

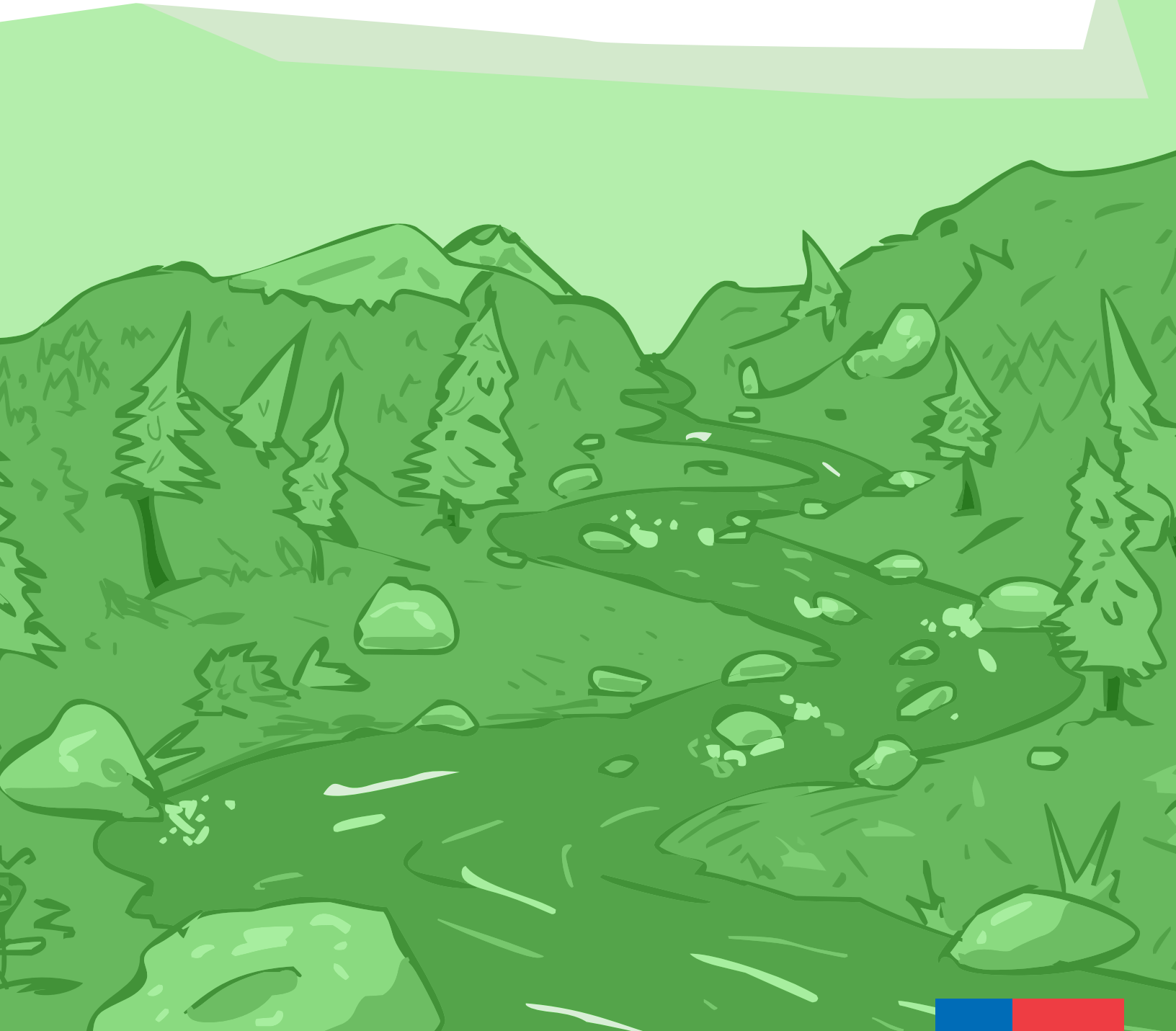


# Módulo: Ciencias de la Tierra y el Universo

CIENCIAS NATURALES

Guía didáctica

# 6°



**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 / 6° básico

# 6°

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 las y 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

Este módulo fue elaborado para abordar temáticas propias del eje Ciencias de la Tierra y el Universo. Para ello, se presentan siete planes de clases en los que se han seleccionado una gama de actividades que favorecen el trabajo indagatorio y el desarrollo de habilidades de pensamiento e investigación científica. Tales clases incluyen 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.

Se han seleccionado situaciones de aprendizaje novedosas y que promueven el contacto directo de los niños(as) con material concreto la mayoría de las veces, y en contextos de investigación científica, ya sea con datos obtenidos por ellos(as) mismos(as) o conseguidos en diversas fuentes.

A través de las clases los alumnos(as) se encontrarán con fenómenos naturales expuestos de forma tal de invitarlos(as) al cuestionamiento y la reflexión. Podrán participar en actividades experimentales y no experimentales, obteniendo y analizando datos. Las preguntas que se han escogido para cada actividad tienen la intención que el alumno(a) relacione las variables en estudio, 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 esta se relaciona. Particularmente, cada plan de clases se organiza en cuatro acápite diferentes:

- a) **Antecedentes:** incluyen una **descripción general** de la clase, las actividades que realizarán los alumnos(as) y los conceptos y las 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 y 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 las 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 listado de acciones que debe efectuar el o la docente, 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 los alumnos(as) deben responder durante el desarrollo de esta. Se incluyen también aquí como información fundamental para la enseñanza las dificultades 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 bien 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

La presente guía didáctica está formada por siete planes de clases que abordan temáticas sobre el eje Ciencias de la Tierra y el Universo, para ser aplicadas durante el primer semestre de 6° básico. A pesar de la diversidad de las temáticas, todas ellas han sido ajustadas para desarrollarse a lo largo de 2 horas pedagógicas. Los temas abordados son la atmósfera y otras capas de la Tierra, el suelo y su erosión. No se abordan todos los aprendizajes esperados del currículum de Ciencias Naturales en este eje, por lo que en algunos casos, se requiere un tratamiento previo de los contenidos que se desarrollarán en la clase. La lectura anticipada del módulo le permitirá distribuir las clases en el lugar más adecuado dentro de su planificación semestral. Independiente de lo anterior, es perfectamente posible que ciertos temas puedan ser abordados a partir de los planes de clase del módulo, no como un material complementario, sino como la opción didáctica de tratamiento del contenido. Ejemplo de ello sería precisamente el concepto de erosión.

Se han escogido actividades cuyos materiales se puedan conseguir o confeccionar con facilidad. En la mayoría de los casos las actividades han sido diseñadas para un trabajo grupal de 4 alumnos(as), pensando en un curso de 40 alumnos(as). Si su situación es distinta, recalculé disminuyendo el número de grupos en vez de aumentar el número de integrantes por grupo. La idea es que aún dentro de un grupo sea posible que cada alumno tenga contacto directo con los objetos de estudio. En algunos casos, como el dispositivo para medir permeabilidad de la clase n° 3 o el modelo de erosión hídrica de la clase n° 6, los materiales elaborados pueden utilizarse nuevamente en el futuro.

A lo largo del módulo hallará actividades de intención indagatoria que abordan varias habilidades. Usualmente en el inicio se favorece la capacidad de establecer o evaluar preguntas de investigación, así como para formular explicaciones tentativas. El desarrollo de la clase proporciona espacios para el registro de información, el análisis de datos, pero también la reflexión sobre la naturaleza del trabajo indagatorio. Hay preguntas que apuntan a cuestionar los métodos escogidos, la validez de los resultados y el alcance de las conclusiones. En el cierre se suelen sugerir problemas cuya solución pueden dar cuenta del nivel de logro del objetivo de aprendizaje.



Esperamos que la descripción de algunas ideas previas erróneas, así como su tratamiento inductivo a lo largo de cada clase les permita a sus alumnos(as) adquirir una visión más formal acerca de los conceptos estudiados. Es muy importante que “recolecte” nuevos errores conceptuales, los que se pueden conocer de manera privilegiada durante los tiempos destinados al trabajo en equipo. Recuerde que la didáctica constructivista no pretende erradicar las ideas previas erróneas, sino conseguir que el alumno(a) advierta las virtudes de la nueva explicación, aun cuando la idea previa persista de manera paralela.

#### 4. Matriz\* de vinculación objetivos de aprendizaje / objetivos de clase.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	TEMA Y OBJETIVO DE LA CLASE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas (OA 16).	<b>CLASE N° 1:</b> <b>¿Cuánto oxígeno tiene el aire?</b>  OBJETIVO: Calcular el porcentaje de oxígeno que posee el aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionan las características de las capas externas de la Tierra con el desarrollo de diferentes seres vivos.</li> </ul>
	<b>CLASE N° 2:</b> <b>Viviendo entre tres capas.</b>  OBJETIVO: Describir componentes de las "capas" de la Tierra en una escala local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describen y ubican las diferentes capas que conforman la Tierra.</li> </ul>
Investigar experimentalmente la formación del suelo, sus propiedades (como color, textura y capacidad de retención de agua) y la importancia de protegerlo de la contaminación, comunicando sus resultados (OA 17).	<b>CLASE N° 3:</b> <b>¿Cuánta agua retiene el suelo?</b>  OBJETIVO: Calcular el nivel de permeabilidad del suelo local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describen la textura, la capacidad de almacenar agua, la presencia de aire, los elementos químicos y la materia orgánica como características básicas de los suelos.</li> </ul>
	<b>CLASE N° 4:</b> <b>Un cuadrante de suelo.</b>  OBJETIVO: Analizar un cuadrante de suelo, para caracterizarlo de manera dinámica y sistemática.	
	<b>CLASE N° 5:</b> <b>Humedales protectores.</b>  OBJETIVO: Modelar la forma en que un humedal es capaz de retener polución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulan conclusiones sobre las variables que intervienen en la alteración de los horizontes del suelo y sus consecuencias para los seres vivos.</li> </ul>

\* Las clases 1,2 y 3 pueden ser desarrolladas de forma consecutiva.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	TEMA Y OBJETIVO DE LA CLASE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas (OA 18).</p>	<p><b>CLASE N° 6</b>  <b>El agua erosiona.</b></p> <p>OBJETIVO: Modelar la erosión del suelo por la acción del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explican, a través de modelos, los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.</li> </ul>
	<p><b>CLASE N° 7</b>  <b>El viento erosiona.</b></p> <p>OBJETIVO: Modelar la erosión del suelo por la acción del viento.</p>	

## Materiales y recursos de apoyo según planes de clases

CLASE	MATERIALES	RECURSOS DE APOYO
<b>CLASE N° 1:</b> <b>¿Cuánto oxígeno tiene el aire?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubos de ensayo (10),</li> <li>- Virutilla o lana de acero (1),</li> <li>- Gotarios (10),</li> <li>- Probetas graduada de 100 ml (10),</li> <li>- Vasos precipitados o de vidrio transparente (10),</li> <li>- Lápiz indeleble (1),</li> <li>- Cinta adhesiva (1 rollo),</li> <li>- Máquina fotográfica (sirve la de un celular).</li> </ul>	<a href="http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_compo.html">www.educaplus.org/climatic/01_atm_compo.html</a>
<b>CLASE N° 2:</b> <b>Viviendo entre tres capas</b>	<p>No requiere materiales adicionales al Cuaderno de trabajo.</p>	<a href="http://www.astromia.com/tierraluna/latierra.htm">www.astromia.com/tierraluna/latierra.htm</a>
<b>CLASE N° 3:</b> <b>¿Cuánta agua retiene el suelo?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarros de conserva de aproximadamente 600 g abiertos en ambos lados (10),</li> <li>- Martillos (2),</li> <li>- Tablas de madera, ojalá gruesa (2),</li> <li>- Reglas de 20 cm (10),</li> <li>- Botellas de 2 l llena de agua (10),</li> <li>- Huincha aisladora azul o negra (1 rollo),</li> <li>- Relojes o cronómetros (10).</li> </ul>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=7TsELWfl11k">www.youtube.com/watch?v=7TsELWfl11k</a>
<b>CLASE N° 4:</b> <b>Un cuadrante de suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubos de PVC de 20 mm de diámetro y 1 m de largo (10),</li> <li>- Codos de PVC para tubos de 20 mm de diámetro (40),</li> <li>- Adhesivo para PVC (1 pomo de 60 cc),</li> <li>- Jugo de repollo morado (ver indicaciones en clase N°2 del módulo Ciencias de la Vida, sexto básico),</li> <li>- Termómetros (2),</li> <li>- Lupas (10).</li> </ul> <p>Como alternativa al cuadrante de PVC, puede usarse lana gruesa de color contrastante, dejando palillos chinos o de cóctel en los vértices del cuadrado.</p>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=PkcDEK_ckFk">www.youtube.com/watch?v=PkcDEK_ckFk</a>

CLASE	MATERIALES	RECURSOS DE APOYO
<b>CLASE N° 5: Humedales protectores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trozos de pasto sintético<sup>1</sup> de 20 x 30 cm (10),</li> <li>- Bandejas para pintar con rodillo (10),</li> <li>- Vasos precipitados o frascos de 500 ml (10),</li> <li>- 25 g de tierra (10),</li> <li>- 25 g de gravilla (10),</li> <li>- 25 g de hojas de árbol trituradas.</li> </ul>	<a href="http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/090916_humedales1.elp/">www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/090916_humedales1.elp/</a>
<b>CLASE N° 6: El agua erosiona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greda (1 kg),</li> <li>- Papel mantequilla,</li> <li>- Bandeja de metal o plástica cuadrada (mínimo 40x40 cm) (10),</li> <li>- Terrones de azúcar (60),</li> <li>- Colorante para alimentos azul, rojo o verde (1 botella),</li> <li>- Jarros plásticos de 1 l (10),</li> <li>- Libros de 2,5 cm de grosor (10).</li> </ul>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=IYvzntdhQa8">www.youtube.com/watch?v=IYvzntdhQa8</a>
<b>CLASE N° 7: El viento erosiona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arena o tierra muy seca (suficiente para llenar tres cajas de zapatos),</li> <li>- Cajas de zapatos (10), jeringas de 50 ml (10),</li> <li>- Film transparente de cocina (1 rollo),</li> <li>- Piedras de diferentes tamaños y formas (5 o 6 por grupo).</li> </ul>	<p><a href="http://vimeo.com/40974217">http://vimeo.com/40974217</a></p> <p><a href="http://www.aplicaciones.info/naturales/natura05.htm">http://www.aplicaciones.info/naturales/natura05.htm</a></p>

1. Se compra en ferreterías en trozos de 40 x 60 cm con precios que fluctúan entre los \$2.000 y \$3.000.

# CLASE N° 1: ¿Cuánto oxígeno tiene el aire? / 90 minutos

## Objetivo de la clase:

Calcular el porcentaje de oxígeno que posee el aire.

## Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas (OA 16).

## ANTECEDENTES

**En esta clase** las y los estudiantes realizarán un montaje que permite estimar el porcentaje de oxígeno que posee la atmósfera. Utilizando un tubo de ensayo, agua y una virutilla de acero, podrán medir el volumen de oxígeno empleado en una reacción química a través del desplazamiento de un volumen equivalente de agua. Conociendo el volumen inicial, podrán establecer el porcentaje de oxígeno presente en el aire.

**Usted debe saber** el aire posee un 20,95% de oxígeno. Tal porcentaje fluctúa muy poco en los distintos parajes del planeta. Incluso, en las alturas superiores a 100 m, el oxígeno está menos presente, pero en la misma proporción que los demás gases. Habitualmente el  $O_2$  no es reactivo con otras sustancias atmosféricas. Sin embargo, en contacto con materiales inertes y orgánicos de la superficie, es partícipe de muchas reacciones de oxidación. Las virutillas están hechas de fibras blandas de acero, metal formado fundamentalmente por hierro con porcentajes de carbono inferiores al 2%. Esto hace que el oxígeno reaccione con facilidad con el hierro que poseen, en presencia de agua. El hierro elemental Fe, al interactuar con vapor de agua y  $O_2$  queda convertido en  $Fe_2CO_3$  (óxido de hierro), con un característico color rojizo anaranjado.

**Las preconcepciones de las y los estudiantes** en este nivel incluyen confundir el concepto de aire con el de oxígeno, o bien, suponer que el aire es fundamentalmente oxígeno. Asimismo, es posible que no transfieran sus conocimientos sobre la atmósfera al plano más doméstico. Vale decir, el 21% de oxígeno atmosférico "es algo que ocurre en la atmósfera", y no en el aire dentro de una habitación.

**CONCEPTOS CLAVES:** Atmósfera, oxígeno, oxidación.

## INICIO

Deberá preparar el montaje con dos días de anticipación. Para ello:

- Tome una pequeña cantidad de virutilla de acero (menos de un gramo funciona bien) y apriétela al fondo de un tubo de ensayo, de forma tal que no se salga al darlo vuelta.
- Mida el volumen del tubo de ensayo, utilizando una probeta llena de agua. Para ello, invierta el tubo, introdúzcalo dentro de la probeta y registre qué volumen de agua desplaza. El volumen aportado por la virutilla es insignificante.
- Enjuague el interior del tubo con agua y jabón para eliminar la capa de aceite que habitualmente recubre las virutillas. Esto facilitará su oxidación.
- Llene un vaso con agua hasta la mitad de su volumen y coloque el tubo dentro, en posición invertida. Fotografíelo y déjelo tal cual por dos días en un lugar seguro.

## DESARROLLO

- Explique a los alumnos(as) lo realizado dos días antes y pídeles que anoten el volumen inicial de aire que tenía el tubo. Muéstrelas la fotografía y solicítelas que la utilicen para dibujar el aspecto que tenía el tubo al iniciar el montaje, en el espacio correspondiente de su Cuaderno de trabajo. Distribuya un montaje a cada grupo (vaso + tubo).
- Pídeles que dibujen nuevamente el tubo tal como lo ven hoy día.
- Indíqueles que marquen el nivel del agua dentro del tubo con un lápiz indeleble o un trozo de cinta adhesiva y sin que se salga el agua.
- Dígalas que retiren el tubo del vaso y le agreguen agua hasta el nivel que marcaron en el paso anterior. Usando un gotario, averigüen el volumen de agua, considerando que una gota de agua tiene un volumen aproximado de 0,05 ml. Por ejemplo, si se extraen 100 gotas, entonces el volumen será de 5 ml.
- Pídeles que introduzcan este dato en la tabla de su Cuaderno de trabajo, correspondiente a "agua desplazada por el oxígeno ocupado". Considerando este valor, solicíteles que calculen el porcentaje que ocupaba el oxígeno en el volumen original de aire del tubo de ensayo.

## CIERRE

- Pídeles que anoten el porcentaje obtenido por cada grupo en una tabla en el pizarrón. Si no son idénticos (que es lo más probable), solicíteles que enumeren factores que pueden haber generado las diferencias. Luego, que indiquen mejoras que son factibles de realizar al procedimiento. Comparta con sus alumnos(as) estos factores y mejoras. Decidan en conjunto cuáles parecen mejores. Finalmente, plantéales por qué el agua no pudo ascender más por el tubo en dirección a la virutilla. Guíelos(as) para que concluyan que al haber reaccionado todo el oxígeno disponible, lo único que quedó en el aire del tubo fue nitrógeno.
- En términos de conceptualización, explique que la mayor parte del aire que forma la atmósfera en cualquier punto del planeta está formado fundamentalmente por nitrógeno y que el oxígeno constituye solo el 21%. De ese 21% dependen la totalidad de los seres vivos aerobios.

### Sugerencias de evaluación

- ~ Sugíérales el siguiente problema: "A mayor altitud, es menor la presión atmosférica. Asimismo, la presión ejercida por cada uno de los gases del aire, disminuye de manera proporcional". ¿Cómo se podría utilizar la presente actividad para averiguar si tal principio se cumple? La idea es que los alumnos(as) planteen la posibilidad de repetir la experiencia en diferentes altitudes: desde el nivel del mar, hasta la ladera de una montaña. Si comprendieron la idea de la proporcionalidad, deberían suponer que da lo mismo dónde se haga la actividad, pues siempre va a mostrar cerca de un 21% de oxígeno.

## CLASE N° 2: Viviendo entre tres capas / 90 minutos

### Objetivo de la clase:

Describir componentes de las "capas" de la Tierra en una escala local.

### Objetivo de Aprendizaje Asociado

Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas (OA 16).

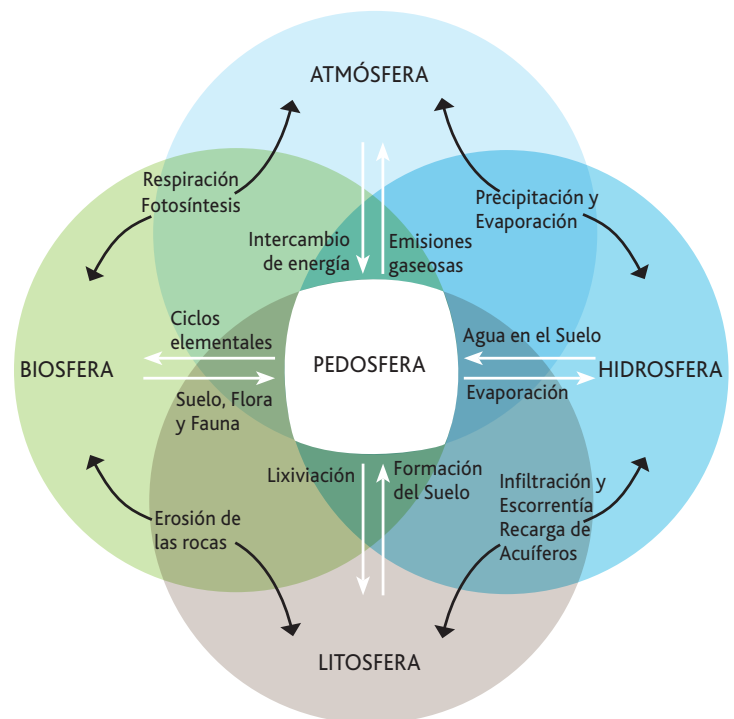
### ANTECEDENTES

**En esta clase** las y los estudiantes observarán y analizarán las capas de la Tierra, pero desde su perspectiva local, caracterizándolas y estableciendo relaciones entre ellas. La intención es que adviertan que tales conceptos tienen que ver con los seres vivos que los rodean y con ellos mismos.

**Usted debe saber que** la Tierra convencionalmente se separa en tres capas: la atmósfera que comprende los gases ubicados entre la superficie terrestre y el margen de 700 km de altura; la hidrósfera que incluye el agua bajo y sobre la superficie del planeta; y la litósfera que corresponde a la corteza terrestre y la corteza continental. Adicionalmente puede incluirse la pedósfera, formada por el suelo, mezcla de materia orgánica e inorgánica, en donde convergen los componentes de las tres capas anteriores y la mayor parte de los seres vivos del planeta. En la figura que se adjunta se esquematiza la relación entre las tres capas de la Tierra y los seres vivos (la biósfera), definiendo la pedósfera como lugar de convergencia.

**Las preconcepciones de las y los estudiantes** aluden a que las capas de la Tierra son sistemas disociados de la vida diaria, con límites rígidos y bien definidos. Asumen un esquema simple en que la hidrósfera es solo agua líquida, litósfera es mineral inmodificable y atmósfera es una capa de aire "que va por arriba de nosotros". En general, no son conscientes que los mismos seres humanos vivimos en una interfaz entre las tres capas, a través de nuestra relación con el suelo.

**CONCEPTOS CLAVES:** Atmósfera, hidrósfera, litósfera, pedósfera.





## INICIO

- Pregunte a sus alumnos(as) dónde se ubica la atmósfera, o bien, ¿qué deberíamos hacer si quisiéramos llegar a la atmósfera? Las mismas preguntas se pueden formular para la hidrósfera o la litósfera. Estas preguntas permitirán confirmar la presencia de ideas previas erróneas. Aclare que estamos en contacto con todas estas capas tanto en el sentido doméstico, como ecológico y económico. A continuación, pídale que completen el dibujo de su Cuaderno de trabajo, identificando componentes que pertenecen a las tres capas (Actividad 1).

## DESARROLLO

- Indíqueles que esta actividad será personal, en el patio del colegio y tendrá una duración de 30 minutos. Cumplido ese plazo, deberán volver a la sala a realizar los análisis. Todas las indicaciones están en el Cuaderno de trabajo. Antes de salir, defínalas el área de estudio, idealmente mediante un plano sencillo en el pizarrón.
- Pídale que salgan al patio y perciban el entorno natural, usando todos sus sentidos: Que observen los colores, tamaños, distancias, movimientos, etc. Que huelan el aire, las plantas, el suelo. Que usen su piel para sentir texturas, temperatura, dureza, etc.
- Que describan el área de estudio, indicando su superficie aproximada.
- Utilizando los espacios en el Cuaderno de trabajo para la actividad 2, que identifiquen componentes de la hidrósfera, litósfera y atmósfera.
- Solicíteles que establezcan relaciones entre estos componentes, clasificando tales interacciones en dos grupos: las que surgen producto de la observación y las que se pueden inferir. A su vez, que utilicen los cuadros del cuaderno para subclasificar según las capas de la Tierra que relacionan, por ejemplo, hidrósfera con atmósfera.
- Ya en la sala, pídale que escojan una de las relaciones inferidas e imaginen un procedimiento que serviría para confirmar si esta relación efectivamente se produce.

## CIERRE

- Un buen listado de relaciones es aquel que incluye al menos 20 relaciones específicas, considerando conexiones entre las tres principales capas demostrando rigurosidad y capacidad para hacer uso de conocimientos previos (sobre fotosíntesis, clima, relieve, cadenas tróficas, etc.). Solicíteles en forma individual algunos ejemplos de relaciones, preguntándoles por la manera en que un componente afecta al otro. Adicionalmente pídale que asocien algunas de las relaciones con la sobrevivencia de algún ser vivo específico.
- Como conceptualización, indíqueles que las capas de la Tierra nos rodean y sus interacciones afectan a la totalidad de los seres vivos o biósfera.

### Sugerencias de evaluación

- ~ Pídale que inventen un diagrama o dibujo que represente la relación compleja entre las tres capas de la tierra que han estudiando en la clase: hidrósfera, atmósfera y litósfera

## CLASE N° 3: ¿Cuánta agua retiene el suelo? / 90 minutos

### Objetivo de la clase:

Calcular el nivel de permeabilidad del suelo local.

### Objetivo de Aprendizaje Asociado

Investigar experimentalmente la formación del suelo, sus propiedades (como color, textura y capacidad de retención de agua) y la importancia de protegerlo de la contaminación, comunicando sus resultados (OA 17).

### ANTECEDENTES

**En esta clase** las y los estudiantes podrán medir la capacidad de retención del agua de dos tipos de suelo. La idea es que comprendan que no todos los suelos son igual de porosos ni tienen la misma composición, razón por la cual pueden ser más o menos permeables frente al agua. Indirectamente se espera que aprendan a discriminar entre suelos que poseen un mayor potencial productivo, en términos de su conservación.

**Usted debe saber que** los suelos pueden ser más o menos permeables dependiendo de su organización físico-química. Suelos más arcillosos son casi impermeables, a diferencia de los suelos arenosos que filtran el agua con facilidad. Asimismo, la presencia de cationes específicos afecta la retención de agua. El coeficiente de permeabilidad (K) corresponde a la cantidad de agua infiltrada en un suelo en una hora, medida en centímetros, utilizando un cilindro semiinserto en el suelo. Puede ir de 0,1 a 25 cm/h, siendo 2 a 6,5 el rango moderado. Un suelo muy impermeable ( $K < 0,5$ ) impide que el suelo subyacente obtenga agua, por lo que la vegetación no la absorbe. Un suelo muy permeable en cambio ( $K > 12,5$ ) retiene agua corto tiempo y tampoco es apto para el crecimiento de plantas.

**Las preconcepciones de las y los estudiantes** consideran que los suelos son todos iguales y que, por lo mismo, su capacidad de retención de agua es la misma. Sobre su composición, muchos(as) estudiantes suponen que el suelo está formado exclusivamente por minerales y desconocen que contiene materia orgánica, aun cuando conozcan ejemplos de seres vivos que habitan en él o posean nociones sobre los ciclos de la materia.

**CONCEPTOS CLAVES:** Suelo, permeabilidad, porosidad.

## INICIO

- Averigüe la presencia de ideas previas mediante las preguntas que aparecen en el Cuaderno de trabajo: Cuando la lluvia moja el suelo, ¿el agua queda retenida en su superficie o se interna quedando almacenada?, ¿qué suelo retiene más agua, uno que posee partículas pequeñas o grandes?, ¿si quisieras plantar un árbol, elegirías un suelo arenoso, arcilloso (gredoso) o mixto (ni arenoso, ni arcilloso)? ¿Por qué? Comparta las respuestas en un pleno. Explique el concepto de permeabilidad y promueva la expectativa de conocer el nivel de retención de agua del suelo del patio. Si no es posible contar con dos tipos de suelo notoriamente distintos, consiga unos 3 kg de arena o greda y mézclelos con un volumen de suelo equivalente al de un cajón de tomates (50 x 30 x 15 cm).

## DESARROLLO

- Indique a sus alumnos(as) que la actividad será realizada en el patio y que tras su ejecución que durará 60 minutos, volverán a la sala a continuar con el análisis.
- Localice un lugar del patio en que sea posible instalar a los diez grupos trabajando. Luego distribuya los materiales para cada grupo.
- Pídales que describan el suelo, usando el espacio de su Cuaderno de trabajo: color, olor, tamaño de sus partículas, existencia o no de plantas o materia orgánica, etc.
- Solicíteles que coloquen la lata en el suelo y pongan la tabla encima. Que golpeen la madera con el martillo, hasta conseguir que la lata se hunda unos 5 cm en el suelo.
- A continuación que pongan un trozo de huincha aisladora en la parte superior interna de la lata, paralela al borde; que midan y anoten la distancia entre el borde inferior de la huincha (BI) y el suelo.
- Posteriormente, que viertan agua dentro de la lata hasta que llegue al BI y que registren el tiempo.
- Cada 5 minutos que midan la distancia entre el BI y el nivel del agua. Pídales repetir la medición durante 30 minutos.
- Si el agua es absorbida durante el curso de la actividad, que nuevamente agreguen agua hasta el BI. Las mediciones que hagan a partir de este momento deben anotarlas como la distancia total desde el suelo hasta el BI, más la distancia que hay desde el nivel del agua hasta el BI. Repetir cada vez que el agua se absorba por completo.
- Pasada la media hora, pídale que dividan la cantidad de agua absorbida (en centímetros) por 30. Por ejemplo,  $26 \text{ cm} / 30 = 0,87 \text{ cm/h}$ .
- Repetir todo el procedimiento con el otro tipo de suelo y completar la tabla comparativa de su Cuaderno de trabajo.

## CIERRE

- Ya en la sala, pídale que relacionen la permeabilidad de los dos suelos con las características que estos poseían. Dirija el análisis para dar cuenta que la permeabilidad es función del tamaño de las partículas, aunque factores como el tipo de cationes y la presencia de materia orgánica también influyen.
- Durante la conceptualización debe orientarlos a comprender que la permeabilidad mayor está presente en los suelos arenosos, mientras la permeabilidad menor es propia de los suelos arcillosos.

### Sugerencias de evaluación

- ~ Propóngales el desafío de generar un montaje cuyo fin fuera conseguir una permeabilidad definida, por ejemplo, 4 cm/h. Que indiquen, además, cuál sería la utilidad de poder modificar intencionalmente la permeabilidad de un determinado suelo.

## CLASE N° 4: Un cuadrante de suelo / 90 minutos

### Objetivo de la clase:

Analizar un cuadrante de suelo, para caracterizarlo de manera dinámica y sistemática.

### Objetivo de Aprendizaje Asociado

Investigar experimentalmente la formación del suelo, sus propiedades (como color, textura y capacidad de retención de agua) y la importancia de protegerlo de la contaminación, comunicando sus resultados (OA 17).

### ANTECEDENTES

**En esta clase** las y los estudiantes realizarán un estudio del suelo presente en su escuela o colegio. Para ello describirán una serie de características del suelo a través de una pauta, en base al uso de un muestreo y grilla. Interesa que los alumnos(as) adviertan la variedad de factores bióticos y abióticos que determinan la composición del suelo y de cómo tales componentes se relacionan con sus propiedades.

**Usted debe saber que** el suelo es una mezcla compleja de sustancias químicas (partículas minerales, agua, gases, etc.) y componentes biológicos (seres vivos, restos de seres vivos y materia de origen orgánico), que junto a una serie de factores físicos (erosión, temperatura, humedad, etc.) posee condiciones únicas. De acuerdo a ello, los suelos se pueden clasificar, de acuerdo a su funcionalidad agrícola, textura, composición, etc. Según su funcionalidad, los suelos que poseen mayor potencial para el cultivo son los suelos húmiferos (tierra de hoja o negra) y los arcillosos, siempre y cuando estén mezclados con humus. Al contrario, los suelos de baja calidad agrícola son los suelos arenosos, calizos y pedregosos. Desde el punto de vista ecológico, la condición más relevante del suelo es su permeabilidad y consecuente capacidad para retener agua disponible para el sistema radical de las plantas.

**Las preconcepciones de las y los estudiantes** incluyen el suponer que los suelos son todos iguales y que básicamente están formados de sustancias minerales, desconociendo su componente biótico. Asimismo, asumen que el suelo de un lugar es idéntico al de una zona distante..

**CONCEPTOS CLAVES:** Suelo, componentes bióticos, componentes abióticos.

### INICIO

- Es posible que los alumnos(as) ya hayan tenido la experiencia de comparar tipos de suelo en la clase n° 18. Independiente de lo anterior, se pueden explorar ideas previas relativas a los demás factores que conforman el suelo. Se sugiere preguntar: "¿En qué se parecen todos los tipos de suelo? Si tuvieran que escoger un buen suelo para plantar un árbol, ¿qué características tendría?, o bien, ¿qué tendrá la tierra de hoja que favorece el crecimiento de las plantas y árboles? ¿Es igual un suelo que está siempre a la sombra que uno que está permanentemente expuesto al sol? ¿Por qué?"
- Elabore los diez cuadrantes con antelación o bien, distribuya las indicaciones para que los alumnos(as) lo hagan en sus casas. Se debe cortar cada tubo de PVC en cuatro segmentos de 25 cm cada uno. Luego se unen entre sí con los codos, usando el adhesivo de PVC para formar un cuadrado de 600 cm<sup>2</sup> aproximadamente. El día de la clase, distribuya el resto de los materiales. De no poder conseguir estos materiales, utilice lana de colores contrastantes con el suelo y palillos chinos o de cóctel para delimitar los vértices del cuadrante.

## DESARROLLO

- Pida a los alumnos(as), que organizados en grupos de cuatro integrantes escojan un lugar del patio o un parque/plaza cercano para ubicar su "cuadrante de estudio de suelo", procurando que el suelo estudiado sea representativo del tipo de suelo del sector.
- Luego indíqueles que rellenen la ficha de análisis de suelo que hallarán en su Cuaderno de trabajo. Allí estamparán las condiciones físicas, químicas y biológicas observadas y medidas en el suelo.
- Supervise el uso de termómetro y de jugo de repollo morado que pueden utilizar para determinar el pH según el color. Aclare las dudas que surgen sobre el llenado de algunas categorías.
- Solicite que repitan el proceso de completar la ficha, pero ahora escogiendo un nuevo cuadrante. Intencione la selección para que las condiciones de ambas muestras de suelo sean diferentes: en cuanto a humedad, exposición solar, distancia de un árbol, tránsito de personas, etc.
- Asigne un número correlativo a cada uno de los cuadrantes.

## CIERRE

- En el pizarrón copie la siguiente tabla, considerando el total de cuadrantes:

Características del suelo			
N° de cuadrante	Físicas (temperatura, humedad, tamaño y forma de las partículas)	Químicas (pH, tipo de partícula)	Biológicas (cantidad de materia orgánica, seres vivos)
1			
2			
3			
...			

- Distribuya tizas o plumones para que cada grupo rellene la información de sus dos cuadrantes. Tras el llenado, pídeles que identifiquen las similitudes y diferencias entre cuadrantes y que indiquen cuánto influye en esta actividad la forma en que cada uno hizo el análisis. Luego pídeles que contesten las preguntas del Cuaderno de trabajo (actividad 3), que ayudan a establecer la relación entre las características del suelo y sus propiedades. Corrija utilizando respuestas y fundamentaciones con ejemplos.
- A modo de conceptualización, señale que el suelo posee componentes vivos e inertes. Por lo mismo es una mezcla dinámica, cuya comprensión permite establecer su capacidad para soportar vida, ya sea cobijándola entre sus partículas o aportando sustancias nutritivas.

### Sugerencias de evaluación

Pregúnteles de qué manera afectaría a los seres vivos que dependen del suelo estudiado las siguientes alteraciones:

- ~ Lluvia por varios días.
- ~ Muchos días de sol excesivo o alta temperatura.
- ~ Tránsito con un vehículo, capaz de aplanar la superficie.
- ~ Vertido de agua usada para lavar, con detergente (sustancia básica).

## CLASE N° 5: Humedales protectores / 90 minutos

### Objetivo de la clase:

Modelar la forma en que un humedal es capaz de retener polución.

### Objetivo de Aprendizaje Asociado

Investigar experimentalmente la formación del suelo, sus propiedades (como color, textura y capacidad de retención de agua) y la importancia de protegerlo de la contaminación, comunicando sus resultados (OA 17).

### ANTECEDENTES

**En esta clase** las y los estudiantes conocerán el concepto de humedal, específicamente en su capacidad para retener contaminación del suelo y del agua. Mediante el uso de un modelo, los alumnos(as) evaluarán la forma en que el humedal dificulta el avance de sustancias contaminantes por la superficie.

**Usted debe saber que** los humedales son cuerpos de agua corriente o estacionaria, temporal o permanente, en los que el agua es un componente fundamental para el mantenimiento de la circulación de los materiales y la energía. Habitualmente soportan una gran diversidad de vida acuática representada por invertebrados, peces y aves. En Chile existe una gran variedad de humedales, varios de ellos protegidos. Ejemplos de humedales chilenos son algunas lagunas de los salares del Norte Grande, la laguna El Yali y Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter. Los humedales poseen mecanismos físicos, químicos y biológicos útiles para la retención de contaminantes, funcionando como un medio natural para el tratamiento de aguas.

**Preconcepciones de las y los estudiantes.** Sobre este tema incluyen la dificultad de caracterizar un hábitat específico, trátase o no de un humedal. Asimismo, desconocen la relación entre contaminación y el efecto que posee sobre determinados ambientes. Asumen que la relación entre contaminación y medio ambiente solo se puede referir a los efectos dañinos de la polución sobre plantas y animales. Difícilmente suponen o comprenden que un ambiente natural puede ser mitigador de efectos adversos de la contaminación. Por lo mismo, las razones que esgrimen para proteger un ambiente natural aluden al equilibrio ecológico, pero nunca a la posibilidad de controlar la contaminación de otros ambientes.

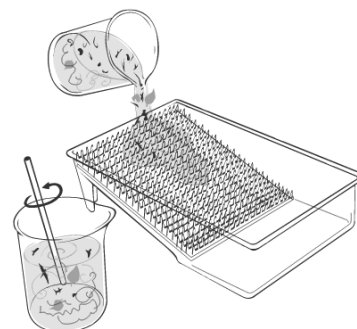
**CONCEPTOS CLAVES:** Humedal, contaminación del suelo y del agua.

## INICIO

- Muestre fotografías de humedales, idealmente de la región en que vive. Pregúnteles sobre sus componentes, guiándose por las preguntas del Cuaderno de trabajo. Canalice las respuestas para que exista acuerdo sobre la variedad de formas de vida que el humedal alberga, incluyendo gran número de plantas acuáticas. Consulte también sobre qué tipo de contaminantes pueden afectar al humedal y de qué forma podrían llegar allí. Se espera que aludan a detergentes, desechos industriales, sustancias de uso agrícola, que llegan allí a través de afluentes de agua, movimiento de suelo generado por las precipitaciones o vertido directo desde la fuente. Pregunte en qué medida la mezcla de contaminantes se ve afectada al atravesar el humedal. Distribuya los materiales a cada grupo.

## DESARROLLO

- Pídales que mezclen la tierra, gravilla y hojas trituradas con agua dentro del vaso precipitado o frasco.
- Enseguida, que pongan el trozo de pasto sintético encima de la bandeja, tal como se ve en la figura, para dejar caer suavemente por su extremo superior el agua sucia del vaso.
- Solicíteles que comparen el agua que queda depositada al final de la bandeja de pintura con la que había en el vaso.



## CIERRE

- Pregunte a sus alumnos(as) qué representa el pasto sintético y el agua sucia (asumiendo que la actividad fue presentada bajo el contexto de los humedales). Pídales que indiquen en qué medida este modelo se parece y en cuál no. Por ejemplo, deberían advertir que un humedal no solo posee plantas, ni tampoco se encuentran ordenadas regularmente. Los contaminantes pueden ser sustancias tóxicas artificiales, que pueden dañar a las especies del humedal. Solicíteles que imaginen cómo se ve un humedal en el que se ha secado el agua y qué consecuencia tendría aquello en ambientes naturales cercanos al humedal respecto a las sustancias contaminantes.
- A modo de conceptualización, indique que los humedales funcionan como un medio de tratamiento de aguas y suelos contaminados. Que su conservación no solo protege a las especies que lo constituyen, sino también permite proteger ambientes naturales y de uso agrícola ubicados en la cercanía.

### Sugerencias de evaluación

- ~ Pídales que propongan un medio para mejorar el modelo de humedal y diseñar un experimento para comparar la presencia/ausencia de contaminantes en los ambientes naturales que se ubiquen en la cercanía. Tal evaluación favorecería la aplicación de conceptos y los indicadores podrían referirse a la forma en que cada componente (físico, químico y biológico) del humedal fue representado. En lo concreto, se espera que las y los estudiantes señalen que usando el mismo modelo anterior, se mida la cantidad de contaminantes vertidos desde una misma fuente, en un terreno precedido por un humedal, respecto a otro que tiene acceso directo a la fuente de contaminación. La forma de solicitar un diseño podría ser a través de un dibujo.

## CLASE N° 6: El agua erosiona / 90 minutos

### Objetivo de la clase:

Modelar la erosión del suelo por la acción del agua.

### Objetivo de Aprendizaje Asociado

Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas (OA 18).

### ANTECEDENTES

**En esta clase** las y los estudiantes realizarán un modelo que representa la forma en que el agua erosiona la cubierta de suelo. Se espera que adviertan que retirar la cubierta vegetal rica en nutrientes del suelo, a través del agua de lluvia u otra fuente, es relativamente fácil. Adicionalmente el alumno(a) considerará mecanismos que se podrían implementar para evitar la erosión.

**Usted debe saber que** la erosión del suelo puede producirse por el agua, el viento o la actividad humana. La forma de erosión por agua o erosión hídrica más común se denomina erosión laminar y se produce cuando la precipitación sobrepasa la capacidad de infiltración que tiene el suelo. Sumado a una pendiente, el agua avanza arrastrando las partículas superficiales livianas, "limpiando" el suelo de nutrientes orgánicos. La intensidad de la erosión depende de la pendiente y consecuente rapidez con que el agua avanza, las turbulencias que se forman en la mezcla agua y suelo, la temperatura, el tamaño de las partículas y el grosor de la capa superficial.

**Las preconcepciones de las y los estudiantes** reflejan una noción de suelo uniforme, fijo e inútil. Uniforme en el sentido que su composición es asumida como idéntica a diferentes profundidades, sin discriminar diferencias físicas o químicas. Fijo, en términos que se mantiene inalterable, a pesar del rigor de los elementos. E inútil, en cuanto al concepto de tierra, fuente de suciedad, infecciones, una sustancia que debe evitarse. Por lo mismo, la preocupación por proteger la cubierta de suelo puede ser difícil de concebir con facilidad por un niño(a).

**CONCEPTOS CLAVES:** Suelo, erosión hídrica, cubierta orgánica.

### INICIO

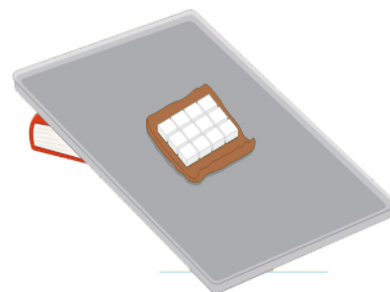
- Pídales a sus alumnos(as) que observen la figura de su Cuaderno de trabajo, en que es posible apreciar los distintos horizontes de suelo. Pregúnteles acerca de la composición aparente de cada horizonte, especialmente en el nivel superficial. Acláreles que esta materia orgánica tiene origen en organismos vegetales y animales que vivieron en ese lugar en forma previa. Pregúnteles entonces: Si un suelo careciera de materia orgánica, ¿cuál podría ser una razón posible? Dirija la reflexión acogiendo toda clase de factores<sup>2</sup> y razonando con ellos(as) sobre el origen de la erosión hídrica. Distribuya los materiales, advirtiéndoles que deben protegerse la ropa.

2. La clase 7 trata de erosión eólica, por tanto, las respuestas que apunten en esa dirección serán igual de útiles más adelante



## DESARROLLO

- Indíquelo a cada grupo que al centro de la bandeja dispongan un cuadrado de papel mantequilla de 20 cm de lado. Sobre la misma superficie del papel, que pongan una capa de 1 cm de greda. Que el papel y la greda queden bien adheridos a la bandeja.
- Luego solicíteles que doblen ligeramente los bordes de la greda, para evitar que los terrones que se pondrán encima se resbalen al inclinar la bandeja.
- Posteriormente sobre la greda deben depositar los 12 terrones de azúcar en una grilla de 3 x 4, dejando un espacio de 1 cm entre terrón y terrón.
- Indíqueles que viertan una gota de colorante sobre uno de los terrones y lo dejen acostado, con el lado coloreado en posición vertical. Que cada grupo escoja un terrón diferente de la grilla.
- Solicite que pongan un libro por debajo de uno de los extremos de la bandeja.
- Pídales que utilizando un jarro, viertan agua delicadamente, desde la parte alta de la bandeja, permitiendo que el agua escurra y cubra la greda a su paso, empapando progresivamente el azúcar.
- Pídales que anoten sus observaciones en el Cuaderno de trabajo.



## CIERRE

- Pregúnteles acerca de lo sucedido al azúcar, considerando las respuestas según la posición del terrón de cada grupo (terrones de la parte superior, del centro o de la parte baja de la grilla). Pídales que, de acuerdo a lo explicado al inicio de la clase, determinen qué representan los terrones de azúcar, la greda y el agua. A partir de las intervenciones de sus alumnos(as), elabore una lista de factores que parecen influir en el "desgaste de los terrones" o sea, en la erosión hídrica. Pídales, finalmente, que evalúen cómo podría influir en la erosión hídrica la presencia de vegetación.
- **Como conceptualización** explique que la erosión hídrica es un fenómeno frecuente y que afecta la capa superficial orgánica, rica en nutrientes que posee el suelo. Que si bien se puede originar por las precipitaciones, la deforestación es un factor clave que puede promover erosión..

### Sugerencias de evaluación

- ~ En ciertas quebradas y valles de las regiones IV y V se han construido retenes o presas filtrantes, como se aprecia en la fotografía del Cuaderno de trabajo. Pídales que expliquen su función, aplicando lo aprendido en esta clase.



## CLASE N° 7: El viento erosiona / 90 min

### Objetivo de la clase:

Modelar la erosión del suelo por la acción del viento.

### Objetivo de Aprendizaje Asociado

Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas (OA 18).

### ANTECEDENTES

**En esta clase** complementaria a la anterior, las y los estudiantes comprenderán la manera en que la erosión por viento o eólica afecta al suelo. Para estos efectos, utilizarán un modelo sencillo, que permite modificar algunas variables que inciden en la erosión por viento.

**Usted debe saber que** el viento es un importante agente erosivo, capaz de levantar y transportar partículas superficiales de suelo, dejando descubierto el suelo pedregoso o de roca gruesa. Tal erosión eólica depende de la velocidad del viento, pero también del relieve, las características de las partículas y la protección ejercida por la vegetación. De manera análoga a lo ocurrido con el agua, la posibilidad de levantar las partículas se produce cuando la fuerza del viento es superior a la fuerza con que las partículas sedimentan o decantan como consecuencia de la gravedad. Varias actividades humanas promueven la erosión eólica, incluyendo el sobrepastoreo, la deforestación y la actividad minera.

**Las preconcepciones de las y los estudiantes** incluyen el suponer que la erosión generada por el viento es un fenómeno excepcional, asociado a zonas geográficas "verdaderamente" ventosas. Otra alternativa se refiere a su carácter pretérito: no sería un fenómeno actual, sino un proceso que habría ocurrido en el pasado, lo que explica el modelaje presente del paisaje.

**CONCEPTOS CLAVES:** Erosión eólica, viento.

### INICIO

- Pregunte a sus alumnos(as) ¿por qué es necesario limpiar los pisos del colegio al volver de vacaciones de verano, si nadie los ha usado? Guíe la conversación, promoviendo un razonamiento que los lleve a pensar que una parte de las partículas en suspensión en el aire deben provenir del suelo, siendo levantadas por el viento. Realice un esquema en el pizarrón que muestre la relación existente entre la fuerza del viento, la de cohesión de las partículas y la de gravedad. Pregunte cuál de las fuerzas debe ser mayor a las otras dos para conseguir que la partícula del suelo se levante y sea transportada.
- Luego, distribuya los materiales.

## DESARROLLO

- Pídeles que llenen su caja de zapatos hasta un cuarto de su capacidad con arena o tierra muy seca. Que cubran la parte superior de la caja, a modo de tapa, con el film transparente. Indíqueles que dejen un espacio libre como para meter una mano.
- A continuación que utilicen la jeringa para soplar aire sobre la arena; que dirijan la punta de la jeringa, provocando la formación de quebradas y valles mediante el viento.
- Indíqueles que observen el movimiento de la arena. Que se fijen hacia dónde es transportada y las formas que origina.
- A continuación, pídeles que ubiquen las piedras por sobre la arena plana y que nuevamente soplen con la jeringa.
- Pídeles que dibujen diagramas de lo sucedido con y sin piedras.

## CIERRE

- Pregúnteles si se observaron diferencias con y sin piedras. Compartan mediante un plenario tales respuestas. Evalúe la mantención de ideas previas, utilizando los problemas del Cuaderno de trabajo: ¿Cuáles parecen ser los requisitos para que se produzca erosión eólica? ¿Qué tan comunes son tales condiciones?
- **Como conceptualización**, indíqueles que la erosión eólica no solo es un fenómeno natural que genera la pérdida progresiva de la materia particulada superficial del suelo, sino que determina cambios progresivos en el relieve y paisaje

### Sugerencias de evaluación

- ~ Una forma muy concreta de evaluar integradamente esta y la clase anterior sobre erosión hídrica es realizar una breve visita a los alrededores del colegio y pedirles a los alumnos(as) que observando el paisaje disponible, identifiquen efectos de la erosión. Puede tratarse del cauce de un río, un valle a la distancia, la evidencia de tierra sobre las veredas y la calle, etc.

## EVALUACIÓN DEL MÓDULO / CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL UNIVERSO 6° 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, y evalúa solamente los contenidos abordados en el módulo.

La evaluación del módulo se realiza mediante ocho preguntas de selección múltiple y dos 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 las y los estudiantes como las habilidades de 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 con las y los estudiantes, considerando la siguiente información:

- La pregunta 1 de selección múltiple requiere que el alumno(a) comprenda que la vida se desarrolla en contacto directo con las tres capas de Tierra: la litósfera, atmósfera e hidrósfera.
- Las preguntas 2 y 6 de selección múltiple y la pregunta abierta n°2 permiten evaluar si las y los estudiantes comprenden que el proceso de erosión que afecta al suelo implica su degradación por la acción del viento y del agua, sin embargo, es importante mencionarles que además de estos factores, el desplazamiento del hielo y los cambios de temperatura, también provocan la pérdida del suelo por erosión. En relación a las medidas de cuidado del suelo se destaca la acción de la cubierta vegetal, ya que a través de las raíces y el follaje se protege el suelo de la acción directa de los elementos causantes de la erosión.
- En la pregunta 3 de selección múltiple se destaca la acción protectora de los humedales, los que actúan descontaminando el agua y de ese modo protegen el suelo y todo el hábitat cercano. El conjunto de preguntas favorece el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico como el elaborar conclusiones y predicciones.

- Las preguntas 4, 5, 7 y 8 de selección múltiple y la pregunta n°1 de respuesta abierta requiere que el alumno(a) comprenda que los distintos tipos de suelo se diferencian por el tamaño de partículas, el grado de retención de agua, y la composición de los diferentes horizontes del suelo entre otras características. Es importante recordar que la retención de agua es una de las principales características que se relacionan con la fertilidad del suelo, por ejemplo, los suelos rocosos y arenosos retienen muy poca humedad y, por lo tanto, el desarrollo de vegetales es muy escaso. Los suelos orgánicos y arcillosos retienen mayor cantidad de agua y, por lo tanto, favorecen el desarrollo de plantas.
- Además, las preguntas 4 y 7 permiten evaluar las habilidades del pensamiento científico relacionadas con comprender procedimientos experimentales simples como el control de variables y procedimientos para obtener resultados válidos.

## Pauta de corrección preguntas de selección múltiple

ÍTEM	INDICADOR	CLAVE
1	Reconocen y ubican a la atmósfera como una de las capas de la tierra (OA16).	A
2	Evalúan la influencia de la cubierta vegetal en la erosión de la superficie de la Tierra (OA18).	C
3	Identifican el efecto protector de los humedales sobre el suelo (OA17).	B
4	Identifican la importancia de controlar variables en un experimento relacionado con el suelo (OA17).	D
5	Reconocen los horizontes y estratos que conforman el suelo (OA17).	C
6	Identifican medidas que evitan la erosión (OA18).	B
7	Reconocen un procedimiento experimental para determinar la retención de agua del suelo (OA17).	A
8	Reconocen características básicas de un tipo de suelo (OA17).	B

## Rúbrica de evaluación para preguntas abiertas

<b>Pregunta 1:</b>	¿Qué tipo de suelo le recomendarías a tu vecino para sembrar sus lechugas? Explica tu recomendación.	
<b>Indicador:</b>	Relaciona la capacidad de retención de agua del suelo con la fertilidad del suelo (OA17).	
Nivel de Logro		
Adecuado	Suficiente	Insuficiente
En su respuesta recomienda la tierra de hojas y explica su recomendación, señalando que es el suelo que retiene más agua.	En su respuesta recomienda la tierra de hojas, pero no alude en su explicación la retención de agua.	No señala en su respuesta al suelo de tierra de hojas. O no responde la pregunta.

<b>Pregunta 2:</b>	¿Qué función cumplían los árboles antes de ser talados? ¿Qué medidas propones para solucionar el problema?	
<b>Indicador:</b>	Identifica la acción protectora de la cubierta vegetal para evitar la erosión (OA18)	
Nivel de Logro		
Adecuado	Suficiente	Insuficiente
En su respuesta señala que los árboles evitan la erosión por la acción del agua del río y señala que disminuye la acción erosiva del viento; además propone alguna medida para solucionar el problema como la reforestación o la construcción de barreras en el río.	En su respuesta señala que los árboles evitan la erosión por la acción del agua del río. O señala que disminuye la acción erosiva del viento. O propone alguna medida para solucionar el problema como la reforestación o la construcción de barreras en el río.	No cumple con el nivel descrito en suficiente. O no responde la pregunta.



6°



Ministerio de  
Educación

Gobierno de Chile