación escolar, modelando la implementación efectiva de las Bases Curriculares, fomentando un clima escolar favorable para el aprendizaje y monitoreando permanentemente este proceso con las y los estudiantes.

Los Módulos Didácticos presentan la siguiente estructura:

Guía didáctica: consiste en un recurso para la y el docente que contiene orientaciones didácticas y propuestas de planes de clases en las que se describen actividades a realizar con las y los estudiantes para los momentos de inicio, desarrollo y cierre de clases. Además, aporta sugerencias para monitorear el aprendizaje, organizar el trabajo colectivo e individual, y recomienda tareas.

Cuaderno de trabajo para el estudiante: desarrolla algunas de las actividades señaladas en los planes de clases de los docentes y da cuenta de una forma de presentar los desafíos y tareas pertinentes para avanzar hacia el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos en el módulo.

Evaluación: incluye instrumentos de evaluación con sus respectivas pautas de corrección y orientaciones que evalúan los objetivos de aprendizaje desarrollados en el módulo.

Cabe señalar que los módulos propuestos constituyen un modelo de implementación y no dan cuenta por sí mismos de la totalidad de los objetivos de aprendizaje propuestos para cada curso. Los materiales presentan una cobertura curricular parcial, que los(as) docentes deberán complementar con sus propias planificaciones y propuestas didácticas.

De este modo a través de los recursos pedagógicos mencionados, el Nivel de Educación Básica espera contribuir a la labor de los equipos de liderazgo pedagógico, docentes y estudiantes de establecimientos de Educación Básica en el proceso de implementación curricular en vistas al mejoramiento de la calidad de la educación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MÓDULO DIDÁCTICO

El presente módulo permite acercar a las y los estudiantes a los contenidos del eje Ciencias de la Tierra y el Universo a través de nueve planes de clases en los que se ha seleccionado una gama de actividades que favorecen el trabajo indagatorio y el desarrollo de habilidades de pensamiento e investigación científica como son; la identificación de preguntas, la formulación de predicciones, la búsqueda, sistematización y el análisis de información relevante y la comunicación de resultados, entre otras.

Los planes de clases del módulo abordan a modo general el estudio de algunos componentes de la Tierra, y ejemplos de cómo el ser humano los afecta, especialmente en ambientes acuáticos y a través de la erosión. En su primera parte las actividades diseñadas permiten a la o el estudiante describir la distribución de agua en el planeta y reconocer el problema de escasez de agua dulce que afecta a nivel mundial. A continuación describen las características de océanos y lagos en función de sus diferencias en cuanto a las variaciones de temperatura; diversidad de flora y fauna, y efectos de las corrientes de El Niño y Humboldt. En su parte final, el módulo abarca el problema de la acción humana sobre la fauna de océanos y lagos, abordando así conceptos que están presentes en las bases curriculares que son fundamentales para fomentar una conciencia de ahorro y protección de los recursos hídricos.

A través de las clases los alumnos(as) se encontrarán con fenómenos naturales y consecuencias de la acción humana, expuestos de manera tal que los(as) invita a la reflexión y promueve el cuestionamiento. Podrán participar en actividades experimentales y no experimentales, obteniendo y analizando datos. Por su parte, las preguntas que se han escogido para cada actividad buscan que durante la aplicación del módulo la o el estudiante relacione las variables en estudio del tema que aborda, con sus propias ideas explicativas del mundo natural.

A modo general, cada plan de clases incluye el objetivo de esta y el objetivo de aprendizaje de las Bases Curriculares con el que se relaciona. Particularmente, cada plan de clases se organiza en cuatro acápites diferentes:

- a) **Antecedentes:** incluyen una **descripción general** de la clase, las actividades que realizarán los alumnos(as) y los conceptos y habilidades que se abordarán en ella. Posteriormente se describen los **conocimientos docentes** requeridos para efectuar la clase, poniendo especial foco en las definiciones conceptuales que la subyacen, y algunas orientaciones pedagógicas para su enseñanza.

Posteriormente se mencionan las **preconcepciones de la o el estudiante** incluidas en cada plan de clases, destacando aquellas ideas que presentan frecuentemente las y los estudiantes frente a los contenidos que se abordarán en la clase, especialmente aquellas concepciones erróneas que pueden ser atendidas a través del desarrollo de las actividades propuestas. Finalmente, se incluyen también algunos de los **conceptos clave** que serán abordados e idealmente desarrollados durante la clase.

- b) **Inicio:** de carácter fundamentalmente operativo, se señalan primero las tareas que deben prepararse con anticipación, si las hay, y luego acciones interpeladoras a las y los estudiantes a través de una serie de preguntas diseñadas para introducir el tema y/o facilitar el acceso a las preconcepciones de los alumnos(as).
- c) **Desarrollo:** describe la actividad propiamente tal a través de un punteo que debe ser leído paralelamente con el Cuaderno de trabajo del estudiante para una mayor comprensión de la secuencia de la actividad y conocer las preguntas que las y los estudiantes deben responder durante el desarrollo de esta. Se incluyen también aquí como información fundamental para la enseñanza las dificultades posibles que puedan surgir durante la realización de la actividad, de esta forma, se podrán prever y buscar alternativas de solución.
- d) **Cierre:** incluye la presentación de algunas ideas para reflexionar con las y los estudiantes acerca de los aprendizajes logrados en la clase, o retomar las preconcepciones. Continúa con una conceptualización de las ideas fuerza que pueden funcionar como indicadores finales de aprendizaje y finaliza con algunas sugerencias de evaluación que la o el docente puede adaptar de acuerdo al tipo de instrumento evaluativo que se utilice.

3. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO

Los nueve planes de clases que incluye este Módulo Didáctico fueron diseñados para ser aplicados durante el primer semestre en 5° año básico, la mayoría de los cuales, son abordados en un tiempo estimado de dos horas pedagógicas. El módulo ofrece una cobertura parcial de los objetivos de aprendizaje de las Bases Curriculares propuestos en los Programas de Estudio para el primer semestre, dado esto, existe tiempo disponible para complementar la implementación del módulo con nuevas clases propuestas por la o el docente y que permitirán abordar completamente los objetivos de aprendizaje presentes en el currículo. Esta aplicación flexible del módulo, como instrumento didáctico de apoyo, permite un espacio de autonomía para que la o el docente pueda enriquecer la práctica de aula, utilizando diversas herramientas didácticas y metodológicas para su labor de enseñar ciencias.

Los materiales requeridos para la implementación del módulo didáctico, son en su mayor parte, fáciles de adquirir y, en general, de bajo costo. Para una visión general de todos los materiales requeridos durante la implementación del módulo se incluye un resumen de estos en una página, ordenados por clase. Sugerimos solicitar el aporte de los materiales con anticipación, ya que así evitará dificultades con el desarrollo de los planes de clases por falta de materiales. Adicionalmente, sugerimos solicitar una unidad extra para cada uno de los ítems, para una eventual reposición, por daño, mal uso o extravío.

Desde el punto de vista indagatorio, el módulo presenta actividades centradas en desarrollar habilidades que incluyen: la identificación de preguntas y la formulación de predicciones. En esa dirección van muchas de las recomendaciones específicas de cada clase que apuntan al desarrollo de aspectos de la indagación científica, como el papel de la subjetividad o la consistencia entre los datos recolectados y las conclusiones establecidas.

MÓDULO DIDÁCTICO: CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL UNIVERSO

Uno de los elementos limitantes que se puede enfrentar a la hora de tratar algunos contenidos del módulo didáctico con las y los estudiantes, son los errores conceptuales que ellos(as) y la sociedad tienen sobre una serie de contenidos. Es importante que siempre indague sobre las ideas que tienen sus alumnos(as) respecto a los contenidos que va a abordar, para ello se sugiere realizar actividades como lluvia de ideas para plantear el tema central de la clase y analizar las respuestas. También se sugieren actividades de pregunta y respuesta referidas a la problemática a trabajar y mediar con las respuestas de las y los estudiantes. Para apoyar este trabajo, el módulo señala explícitamente los errores conceptuales más comunes en las diferentes clases, en la sección de preconcepciones de la o el estudiante. De esta manera se puede orientar el inicio de la clase, indagando en estos errores conceptuales, los que también se sugiere retomar al finalizar el momento del cierre de la clase para evaluar cómo la actividad promovió un cambio en los estudiantes frente a dichos errores.

En relación a los contenidos del Módulo Didáctico, el agua en la tierra es el primer concepto que se aborda a través de actividades realizadas para determinar la proporción de agua versus tierra, y luego respecto de agua salada y dulce. Así se trabajan las diferencias de ambos tipos de agua y las características propias de cada una. Otro concepto abordado, y que está estrechamente relacionado con los anteriores, dice relación con las características de mares y lagos en función de la temperatura, la fauna, y los movimientos que se generan en el océano.

En las clases finales del módulo se abordan los efectos negativos de la actividad humana sobre la diversidad y distribución de la fauna. Esto se aborda desde un problema nacional y mundial, en función de la baja producción del agua dulce y los altísimos niveles de consumo que se produce, sobre todo en las grandes ciudades de Chile.

4. Matriz de vinculación objetivos de aprendizaje / objetivos de clase.

| OBJETIVO DE APRENDIZAJE | TEMA Y OBJETIVO DE LA CLASE | INDICADORES DE EVALUACIÓN |
|--|---|---|
| <p>Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, nubes, vapor de agua, etc. y comparar sus volúmenes, reconociendo la escasez relativa de agua dulce (OA 12).</p> | <p>CLASE N° 1: ¿Cuánta agua hay en la Tierra?</p> <p>OBJETIVO: Determinar la proporción de agua dulce y salada que presenta la superficie terrestre.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifican que la superficie terrestre está mayoritariamente cubierta por mares y océanos. • Comparan algunas características del agua dulce y salada, señalando los porcentajes de estas en la Tierra. |
| | <p>CLASE N° 2: ¿Dónde está toda el agua dulce en la Tierra?</p> <p>OBJETIVO: Identificar el ciclo del agua como un mecanismo natural para producir agua dulce en el planeta.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describen cómo se produce el agua dulce en el planeta Tierra. |
| | <p>CLASE N° 3: ¿Cuánta agua gastamos?</p> <p>OBJETIVO: Determinar el consumo de agua en los hogares y en la producción agrícola de alimentos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analizan el consumo de agua a partir de los alimentos y las actividades que realizan en un hogar. |
| <p>Describir las características de los océanos y lagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación de temperatura, luminosidad y presión en relación a la profundidad. • Diversidad de flora y fauna. • Movimiento de las aguas, como olas, mareas, corrientes (El Niño y Humboldt) (OA 13). | <p>CLASE N° 4: Diferencias entre agua dulce y salada</p> <p>OBJETIVO: Comparar las características del agua salada y dulce en función de la densidad y la temperatura.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analizan las diferencias entre el agua salada y dulce; la temperatura respecto de su densidad y temperatura. |
| | <p>CLASE N° 5: Olas en el agua</p> <p>OBJETIVO: Relacionar las características de los océanos con los movimientos de las aguas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Relacionan los movimientos del mar con la fuerza de los vientos. |
| | <p>CLASE N° 6: ¿Cuál es más importante? ¿La Corriente de Humboldt o la Corriente de El Niño?</p> <p>OBJETIVO: Relacionar el efecto de las corrientes marinas con la diversidad y abundancia de animales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explican investigaciones sobre cómo las corrientes marinas intervienen en la abundancia y diversidad de especies. |

| OBJETIVO DE APRENDIZAJE | TEMA Y OBJETIVO DE LA CLASE | INDICADORES DE EVALUACIÓN |
|---|---|---|
| <p>Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en los océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados (OA 14).</p> | <p>CLASE N° 7: ¿Se acaban los peces?</p> <p>OBJETIVO: Explicar cómo afecta la intervención humana sobre la diversidad y abundancia de especies marinas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explican investigaciones sobre los efectos de la intervención humana sobre los recursos marítimos. |
| | <p>CLASE N° 8: ¿Por qué se murieron los cisnes?</p> <p>OBJETIVO: Reconocer los efectos de la intervención humana sobre una población de cisnes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analizan datos que aportan evidencias sobre los efectos de la contaminación del agua sobre una población de cisnes. |
| | <p>CLASE N° 9: ¿Nos estamos gastando los recursos hídricos?</p> <p>OBJETIVO: Identificar los efectos de las acciones de la actividad humana sobre las reservas hídricas en el mundo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explican cómo el uso excesivo de los recursos hídricos contribuye a la falta de agua en los ríos y lagos. |

Materiales y recursos de apoyo según planes de clases

| CLASE | MATERIALES | RECURSOS DE APOYO |
|--|---|--|
| <p>CLASE N° 1: ¿Cuánta agua hay en la Tierra?</p> | <p>Por grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 litro de agua, - 1 botella de 1000 ml, - 5 vasos pp de 50 ml, - 1 gotario, - 1 probeta graduada de 50 ml, - 1 cuchara. - Globo terráqueo (1). | <p>https://www.youtube.com/watch?v=Psw__AG748I</p> |
| <p>CLASE N° 2: ¿Dónde está toda el agua dulce en la Tierra?</p> | <p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=l1c-gNvHkcQ</p> |
| <p>CLASE N° 3: ¿Cuánta agua gastamos?</p> | <p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p> | <p>http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-8577.html https://www.youtube.com/watch?v=U9WDfr5oNWU</p> |
| <p>CLASE N° 4: Diferencias entre agua dulce y salada.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Caja plástica rectangular transparente de 3 litros (10), - Plasticina (3 paquetes), - Plumavit delgada del tamaño transversal del recipiente (10), - Colorante amarillo y azul, sal (25 g por grupo/250 g), - Termómetros (20), agua (20 litros). | <p>https://www.youtube.com/watch?v=9Hl9tyW89g0</p> |

| CLASE | MATERIALES | RECURSOS DE APOYO |
|---|--|--|
| <p>CLASE N° 5: Olas en el agua.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Recipiente de aluminio de 1 litro circular (10), - Recipiente de aluminio rectangular 3 litros (10), - 2 litros de agua por grupo (20 litros), - Pelotitas de plumavit pequeñas (10), - Ventiladores o secadores de pelo (10), - Plasticina (10), - Cinta adhesiva (10), - ½ kg de piedras pequeñas por grupo (5 kg), - 1 kg de arena (10 kg), - Papel de diario (10), - Mantel plástico (10). | <p>https://www.youtube.com/watch?v=9HI9tyW89g0</p> |
| <p>CLASE N° 6: ¿Cuál es más importante? ¿La Corriente de Humboldt o la Corriente de El Niño?</p> | <p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=nDJUPk6iVRQ</p> |
| <p>CLASE N° 7: ¿Se acaban los peces?</p> | <p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p> | <p>http://seagrant.uaf.edu/marine-ed/curriculum/grade-7/investigation-3.html?task=view</p> |
| <p>CLASE N° 8: ¿Por qué se murieron los cisnes?</p> | <p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=Ehmo57CJe6o</p> |
| <p>CLASE N° 9: ¿Nos estamos gastando los recursos hídricos?</p> | <p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=qjDmXfUjAmU</p> |

CLASE N° 1: ¿Cuánta agua hay en la Tierra? / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Determinar la proporción de agua dulce y salada que presenta la superficie terrestre.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, nubes, vapor de agua, etc. y comparar sus volúmenes, reconociendo la escasez relativa de agua dulce (OA 12).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes estimarán la proporción de agua presente en el planeta Tierra. Luego deberán predecir en qué proporción se distribuye el agua en los diferentes lugares del planeta. Finalmente, se les entregará una escala proporcional de la distribución del agua, pudiendo comparar sus predicciones con los valores entregados.

Usted debe saber que el agua es la sustancia más común en el planeta y cubre alrededor del 70% de la superficie de la Tierra. La mayor parte del agua de la Tierra, cerca del 97%, es agua salada que se encuentra en los océanos, mientras que cerca del 3% es agua dulce que se encuentra en los casquetes polares, glaciares, aguas subterráneas, lagos, ríos y atmósfera. El agua también está presente en los seres vivos, por ejemplo, plantas y animales, como también en el suelo y la atmósfera. Menos del 1% del agua del planeta es considerada como de agua dulce disponible. La mayoría de los seres vivos, incluido el ser humano, solo pueden consumir agua dulce para hidratarse. Mientras que el agua salada del océano permite la vida de animales marinos y algunas plantas marinas, y en tal sentido posibilita la producción de alimentos.

Las preconcepciones de las y los estudiantes: algunos estudios muestran que los alumnos(as) piensan que los glaciares están formados por agua salada que está congelada, asociado esto al congelamiento de los océanos. Sin embargo, corresponde a agua dulce, por lo que su derretimiento no solo produce un aumento de agua en el océano, sino que también altera la salinidad.

CONCEPTOS CLAVE: Agua dulce, agua salada, distribución de agua en la Tierra.

INICIO

- Se inicia la clase observando una imagen del planeta Tierra; si el colegio dispone de globos terráqueos sería interesante que pudieran compararlos con el dibujo del Cuaderno de trabajo, ya que este último se encuentra en blanco y negro, siendo además una imagen bidimensional. Pregunte a sus estudiantes qué reconocen de la imagen y cómo piensan que es la distribución de agua y tierra en él.

DESARROLLO

- Formule la pregunta: ¿Qué proporción de agua tiene el planeta Tierra? Para ello disponen de un mapa del planeta tierra con una cuadrilla. Las y los estudiantes deberán calcular cuántos cuadrados de la cuadrícula están en el agua, y cuántos en tierra. Además, se incorpora la variable espacio, ya que debido a la forma del mapa, los extremos superiores e inferiores quedan libres. A partir de los resultados los alumnos(as) deberán calcular qué proporción del planeta es agua y qué proporción es tierra. Con ese dato explíqueles que en la Tierra también hay distintas fuentes de agua dulce como ríos, lagos, aguas subterráneas, entre otras. Solicíteles que estimen, a partir de 1 litro de agua, como si fuera toda el agua del planeta, la proporción en que se encuentra en los diferentes lugares. A continuación entregue una escala de distribución del agua y deberán comparar estos valores con sus estimaciones.

CIERRE

- A modo de cierre, pida a las y los estudiantes que puedan realizar una conclusión del trabajo efectuado; para ello plantee preguntas como: ¿Dónde hay más cantidad de agua en el planeta? ¿Dónde podemos identificar menor cantidad de agua? ¿En qué estado se encuentra mayoritariamente el agua? Dar énfasis a la baja cantidad de agua dulce de la que disponemos los seres humanos para vivir.

Sugerencias de evaluación

- ~ Usar las preguntas de la actividad 6 para evaluar el logro de aprendizajes por parte de las y los estudiantes. Se espera con concluyan que la tierra tiene una gran proporción de la superficie cubierta con agua, sin embargo, la cantidad de agua dulce disponible es muy escasa.

CLASE N° 2: Dónde está toda el agua dulce en la Tierra? / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Identificar el ciclo del agua como un mecanismo natural para producir agua dulce en el planeta.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, nubes, vapor de agua, etc. y comparar sus volúmenes, reconociendo la escasez relativa de agua dulce (OA 12).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes podrán identificar los lugares donde ellos(as) reconocen que hay agua dulce. A partir de esto deberán plantear cómo llega el agua a una llave de sus casas y hacia dónde creen que se va el agua después que se va por el alcantarillado. Esta propuesta debería llevar a identificar el ciclo del agua como el mecanismo que permite renovar las fuentes de agua dulce en el planeta Tierra.

Usted debe saber que el agua es uno de los recursos más limitados de la Tierra. Si bien es posible "reciclarla" una y otra vez, depende mucho de las condiciones climáticas. El mecanismo mediante el cual se puede "reciclar naturalmente" es el ciclo del agua. A través de este ciclo el agua dulce usada o que se mezcle con el agua salada, al evaporarse y luego condensarse, vuelve a caer en forma de nieve o lluvia. De esta manera al caer el agua ya sea en forma de agua líquida o sólida como nieve, vuelve a llenar lagos, aumentar el flujo de los ríos, y acumular reservas en las montañas. Sin embargo, si por cambios climáticos globales, se reduce la condensación y, por lo tanto, disminuyen las lluvias, el agua usada no puede volver a recuperarse. Es importante entender que si el acceso al agua dulce se restringe cada vez más por faltas de lluvias, produce una gran limitación para sostener la vida humana, de los animales y los vegetales.

Las preconcepciones de las y los estudiantes: algunos estudios muestran que los alumnos(as) piensan que la lluvia se produce en mayor proporción en la tierra y no así en los mares.

CONCEPTOS CLAVE: Agua dulce, agua salada, ciclo del agua.

INICIO

- Luego de una pequeña contextualización se pregunta: ¿Dónde podemos encontrar agua dulce? Para ello se les muestra una serie de imágenes como un lago, un río, aguas subterráneas, el océano, la montaña, un salar, un glaciar, y deberán señalar cuáles son de agua dulce y cuáles son de agua salada.

DESARROLLO

- Identificados los lugares donde hay agua dulce solicite a las y los estudiantes que señalen cómo creen que se genera esta agua. Se espera que den algunas ideas tales como "a través de la lluvia". Así se introduce la idea que el agua circula en el planeta a través de un ciclo. Se contextualiza la situación a través de la fotografía de una llave abierta donde las y los estudiantes deben completar el dibujo, poniendo de dónde viene el agua que sale por la llave, y adónde se va cuando no se usa y sigue por el alcantarillado. Se espera que reconozcan en el dibujo que el agua viene desde un río y que luego de salir se va a través del alcantarillado a un río y de ahí al mar. Es importante destacar que el agua que no se usa se pierde, ya que toda esa agua se va por el alcantarillado, mezclándose con aguas servidas y agua sucia. Ante la falta de agua, se les pide a las y los estudiantes que señalen a quiénes les afectaría más esta disminución de agua dulce. Luego con un dibujo que esquematiza todas las partes de un ciclo de agua, deberán incorporar flechas para establecer cómo circula el agua en el ciclo. Si bien deben identificar procesos de condensación y evaporación en el dibujo el énfasis no debe estar en el ciclo del agua sino como el mecanismo que permite renovar el agua dulce desde el agua salada.

CIERRE

- A modo de cierre se plantean tres grandes preguntas: ¿Cómo se genera el agua dulce? ¿En qué parte de ciclo podríamos intervenir para frenar la falta de agua? Y ¿cómo podríamos aprovechar más eficazmente las aguas lluvias? Las y los estudiantes deberán contestarlas de manera individual en su cuadernillo y luego realizar una puesta en común. Se sugiere revisar las respuestas y dar mayor énfasis a las que permitirían un mejor aprovechamiento del recurso.

Sugerencias de evaluación

- ~ Utilizar las preguntas planteadas en la actividad 6. Se espera que reconozcan al ciclo de agua como el mecanismo que permite recuperar agua dulce. Además, deberán plantear el ahorro como una forma de frenar la falta de agua. Un mecanismo para aprovechar mejor el agua es tener lugares para almacenar agua lluvia.

CLASE N° 3: ¿Cuánta agua gastamos? / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Determinar el consumo de agua en los hogares y en la producción agrícola de alimentos.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, nubes, vapor de agua, etc. y comparar sus volúmenes, reconociendo la escasez relativa de agua dulce (OA 12).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes analizarán una serie de datos que muestran, en una primera parte, cuánta agua se necesita para producir una serie de alimentos, y luego cuánta agua se gasta en una serie de acciones que usualmente se realizan en los hogares. A partir de esto pueden calcular una muestra del consumo familiar.

Usted debe saber que el planeta Tierra, con sus diversas y abundantes formas de vida, que incluyen a más de 6.000 millones de seres humanos, se enfrenta desde comienzos del siglo veintiuno con una grave crisis del agua. Todas las señales parecen indicar que la crisis se está empeorando y que continuará haciéndolo, a no ser que se emprenda una acción correctiva. Si bien el agua es el elemento más abundante en la Tierra, solo el 2,53% del total es agua dulce y el resto es agua salada. De esta cantidad dos tercios se encuentran como reservas en glaciares y nieves perpetuas. A pesar de la escasez de agua dulce que tiene el planeta, el consumo de agua per cápita aumenta, entre otras causas, debido a la mejora de los niveles de vida de las personas, además la población crece y en consecuencia el porcentaje de agua objeto de apropiación se eleva.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Cuando se habla de la crisis del agua generalmente se asocia a la falta de agua potable, es decir el agua que está directamente disponible para los niños(as) cuando abren la llave. Este problema no se relaciona con la necesidad de agua que tienen los otros seres vivos o la agricultura, y que nos afecta directamente. Es necesario trabajar la idea que la falta de agua afecta de manera global al planeta tierra y, por lo tanto, es inminente tomar medidas para cuidarla.

CONCEPTOS CLAVE: Consumo de agua individual, gasto de agua, pérdida de agua.

INICIO

- Se plantea a las y los estudiantes que piensen en todos los elementos que consumen durante un día y que tienen agua en sus diferentes estados, para que luego los enumeren y terminen estimando su consumo de agua diario. Es posible que los alumnos solo visualicen el consumo de agua líquida, y no en función de otros alimentos que también tienen agua, como una manzana o una sopa. Es importante revisar sus respuestas y hacerle ver que todos los alimentos tienen agua en diferentes proporciones.

DESARROLLO

- Las y los estudiantes observan una tabla con una porción de diferentes alimentos de consumo habitual, donde además se señala la cantidad de agua que se requiere para producir dicha porción. Llevar la discusión con los alumnos(as) a darse cuenta que, por ejemplo, un vaso de jugo requiere que el árbol frutal sea regado por muchos años con una cantidad de agua. A partir de esto escogen seis alimentos y calculan su consumo de agua semanal relacionado con el consumo de alimentos. Luego analizan una tabla con el gasto de agua que producen diferentes acciones dentro del hogar que requieren agua y considerando ambos datos calculan el gasto familiar en una semana.

CIERRE

- A partir de los datos obtenidos se pide que las y los estudiantes reconozcan qué actividades generan mayor consumo de agua. Además, se les solicita que visualicen posibles consecuencias de la falta de agua, y que propongan acciones concretas que favorezcan el ahorro de agua.

Sugerencias de evaluación

- ~ Se sugiere realizar una evaluación a partir de las respuestas de las preguntas a la actividad de cierre. En ellas las y los estudiantes deberían poder responder a partir del análisis de los datos y no desde la intuición, es decir, deben justificar la elección de actividades que generan mayor consumo de agua apoyado en los datos. Además deberían predecir que la falta de agua generará un mayor costo para la producción de los alimentos pudiendo llegar incluso a la falta de ciertos alimentos. Por último, deben ser capaces de señalar acciones concretas de ahorro de agua, que pueden variar entre los diferentes estudiantes, pero debería estar relacionada con los datos recogidos.

CLASE N° 4: Diferencias entre agua dulce y salada / 90 minutos

Objetivo de la clase:

Comparar las características del agua salada y dulce en función de la densidad y la temperatura.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir las características de los océanos y lagos:

- Variación de temperatura, luminosidad y presión en relación a la profundidad.
- Diversidad de flora y fauna.
- Movimiento de las aguas, como olas, mareas, corrientes (El Niño y Humboldt) (OA 13).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes comienzan comparando un vaso con agua dulce y otro con agua salada en función de las características visibles textura y color así como también considerando el olor. Luego preparan un recipiente para tener a un lado agua salada y en otro lado agua dulce, las que serán teñidas y luego mezcladas para observar su comportamiento. Esta actividad será repetida, comparando ahora agua a diferentes temperaturas.

Usted debe saber que la densidad es la masa contenida en la unidad de volumen y se expresa en gramos por centímetro cúbico. Entre los factores que influyen directamente en la densidad de agua se encuentran la salinidad y la temperatura. De esta forma si cambia la salinidad del agua, se verá reflejado en un cambio en la masa de las sales disueltas en un volumen dado de agua. Por su parte, un aumento en la temperatura produce un incremento en la distancia de las moléculas que lo componen, por lo tanto, el volumen parcial aumenta y la densidad disminuye. Asimismo la disminución de la temperatura, disminuye la distancia entre las moléculas que lo componen, por lo cual el volumen parcial disminuye y la densidad aumenta. En esta clase se muestra que los fluidos se organizan en capas de acuerdo a sus densidades primero según la salinidad y luego en función de la temperatura.

Las preconcepciones de las y los estudiantes, respecto de la salinidad del mar, es creer que esta es igual y constante en todos los lugares.

CONCEPTOS CLAVE: Salinidad, temperatura, densidad del agua.

INICIO

- La clase se inicia con la observación de dos vasos precipitados con 100 ml de agua, uno con sal y el otro de agua dulce. Se señalan tres criterios para observar y describir las características del agua (color, olor y temperatura), además se les pregunta si pueden diferenciar los vasos a simple vista. Deben justificar su respuesta en función de las observaciones realizadas.

DESARROLLO

- Las y los estudiantes deben armar un recipiente con una separación removible. Para ello se les dan las instrucciones necesarias. En una mitad del recipiente se colocará agua salada con colorante amarillo y en la otra mitad se colocará agua dulce con colorante azul. Una vez quietas las aguas, se procede a sacar el separador con cuidado y observar cómo se reordenan las aguas, esto está fuertemente relacionado con las diferentes densidades que tienen el agua dulce y salada. Luego se repite la actividad, pero ahora se colocará en una mitad agua caliente y en la otra mitad agua helada. Ambas aguas serán teñidas, y luego se retira el separador y se observa cómo se reordenan las aguas. Una vez que el agua está quieta se realiza la medición con el termómetro en la parte superior e inferior de las nuevas capas de agua.

CIERRE

- A partir de las actividades efectuadas se espera que las y los estudiantes puedan reconocer que en un mismo recipiente el agua dulce y salada se separan en capas distintas. Considerando que una de las consecuencias del calentamiento global es el derretimiento de los glaciares se les pregunta a los alumnos(as): ¿Cómo creen ustedes que esto puede afectar a las características generales de los océanos?

Sugerencias de evaluación

- ~ Considerar las respuestas de las preguntas de cierre; las y los estudiantes deberían reflexionar en torno a que el agua dulce y el agua salada tienen densidades diferentes y, por lo tanto, la incorporación del agua dulce de los glaciares a los océanos implica un cambio en su salinidad y en una redistribución de los nutrientes y de los peces que viven ahí. Esto, además, se ve reforzado por los cambios de temperatura que implica. Además, se sugiere usar una pauta que mida el seguimiento de las instrucciones, responsabilidad con la asignación de funciones tales como:
 - El grupo sigue las instrucciones dadas.
 - Los integrantes del grupo trabajan en función de tareas asignadas.
 - Se respeta la opinión de los demás compañeros(as) del grupo/curso.

Objetivo de la clase:

Relacionar las características de los océanos con los movimientos de las aguas.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir las características de los océanos y lagos:

- Variación de temperatura, luminosidad y presión en relación a la profundidad.
- Diversidad de flora y fauna.
- Movimiento de las aguas, como olas, mareas, corrientes (El Niño y Humboldt) (OA 13).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes observarán qué efectos ejerce el viento sobre el agua, simulando la situación de los océanos. Luego construyen una playa, que tiene rocas y arena y observan el efecto del viento sobre objetos que están en el agua. A partir de las actividades deben establecer una relación directa entre la cantidad de viento y el movimiento que presentan las aguas.

Usted debe saber que las olas se forman por la fuerza del viento sobre una vasta superficie de líquido, es decir, puede ser un océano, pero también puede ser un río, o un lago. En general, en el océano las olas alcanzan un mayor tamaño asociado a la amplitud que tienen para tomar forma. Sin embargo, no es el viento, por sí solo, el responsable de la generación de las olas, sino que también se asocia a la velocidad que tiene el viento, la amplitud, el ancho del área afectada por este viento, el tiempo que dispone para soplar y, finalmente, la profundidad del agua. El viento fricciona con la superficie del agua, ocasionando un arrastre sobre la misma. De esta manera, a medida que la fricción aumenta se va incrementando el tamaño de la onda en formación. Aquí se inicia un ciclo en el que a mayor tamaño de la ola, mayor impulso generado por el viento, pues la superficie sobre la que este choca es mayor. A medida que la ola llega a profundidades menores, la fuerza de roce del fondo del mar va frenando su impulso y haciéndola perder masa, por lo que decrece en tamaño e intensidad, y cuando llega a la orilla no es más que una tímida olita. No perder de vista que un tsunami no es producido por el viento, sino por terremotos que ocurren en el fondo del mar, y sus características son diferentes a las del oleaje común.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Consideran que las olas se originan al interior del mar, es decir, que es el océano el que las genera.

CONCEPTOS CLAVE: Movimiento del agua, olas, viento.

INICIO

- Luego de una pequeña introducción se les plantea a los alumnos(as) la situación de botellas que les introducen mensajes y que son arrojadas al mar en un lugar y aparecen luego en otro. Se les pide que señalen cómo es posible.

DESARROLLO

- Para indagar cómo se forman las olas las y los estudiantes realizan una actividad en la que en un recipiente se coloca agua y unas pelotas pequeñas de plumavit y se describe lo que sucede. Luego se les pide que hagan una predicción respecto a colocar una fuente de aire (ventilador o secador de pelo) en un extremo del recipiente en diferentes velocidades. Con las predicciones escritas efectúan la actividad y registran lo observado. Después construyen una pequeña playa en un recipiente rectangular al cual se le hace una plataforma y se incorpora piedras y arena. Nuevamente hacen primero predicciones y luego realizan la actividad y registran lo que sucede.

CIERRE

- A partir de las actividades las y los estudiantes deberían explicar cómo se generan las olas. Además, se les pide que concluyan, a partir de la actividad realizada si hubo diferencias cuando la superficie era lisa y cuando tenía obstáculos y el efecto de intensidad del viento. Finalmente, se les solicita que señalen cómo podrían indagar sobre la variable tiempo de exposición al viento. Hacer una puesta en común con las propuestas. Podrían proponer, por ejemplo una investigación para verificar si a mayor tiempo de exposición al viento, es mayor el movimiento del agua, lo cual se podría medir con la cantidad de agua que sale del recipiente.

Sugerencias de evaluación

- ~ Las preguntas del cierre pueden ayudar a evaluar el logro de los aprendizajes; los alumnos(as) deberían identificar al viento como el responsable de la generación de las olas. Además deberían describir diferencias respecto al tipo de superficie a la cual llega la ola y cómo afecta la intensidad del viento. Se debería hacer alusión a que las pelotitas de plumavit se desplazan de diferentes maneras, dependiendo de la intensidad del viento. Finalmente, evaluar cómo mediarían el tiempo de exposición al viento. Se espera que comparen un grupo con poco tiempo de exposición versus otro que ha estado mucho tiempo con viento; se podría medir la cantidad de agua que sale del recipiente.

CLASE N° 6: ¿Cuál es más importante? ¿La Corriente de Humboldt o la Corriente de El Niño? / 135 minutos¹

Objetivo de la clase:

Relacionar el efecto de las corrientes marinas con la diversidad y abundancia de animales.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

- Describir las características de los océanos y lagos:
- Variación de temperatura, luminosidad y presión en relación a la profundidad.
 - Diversidad de flora y fauna.
 - Movimiento de las aguas, como olas, mareas, corrientes (El Niño y Humboldt) (OA 13).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes analizarán diferentes fuentes de información respecto de la abundancia y diversidad de peces y aves marinas asociadas a la Corriente de Humboldt y también a la Corriente de El Niño. Así podrán comparar los efectos que tienen ambas corrientes con características opuestas sobre el ecosistema.

Usted debe saber que la Corriente de Humboldt es una corriente oceánica que se origina por el ascenso de aguas profundas y, por lo tanto, muy frías, que fluye hacia el norte a lo largo de la orilla del continente. Debido a su origen es rica en nutrientes que vienen desde el fondo del mar y lo lleva a la superficie, esto hace que exista abundante vida microscópica, lo que, a su vez, soporta una cadena de animales cada vez más grandes.

En cambio la Corriente de El Niño es una corriente cálida que baja por la orilla del continente desde el norte. Sus aguas cálidas generan las lluvias en el suroeste de América y además evitan que la Corriente de Humboldt suba a la superficie, por lo tanto, la abundancia de peces asociada a la Corriente de Humboldt disminuye drásticamente.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Consideran que la corriente fría de Humboldt es fría, porque viene de la Antártida, sin embargo, esta corriente se origina desde el fondo marino. Por otra parte, se piensa que los efectos de la Corriente de El Niño son siempre negativos, lo cual no es así para todas las especies; generalmente, luego que pasa la corriente se produce un aumento de aves.

CONCEPTOS CLAVE: Corriente de Humboldt, Corriente de El Niño, diversidad de especies, abundancia de especies.

1. Esta clase ha sido pensada para desarrollarse en una clase y media.

INICIO

- Luego de una pequeña introducción se muestran los resultados de una investigación sobre la biodiversidad en lugares asociados a la Corriente de Humboldt. Se pide a las y los estudiantes que planteen una pregunta de investigación y los métodos para abordarla. Se espera que propongan preguntas en las cuales se visualice la relación entre el lugar, el número y la diversidad de especies que ahí habitan. Respecto de los métodos, reforzar la idea que para calcular la abundancia de especies no es necesario contar todos los animales del lugar, ya que es imposible. Más bien escoger un lugar al azar y contabilizar en ese espacio, estimando luego al resto del lugar.

DESARROLLO

- Con los datos arrojados por otra investigación se muestra la diversidad de seres vivos en un gráfico y se les solicita que interpreten los datos, señalando el número de especies aproximado por grupo en el caso de los tres más abundantes: Crustáceos, Moluscos y Peces. Además, se les pide que identifiquen qué problema ambiental puede acarrear la abundancia de estas especies, dónde se debería estimular la sobreexplotación, ya que son especies usadas como alimento por los seres humanos. A continuación se introduce a las características de la Corriente de El Niño. Esta corriente se caracteriza por subir la temperatura del agua, y con ella vienen peces de aguas cálidas. A las y los estudiantes se les muestra una tabla en la cual aparece el número de especies de aguas cálidas, asociadas al aumento de la temperatura del mar, en los años que hubo Corriente de El Niño. Otro efecto de esta corriente es el aumento de precipitaciones en el continente, esto se muestra en un gráfico donde, además, se ve la abundancia de aves acuáticas Podiceps o también conocidos como zambullidores, que son un grupo de aves carnívoras propias de los lugares dulces. Los alumnos(as) deben analizar el gráfico y establecer la relación entre el con aumento de precipitaciones (años con El Niño) con un aumento de las aves acuáticas. Finalmente se les pide que planteen una hipótesis que refleje esta relación.

CIERRE

- En la última actividad se solicita a las y los estudiantes que señalen la relación que se puede establecer entre las corrientes marinas y la diversidad de animales, considerando todo lo trabajado en la clase. Además que reconozcan las características de las dos corrientes Humboldt y El Niño, señalando sus diferencias.

Sugerencias de evaluación

- ~ Considerar las respuestas de los alumnos(as) de la actividad de cierre. Identificar que existe una relación entre las corrientes y la abundancia y diversidad de especies asociadas. Además, deberían identificar a la Corriente de Humboldt como una corriente fría que va de sur a norte, con abundancia de especies y la Corriente de El Niño con una corriente cálida que va de norte a sur, y que si bien atrae nuevas especies de peces hace que las habituales especies disminuyan. Dejar que compartan sus respuestas en una puesta común.

Objetivo de la clase:

Explicar cómo afecta la intervención humana sobre la diversidad y abundancia de especies marinas.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en los océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados (OA 14).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes analizarán dos fuentes de información: por un lado, cuántos peces son captados por las diferentes naciones y, por otro lado, cómo disminuyen diferentes especies de ballenas.

Usted debe saber que la sobreexplotación de algún recurso significa extraer dicho recurso de forma excesiva, a una velocidad que la misma especie no alcanza a reproducirse, por lo tanto, comienza a disminuir su población pudiendo llegar a la extinción de especies. En el caso de los océanos, antiguamente solo existían pescadores individuales que salían al mar a traer peces, lo que hoy se llama pesca artesanal. Sin embargo, con los años se ha implementado una industria pesquera cada vez más eficiente en la recolección de peces y mariscos. La creciente demanda mundial de productos del mar hace que las personas extraigan más peces de los océanos, lagos y ríos que lo que ellos logran en reproducirse. Así, por ejemplo, un pez como el pez espada, el bacalao o el atún, han sufrido una disminución dramática, y en muchos lugares donde antes abundaban estas especies ahora apenas se pueden pescar.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Es difícil tener una visión clara en los alumnos(as) y también en los adultos sobre este problema, ya que son elementos que no visualizamos a simple vista, y porque finalmente el recurso está aún disponible en el mercado. Por lo tanto, podemos pensar que existe suficiente y por siempre.

CONCEPTOS CLAVE: Sobreexplotación, recursos naturales.

INICIO

- Luego de una pequeña introducción se les invita que miren dos dibujos. En uno hay un barco pesquero y en el otro hay tres. En el agua se observa, por un lado, una gran diversidad de animales y abundancia, en cambio en el otro no hay diversidad y además hay escasez de animales. Luego se les pide que señalen las diferencias y expliquen qué piensan que pasa al respecto en las costas de Chile. Dar énfasis que la sobreexplotación no solo afecta la cantidad sino que también hace que se extingan ciertas especies.

DESARROLLO

- Se les muestra una tabla con los diez mayores países productores de peces para consumo humano en el mundo, y se les pide que expliquen los datos. Deben señalar que la producción de peces entre los años 2002 y 2006 ha aumentado, que China es el gran productor del mundo por lejos, y que Chile se encuentra entre los diez países más productores. Esto se puede vincular con la clase 6, donde se analiza la Corriente de Humboldt, ya que este factor favorece la abundancia de peces en nuestras costas. También se les pide que comparen el crecimiento en extracción de peces de China entre 2002 y 2006 con el crecimiento que ha tenido el resto del mundo, para lo cual deberán sacar la diferencia entre 2006 y 2002, para China y el resto del mundo y comparar esos valores. Por último, deben graficar la producción de peces de algunos países para visualizar de otra manera los datos. Finalmente, se les muestran gráficos con el tamaño poblacional de diferentes ballenas entre los años 1950 y 1985, y se les plantea una serie de preguntas para incentivar el análisis y la reflexión, lo cual les permite desarrollar una conclusión. Se espera que lleguen a la conclusión de que las ballenas están en peligro de extinción. La última pregunta señala una característica de las ballenas que contribuye a su extinción, generalmente tienen una cría por año reproductivo, por lo que es muy difícil mantener una población abundante con las altas tasas de captura que sufrieron.

CIERRE

- Luego de realizar las actividades las y los estudiantes deberían reflexionar respecto de las consecuencias de la sobreexplotación de los recursos marinos. Además se les pide que propongan dos medidas para revertir estas situaciones. Realizar esta actividad con una puesta en común, lo que permite visualizar diferentes posturas de las y los estudiantes.

Sugerencias de evaluación

- ~ Evaluar la respuesta de los alumnos(as) a la pregunta de actividad final, en términos generales se espera que señalen que la sobreexplotación producirá la disminución de estos recursos, lo cual puede llevar a la extinción de especies. Si les pide que señalen medidas, estas pueden ir desde comer menos pescados y mariscos hasta establecer periodos en los cuales se puede pescar, considerando el tamaño de los peces y su abundancia.

CLASE N° 8: ¿Por qué se murieron los cisnes? / 90 min

Objetivo de la clase:

Reconocer los efectos de la intervención humana sobre una población de cisnes.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en los océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados (OA 14).

ANTECEDENTES

Esta clase se inicia con el mensaje recibido por la Unión de Ornitólogos de Chile en el año 2004 que advierte sobre la muerte de los cisnes de cuello negro en el río Cruces de Valdivia. A partir de estos antecedentes se plantea lo que realiza un grupo de investigadores que va al lugar a recoger datos. Finalmente se mostrarán los datos de otra investigación que tiene información hasta el año 2009 con el número de cisnes y con estos se podrá sacar conclusiones respecto de lo que sucedió con ellos.

Usted debe saber que uno de los principales problemas ambientales con la minería y las industrias es que, por una parte, utilizan fuentes hídricas ya sea como refrigerante o para su funcionamiento y, por otro, devuelven agua a las fuentes hídricas ya sea a temperaturas mayores o con contaminantes. Cualquiera de estos efectos produce graves alteraciones en el ecosistema, entre las que se encuentra el aumento de sedimentación, la muerte de algún componente del ecosistema, acidificación del agua, etc. En el año 2004 fue impactada la comunidad académica y los grupos ambientalistas por la repentina muerte de los cisnes de cuello negro que vivían en el Santuario de la Naturaleza del río Cruces en Valdivia. Si bien en un principio se trabajó sobre la hipótesis que los cisnes habían sido intoxicados y murieron, diversas investigaciones demostraron que los desechos de la planta de celulosa vertidos al río Cruces cubrían las hojas del luchecillo, esto afectó a esta planta, principal alimento de los cisnes y consecuentemente la mayoría migraron a otro lugar en busca de alimento, pero los más pequeños o débiles murieron de hambre.

Las preconcepciones de las y los estudiantes. Las personas no están conscientes de los efectos que tiene para un ecosistema la alteración del hábitat de otras especies, y se piensa que pequeñas alteraciones pueden no tener consecuencias.

CONCEPTOS CLAVE: Contaminación de las aguas, alteraciones del ecosistema, intoxicación de los cisnes.

INICIO

- Luego de una introducción donde se contextualiza la información referida adonde viven los cisnes de cuello negro, se señala que ha llegado la noticia a la UNORCH, respecto que los cisnes se estarían muriendo. Con esto se pide a los estudiantes que identifiquen cuál es el problema y qué se podría hacer para comprobar si la información recibida es cierta.

DESARROLLO

- A partir de lo anterior se señala que un grupo de investigadores va a Valdivia y se solicita a los alumnos(as) que señalen cómo se podrían investigar lo que sucedía con los cisnes y que indiquen, además, qué materiales requieren. La idea es que señalen que deben contar los cisnes que hay y que necesitan binoculares. Luego se señala que los investigadores observaron el río, sacaron fotografías y conversaron con las personas del lugar. Con estos antecedentes estimaron el número de cisnes que habían en el río. Ante la pregunta si con los datos se puede decir que los cisnes se estaban muriendo, la respuesta debe ser negativa, ya que la información recogida de la observación directa permite determinar el número actual de cisnes y no que estaban muriendo. Por otro lado, los aportes de los lugareños deben ser considerados antecedentes, pero no son evidencia directa. Después se entrega información a partir de un gráfico del año 2008, donde se muestra un seguimiento de la población de cisnes desde el año 1986 hasta 2008, este dato sí permite establecer que la población de cisnes ha disminuido, pero no se puede asegurar que murieron.

CIERRE

- Al finalizar reflexionar respecto de que los datos que se recogen en una investigación no permiten responder todas las preguntas, en este caso la información recopilada no permitía concluir que los cisnes se estaban muriendo, aun cuando las personas pensarán eso. Para ello los investigadores debían haberse encontrado con cisnes muertos y haberles hecho análisis forenses para determinar la causa de muerte. Además, se les pregunta por lo importante que es ir al lugar e investigar recogiendo datos para sacar conclusiones. Finalmente, se les pide que señalen cómo evitar que esto pase nuevamente, cuyas respuestas pueden ser muy variadas.

Sugerencias de evaluación

- ~ Realizar una puesta en común al término de la hora con las respuestas de la actividad 6. Llevar la respuesta de las y los estudiantes a que en este tipo de investigaciones no es posible hacer experimentos, para probar que esa variable es la que está afectando directamente a la población de cisnes. Y, por lo tanto, habría que buscar los cisnes que estén muertos y ver por qué murieron. Respecto de la segunda pregunta que rescaten lo importante que es tomar todas las medidas de protección y fiscalización necesaria. Considerar en la evaluación el que los alumnos(as) den argumentos que se sustenten en datos y no desde el sentido común.

Objetivo de la clase:

Identificar los efectos de las acciones de la actividad humana sobre las reservas hídricas en el mundo.

Objetivo de Aprendizaje Asociado

Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en los océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados (OA 14).

ANTECEDENTES

En esta clase las y los estudiantes analizarán diferentes datos en los que se muestran cómo los recursos hídricos sufren una serie de amenazas causadas principalmente por la acción de los seres humanos. Entre estas actividades están, por ejemplo, la agricultura, que requiere extraer agua desde los lagos y ríos para la producción agrícola. Para ello observan cartografías para ver este impacto en el tamaño del mar de Aral.

Usted debe saber que la extracción excesiva de agua dulce desde los ríos y lagos para cubrir las necesidades agrícolas tiene serias consecuencias no solo en el impacto ambiental sino también en la disminución de las reservas mundiales de agua. Así se puede observar que una serie de ríos y lagos a través del mundo comienzan a desaparecer. La observación de caudales secos es una de las señales claras de este uso excesivo de agua. Hay que considerar que excesos en un lugar privan del recurso a otros. Generalmente en las riberas de los ríos tenemos tierras agrícolamente productivas y tierras fértiles. Sin embargo, si no hay agua para el riego porque los ríos no disponen de caudal, la producción agrícola cesa y los agricultores se arruinan. Generalmente, estos problemas se deben a intervenciones realizadas en tramos superiores del río. Así las talas de bosques, la construcción de carreteras y la agricultura aumentan a menudo la erosión del suelo y consecuentemente la sedimentación. Esto puede ocasionar inundaciones en zonas intermedias del valle del río y disminución de caudales aguas abajo. Es importante crear conciencia de estas problemáticas, ya que hay que generar medidas armónicas que permitan un equilibrio con el ecosistema en su conjunto.

Las preconcepciones de las y los estudiantes y también de muchos adultos es creer que los recursos hídricos son recursos ilimitados, sobre todo porque aprecian que los océanos están llenos de agua.

CONCEPTOS CLAVE: Recursos hídricos, sobreexplotación.

INICIO

- Luego de una pequeña introducción, donde se recuerda que si bien hay abundante agua, esta corresponde mayoritariamente a agua salada y no se puede usar para regar los cultivos. Ante una situación de sequía se les pide que señalen acciones que podría utilizar un agricultor para compensar la falta de lluvias. Esta actividad la deben realizar de pares, para promover la discusión de diferentes posturas y que surjan nuevas ideas. Es importante estar consultando a las y los estudiantes qué propuestas podrían hacer, e intencionar la idea de usar aguas subterráneas o aguas de ríos.

DESARROLLO

- Se les pide a las y los estudiantes que analicen un gráfico que muestra el porcentaje de consumo de agua en tres actividades: agricultura, uso doméstico e industrial, separados por continente. Luego de analizar el gráfico deberán plantear la pregunta que pudo haber guiado la investigación. Se espera que puedan poner en tensión dos o más variables en la pregunta, por ejemplo: ¿Cómo se distribuye el consumo de agua por actividad económica y zona geográfica? Las preguntas pueden dar cuenta parcialmente de los datos que se muestran. Por otro lado, se pide que interpreten los datos, identificando el porcentaje mundial de distribución del agua por actividad económica y reconocer aquellos continentes que tienen mayor actividad agrícola. Luego se plantea que una solución para los agricultores es desviar aguas de ríos o lagos para acceder a agua dulce a un bajo costo, y deberán visualizar qué consecuencias puede tener este tipo de acciones para el planeta. Finalmente, se muestra el caso del mar de Aral a través de fotografías aéreas a lo largo del tiempo, donde se ve claramente la disminución de esta reserva de agua en un 78%.

CIERRE

- Finalizar realizando dos preguntas: ¿Qué consecuencias podría tener el uso excesivo de los recursos hídricos? y ¿cómo podríamos mantener los cultivos agrícolas, que nos alimentan, sin llegar a situaciones como las ocurridas en el mar de Aral? Se espera que los alumnos(as) hagan una reflexión respecto del uso de los recursos hídricos en función de los datos analizados.

Sugerencias de evaluación

- ~ Evaluar las respuestas de las y los estudiantes en las preguntas de cierre. Deberían señalar que el desvío de ríos o lagos puede llegar a producir la sequía de estos mismos afectando no solo a la agricultura sino que también contribuye a la extinción de especies. Además se espera que propongan mecanismos con mayor eficiencia del uso del agua, o que se controle la extracción de la misma para evitar que los ríos se sequen.

EVALUACIÓN DEL MÓDULO / CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL UNIVERSO 5° BÁSICO

El módulo Ciencias de la Tierra y el Universo contempla actividades que abordan parcialmente los objetivos de aprendizaje de ese eje, por tanto, esta evaluación no mide la totalidad de aprendizajes que debe adquirir un(a) estudiante para este eje temático, sino que solamente evalúa los contenidos abordado en el módulo.

La evaluación del módulo se realiza mediante ocho preguntas de selección múltiple y 2 preguntas abiertas de respuesta acotada. Cada una de las preguntas fue elaborada en el contexto de los contenidos tratados durante el módulo, con el propósito de medir tanto el conocimiento conceptual de la o el estudiante como las habilidades del pensamiento e investigación científica que el módulo pretende desarrollar.

Orientaciones para el análisis de resultados

Luego de la evaluación, le sugerimos utilizar un periodo de clases para analizar y reflexionar sobre la evaluación con las y los estudiantes, considerando la siguiente información:

- Las preguntas de selección múltiple 1, 2, 5, 6, 7 y la pregunta abierta n°2 evalúan los aprendizajes relacionados con el OA12, para responder adecuadamente los estudiantes deben recordar la distribución de agua salada y dulce en el planeta, reconociendo que menos del 3% del total del agua corresponde a agua dulce. Además deben reconocer que una de las características del agua salada es la mayor densidad respecto del agua dulce, siendo uno de los factores que permiten explicar las corrientes marinas. Finalmente deben reconocer los procesos de evaporación y condensación que se presentan en el ciclo del agua que permiten "crear" el agua dulce.
- A través del conjunto de preguntas se puede medir las habilidades del pensamiento científico de formular explicaciones a un hecho o fenómeno y utilizar estrategias para organizar la información.
- Las preguntas 3 y 8 de selección múltiple permiten medir aprendizajes relacionados con el OA 14. Para responder la pregunta n°3, los estudiantes necesitan reconocer que la contaminación de agua afecta directamente la flora y fauna de lugares cercanos, o incluso lejanos, a las fuentes contaminantes. También se puede aprovechar la oportunidad de conocer otras causas de contaminación como los procesos de eutrofización o el aumento de la temperatura de ríos o lagos que se provoca por utilizar el agua como elemento refrigerante en algunas fábricas. Finalmente la pregunta n°8 requiere con los estudiante reconozcan acciones que permitirán un ahorro de agua al comparar el consumo que se produce en algunas actividades domésticas.

- Las preguntas de selección múltiple n°4 y la pregunta abierta n°1, evalúan los aprendizajes relacionados con el OA13, y requiere que los estudiantes reconozcan que la corriente del Niño es una corriente de agua cálida que provoca cambios en la distribución y abundancia de los organismos que comúnmente se desarrollan en aguas frías como la corriente de Humboldt y que además, como el agua es un factor que determina el clima, se producirán cambios meteorológicos relacionados con el aumento de las precipitaciones y una estacionalidad más marcada. También se mide la habilidad de identificar la pregunta de una investigación en la pregunta n°4, en donde el estudiante debe reconocer que las características del agua de los océanos cambian a medida que aumenta la profundidad.

Pauta de corrección preguntas de selección múltiple

| ÍTEM | INDICADOR | CLAVE |
|------|--|-------|
| 1 | Identifican la proporción de agua dulce y salada en el planeta (OA12). | A |
| 2 | Reconocen características de la corriente de Humoldt (OA13). | B |
| 3 | Identifican el efecto de la contaminación del agua sobre la fauna (OA14). | C |
| 4 | Identifican una pregunta de investigación relacionada con las características del océano (OA13). | A |
| 5 | Reconocen procesos del ciclo del agua en ambientes artificiales (OA12). | B |
| 6 | Identifican procesos presentes en el ciclo del agua (OA12) | D |
| 7 | Clasifican las fuentes de agua terrestre como agua dulce y salada (OA12) | C |
| 8 | Identifican acciones que permiten el ahorro de agua (OA14). | C |

Rúbrica de evaluación para preguntas abiertas

| Pregunta 1: | Emilio escuchó en las noticias que se esperaba que este año fuera mucho más lluvioso por el efecto de la "Corriente de El Niño". Entonces le preguntó a su papá: ¿Qué es la Corriente de El Niño? y ¿por qué dicen que traerá más lluvia? ¿Qué le debería responder el papá a Emilio? | |
|--|---|---|
| Indicador: Reconocen la Corriente de El Niño e identifican su efecto en los cambios meteorológicos (OA13). | | |
| Nivel de Logro | | |
| Adecuado | Suficiente | Insuficiente |
| En la respuesta reconocen la Corriente de El Niño como una corriente cálida y relacionan la mayor evaporación con el aumento de las lluvias. | En la respuesta reconocen la Corriente de El Niño como una corriente cálida. O relacionan la mayor evaporación con el aumento de las lluvias. | No responden. O no aluden a ninguno de los aspectos señalados anteriormente. |

| Pregunta 2: | En algunos lugares donde el agua es escasa las personas realizan excavaciones profundas en el suelo hasta que encuentran agua, luego la sacan con baldes o bombas de extracción. a) ¿Qué clase o tipo de agua es la que extraen desde los pozos? b) ¿De dónde viene el agua de los pozos? | |
|--|---|---|
| Indicador: Identifican una fuente de agua dulce y la relacionan con el ciclo del agua (OA12). | | |
| Nivel de Logro | | |
| Adecuado | Suficiente | Insuficiente |
| En la respuesta identifican el agua subterránea como un tipo de agua dulce y mencionan que el agua de los pozos proviene por proceso de infiltración de lluvias u otras aguas superficiales. | En la respuesta identifican el agua subterránea como un tipo de agua dulce, pero no aluden al proceso de infiltración de lluvias u otras aguas superficiales para explicar su origen. | No responden. O no aluden a ninguno de los aspectos señalados anteriormente. |



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile