

UNIDAD 2

FUERZA Y CIENCIAS DE LA TIERRA

PROPÓSITO

Se espera que las y los estudiantes conozcan las características de fuerzas como el peso, el roce y la elástica; que sean capaces de predecir los efectos de una o más fuerzas que actúan sobre un objeto, como la deformación y el cambio de movimiento. Además, se busca que comprendan el concepto de presión como fuerza por unidad de área en situaciones cotidianas, como ocurre en sólidos (herramientas y utensilios de la cocina, entre otros), en líquidos (freno de vehículos e inmersión en el agua, entre otros) y en gases (al interior de un globo inflado y en la atmósfera, entre otros). Por último, que expliquen, para gases y líquidos, que la presión es responsable de la fuerza de empuje sobre objetos, como en los barcos u otros objetos que flotan.

También se pretende que comprendan que la Tierra es un planeta dinámico que está en constante cambio; que la tectónica de placas es un modelo que explica fenómenos como el desplazamiento de los continentes, los sismos y las erupciones volcánicas. De la misma manera se pretende que describan un volcán y expliquen cómo ocurre una erupción volcánica, considerando sus eventuales efectos en la superficie terrestre; y que conozcan algunos aspectos geológicos sobre las diversas transformaciones que ocurren en el material que forma la litósfera, como sucede con la formación de rocas, utilizando el modelo que explica su ciclo.

Asimismo, se espera que sean capaces de formular predicciones y realizar investigaciones experimentales, no experimentales o documentales, considerando la observación, la recopilación de evidencias y su procesamiento, junto con la comunicación de resultados y conclusiones. Además que comprendan que hay muchas fuentes de información para obtener evidencias teóricas, como textos, libros, revistas, periódicos e internet, entre otras; y reconozcan que es importante validar críticamente los datos recogidos de estas fuentes, cualesquiera sean ellas.

Esta unidad contribuye a la adquisición de algunas grandes ideas (ver anexo 2), que les permita comprender cómo se asocia el clima y tiempo atmosférico, los efectos de las erupciones volcánicas o la dinámica de las placas tectónicas, con la satisfacción de necesidades y respuestas al medioambiente de diversos organismos (GI 1), con la energía y los materiales de los que dependen (GI 2), con la evolución de organismos vivos y extintos (GI 4) y con los cambios que experimenta la composición de la Tierra y su atmósfera proveyendo las condiciones necesarias para la vida (GI 8). Igualmente se espera que con el desarrollo de los temas de fuerza y presión construyan otra gran idea de la ciencia, como es que el movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa (GI 7).

PALABRAS CLAVE

Fuerza, peso, fuerza gravitacional, fuerza de roce, fuerza elástica, ley de Hooke, presión, barómetro, presión sanguínea, presión hidrostática, presión atmosférica, fuerza de empuje, tectónica de placas, interacciones convergente, divergente y transformante, deriva continental, volcán, roca, rocas ígneas, rocas metamórficas, rocas sedimentarias, clima, tiempo atmosférico.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Concepto de fuerza.
- › El newton como unidad de medida de fuerza.
- › Diferencia entre masa y peso.
- › Cálculo del peso de un objeto.
- › Objetos tecnológicos que utilizan fuerzas para operar.
- › Estructura interna de la Tierra.
- › Flujo de calor por convección.
- › Flotación.
- › Rotación y traslación terrestre.
- › Las estaciones del año.
- › Casquetes polares.

CONOCIMIENTOS

- › Características de fuerzas como: la gravitacional, la de roce, la elástica.
- › Efectos de una o más fuerzas sobre un objeto.
- › Fuerza de roce en distintas situaciones: entre sólidos, entre sólidos y líquidos, y entre sólidos y gases.
- › Presión en sólidos, líquidos y gases.
- › Tectónica de placas: cómo se origina y cómo se manifiesta.
- › Consecuencias de la tectónica de placas.
- › Teoría de la deriva continental.
- › Descripción de un volcán y su actividad.
- › Volcanes en Chile.
- › Tipos de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias.
- › Ciclo de las rocas.
- › Conceptos de clima y tiempo atmosférico.
- › Variables climáticas.

Nota: La cantidad de actividades que se sugieren para cada Objetivo de Aprendizaje no necesariamente está asociada a su importancia dentro del desarrollo de la unidad.

La siguiente tabla muestra los Indicadores de Evaluación (IE) sugeridos, que dan cobertura a los objetivos de aprendizaje (OA) prescritos en las Bases Curriculares. Además, junto a cada Indicador de Evaluación se señala la numeración de las actividades donde se desarrollan parcial o totalmente. Nótese que algunas actividades se alinean con más de un indicador, por lo que su desarrollo tiende a demandar más tiempo. Si la o el docente decide adaptar o modificar una o más actividades, la información entregada en esta tabla cambiaría, ya que las actividades planificadas podrían cubrir otros Indicadores de Evaluación.

UNIDAD 2: Fuerza y ciencias de la Tierra		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 7 Planificar y conducir una investigación experimental para proveer evidencias que expliquen los efectos de las fuerzas gravitacional, de roce y elástica, entre otras, en situaciones cotidianas.	Identifican la fuerza de gravedad en situaciones cotidianas.	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Explican los efectos de las fuerzas en resortes y elásticos.	12, 13
	Aplican la ley de Hooke a situaciones cotidianas.	12, 13
	Describen la fuerza de roce (estática, cinética y con el aire), considerando su efecto en objetos en situaciones cotidianas y los factores de los que depende.	8, 9, 10, 11
	Realizan investigaciones sobre los efectos de fuerzas como la gravitacional, la de roce y la elástica sobre objetos, en contextos cotidianos.	6, 7, 10, 14
	Comprueban, experimentalmente, predicciones realizadas en relación al efecto de fuerzas simultáneas que actúan sobre un objeto.	7

UNIDAD 2: Fuerza y ciencias de la Tierra

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 8 Explorar y describir cualitativamente la presión, considerando sus efectos en: <ul style="list-style-type: none"> › Sólidos, como en herramientas mecánicas. › Líquidos, como en máquinas hidráulicas. › Gases, como en la atmósfera. 	Explican el concepto de presión entre sólidos en función de la fuerza y el área de contacto entre ellos.	1, 2, 3
	Describen el efecto de la presión entre sólidos, como ocurre en herramientas de uso cotidiano.	1, 2, 3
	Explican, cualitativamente, que la presión hidrostática en un fluido depende de la profundidad.	5
	Describen, cualitativamente, la fuerza de empuje sobre un objeto como una consecuencia de la variación de la presión hidrostática, en el fluido donde está inmerso.	4, 6
	Describen, cualitativamente, la presión en gases, como en la atmósfera, en situaciones como la presurización de ambientes (en submarinos y aviones, entre otros).	7, 8, 9
	Identifican características de la presión sanguínea en las personas, como los rangos normales, las enfermedades relacionadas y la forma de medirla.	10
	Identifican unidades de presión (pascal y atmósfera, entre otras) e instrumentos para medirla (barómetro y manómetro, entre otros).	2
OA 9 Explicar, con el modelo de la tectónica de placas, los patrones de distribución de la actividad geológica (volcanes y sismos), los tipos de interacción entre las placas (convergente, divergente y transformante) y su importancia en la teoría de la deriva continental.	Explican, por medio de modelos, la forma en que interactúan las placas tectónicas (límites convergente, divergente y transformante) y algunas de sus consecuencias en el relieve de la Tierra.	1, 2
	Explican que las corrientes convectivas en el manto terrestre son la principal causa del movimiento de las placas tectónicas, como ocurre particularmente con la subducción que afecta geológicamente a Chile.	3, 4
	Explican algunas consecuencias, para Chile y el continente, de las interacciones entre las placas de Nazca, Antártica y Escocesa con la Sudamericana.	4
	Identifican la distribución de la actividad geológica (volcanes y sismos) en Chile y el planeta con la tectónica de placas, como ocurre en el Anillo o Cinturón de Fuego del Pacífico.	5
	Relacionan la teoría de la deriva continental con la tectónica de placas.	6, 7

UNIDAD 2: Fuerza y ciencias de la Tierra

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 10 Explicar, sobre la base de evidencias y por medio de modelos, la actividad volcánica y sus consecuencias en la naturaleza y la sociedad.	Describen, con modelos, la estructura de los volcanes, sus partes y componentes principales.	1, 2
	Explican la formación de los volcanes y la actividad volcánica.	2
	Clasifican volcanes según criterios como aspecto, composición del magma y tipo de erupción, entre otros factores.	4
	Identifican los arcos volcánicos que incluyen los volcanes más activos de Chile y del planeta.	3
	Identifican conceptos como alerta, peligro, riesgo y catástrofe, entre otros, en las investigaciones sobre evaluación y riesgo volcánico que realizan organismos públicos en Chile, considerando ejemplos de erupciones recientes ocurridas en el país.	5
	Explican, con evidencias, efectos de la actividad volcánica en el medioambiente (formación de suelos, composición de la atmósfera y en la formación de yacimientos mineros metálicos y no metálicos).	5
	Investigan sobre géiseres y fuentes de aguas termales en Chile, considerando sus orígenes y su uso como fuente de energía no convencional.	6
	Evalúan acciones para mitigar consecuencias negativas de la actividad volcánica, tanto para los seres vivos como para los bienes materiales.	5

UNIDAD 2: Fuerza y ciencias de la Tierra

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 11 Crear modelos que expliquen el ciclo de las rocas, la formación y modificación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, en función de la temperatura, la presión y la erosión.	Caracterizan los tipos de rocas que están en la corteza terrestre.	1, 2, 3
	Identifican factores y procesos que están presentes en la formación y transformación de rocas como la temperatura y la presión, y la erosión y la sedimentación, respectivamente, entre otros.	3, 4
	Explican que durante el proceso de formación y transformación de rocas ocurren cambios físicos y cambios químicos.	5
	Identifican procesos endógenos y exógenos en el proceso de formación y transformación de las rocas.	4, 5
	Explican la formación y transformación de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias con el modelo del ciclo de las rocas.	6
	Explican, con el ciclo de las rocas, la concentración o la dispersión de los materiales.	6, 7

UNIDAD 2: Fuerza y ciencias de la Tierra

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 12 Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión, la temperatura y la humedad atmosférica, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.	Explican las diferencias entre clima y tiempo atmosférico.	1, 3, 4, 5, 6
	Relacionan el concepto de clima y tiempo atmosférico con variables atmosféricas como temperatura, presión atmosférica, vientos y humedad del aire, entre otras.	2, 5, 12
	Relacionan el concepto de clima y tiempo atmosférico con variables no atmosféricas, como latitud, altitud, vegetación y movimientos de la Tierra (rotación y traslación), entre otras.	2, 4, 5
	Describen la dinámica de la hidrósfera con el modelo del ciclo del agua.	7, 8
	Explican el efecto de la radiación solar, como la UV, en el clima terrestre y los seres vivos.	6
	Clasifican climas y subclimas de acuerdo a criterios como los de Köppen y Trewartha, entre otros.	5
	Identifican fenómenos meteorológicos naturales que son consecuencia de la dinámica atmosférica, como monzones, huracanes, fenómenos del Niño y de la Niña, entre otros.	8, 11
	Identifican evidencias que relacionan los climas local y global con las acciones de las personas.	9
Explican el concepto de cambio climático según se declara en la convención marco de las Naciones Unidas.	10	

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES¹⁶

Las sugerencias de actividades presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su desarrollo, de acuerdo a su contexto escolar.

OA 7

Planificar y conducir una investigación experimental para proveer evidencias que expliquen los efectos de las fuerzas gravitacional, de roce y elástica, entre otras, en situaciones cotidianas.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

1. Introducción a los conceptos de masa y peso

- › Las y los estudiantes, acudiendo a sus ideas previas, responden las siguientes preguntas:
 - ¿Qué peso tienen?
 - ¿Cuánto pesa 1 kg de manzanas?
 - ¿Es lo mismo masa que peso? Si no lo son, ¿qué diferencia hay entre ellos?
 - ¿Cuál es la unidad de medida de la masa?, ¿y del peso?
- › Predicen qué ocurre y por qué cuando:
 - se suelta una pelota desde cierta altura.
 - se lanza una zapatilla hacia arriba.
 - se inclina una mesa cuando sobre ella hay una manzana.
- › Luego de que las y los estudiantes han registrado las respuestas, junto a la o el docente conceptualizan los términos de masa y peso. Además, discuten sobre situaciones cotidianas en que el peso está presente:
 - El responsable de la fuerza peso, tanto en nosotros como en los objetos que nos rodean, es nuestro planeta.
 - El peso es una fuerza siempre dirigida hacia abajo, hacia el centro de la Tierra.

¹⁶ Recuerde que todas las actividades de este Programa constituyen una propuesta que puede ser adaptada de acuerdo a su contexto, para lo cual le sugerimos considerar criterios tales como: características de los y las estudiantes (intereses, conocimientos previos incluyendo preconcepciones, creencias y valoraciones); características del contexto local (urbano o rural, sector económico predominante, tradiciones); acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje (biblioteca, internet, disponibilidad de materiales de estudio en el hogar), entre otros.

- La masa se mide con una balanza y el peso con un dinamómetro (por ser una fuerza).
- Esta fuerza la producen también todos los astros, y que muy lejos de planetas y estrellas es prácticamente nula.
- El peso de un objeto es el producto de su masa (m) y la aceleración de gravedad (g) del lugar en que se encuentra.
- En el Sistema Internacional de unidades las fuerzas se miden en newton (N), la masa en kilogramos (kg) y la aceleración de gravedad en metros divididos por segundo al cuadrado (m/s^2).
- Cómo se relacionan el peso, la masa, el volumen y la densidad de un objeto.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

2. La fuerza de gravedad

- › Las y los estudiantes, junto a la o el docente, responden las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es una fuerza gravitacional?
 - ¿Qué diferencia(s) hay entre el peso y la fuerza gravitacional?, ¿o son equivalentes?
 - Para que haya una fuerza gravitacional, ¿cuántos cuerpos deben participar de la interacción?
 - Un o una astronauta en la Luna, ¿pesa lo mismo que en la Tierra?, ¿por qué?
 - ¿Es correcto afirmar que dos objetos, con igual o diferente masa, se atraen gravitacionalmente con la misma fuerza?, ¿por qué?
 - La Tierra atrae gravitacionalmente a la Luna, la Luna, ¿atrae a gravitacionalmente a la Tierra?
 - ¿Cómo son entre sí la fuerza gravitacional que la Tierra aplica a la Luna con la que la Luna atrae a la Tierra?
 - Si la Tierra atrae a una moneda, ¿sería correcto decir que la moneda atrae a la Tierra?, ¿por qué?
 - El movimiento de un objeto que cae al soltarlo de cierta altura, ¿depende de la interacción gravitacional solamente?
 - Predice cómo cambiarían tu peso y tu masa si fueras un astronauta que viaja a la estación espacial internacional (que está a unos 400 km de altura respecto del suelo); a la superficie de la Luna; a la superficie del planeta Marte, etc.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere que la o el docente explique que, si bien un cuerpo o un objeto está compuesto por muchas partículas pequeñas y que entre ellas también hay fuerzas gravitacionales, el cuerpo u objeto se debe considerar como una unidad. O bien explicar que, en términos prácticos, la fuerza gravitacional actúa en un punto representativo del cuerpo u objeto, ubicado en su centro de masa, que se comporta como si toda su masa estuviera concentrada en él.

3. La determinación de la masa y el peso

- a. Los y las estudiantes, por medio de balanzas o dinamómetros, determinan experimentalmente la masa y peso de al menos 10 objetos de los que les rodean y confeccionan una tabla como la siguiente en la cual registran los resultados:

OBJETO	MASA (KILOGRAMO)	PESO (NEWTON)
Cuaderno		
Estuche		
Zapato o zapatilla		
Libro de física		
Persona		
-- otros objetos --		

- b. Los y las estudiantes analizan diversas situaciones cotidianas en que las personas se expresan mal respecto de los conceptos de peso o masa o bien los confunden; por ejemplo:
- › Una niña acompaña a su mamá al médico, al ingresar a la consulta médica, la enfermera le indica a su mamá que se suba a la pesa y luego le dice: “señora, su peso es de 64 kilos”. La niña le dice a su mamá, como un secreto para que la enfermera no le escuche: “mami, parece que se equivocó la señorita, porque los 64 kilos no es tu peso, es tu masa; además, no son kilos, son kilogramos”. ¿Quién está en lo correcto, la niña o la enfermera?
 - › Un estudiante dice: “Los objetos pesan más fuera del agua que dentro de ella, mientras que sus masas no cambian”. ¿Está en lo correcto el estudiante?
 - › Una persona afirma que “un kilo de plumas pesa lo mismo que un kilo de fierro”. ¿Cómo lo corregirías?
 - › Un estudiante le dice a un niño, que masa 40 kg, que en la superficie de la Luna masaría menos, pues en nuestro satélite la gravedad es menor. Masaría solo 6,7 Kg. ¿Cómo corregirías al estudiante?

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

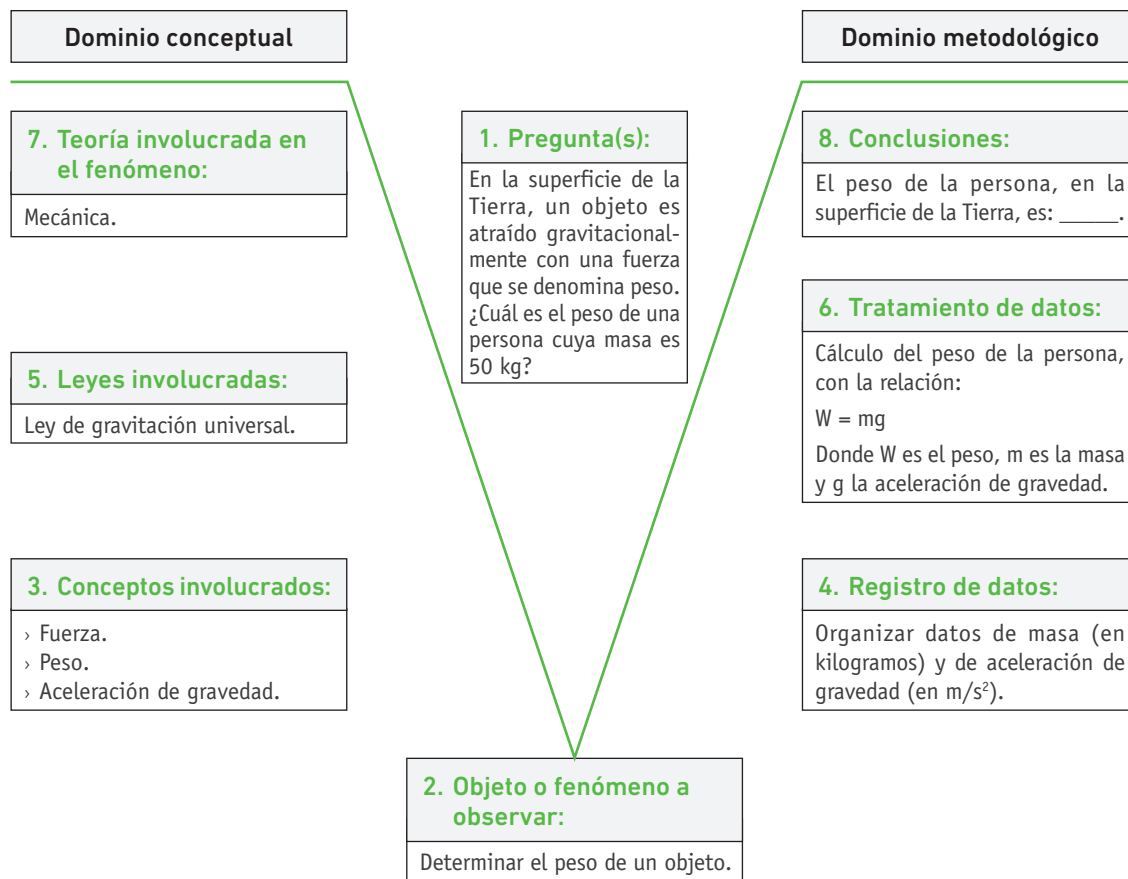
OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

c. Los y las estudiantes analizan el procedimiento para calcular el peso de una persona propuesto en la V de Gowin siguiente:



4. El peso como sensación

- › Los y las estudiantes discuten acerca de si el peso de los objetos (o el nuestro) puede cambiar dependiendo de las circunstancias en que se encuentren. Para ello pueden analizar y predecir qué ocurrirá en situaciones como las siguientes:
 - ¿Cambia nuestro peso cuando corremos o saltamos?
 - ¿Cambia el peso de un objeto dependiendo del lugar de la Tierra en que se encuentre?
 - ¿Cambia nuestro peso cuando el ascensor en que nos encontramos inicia el ascenso o el descenso?
 - ¿Cómo lo hacen los astronautas para simular la ingravidez (o ausencia de peso) para entrenarse antes de emprender un viaje al espacio?
- › Para finalizar la actividad confeccionan un póster donde resumen los resultados de sus análisis.

Observaciones a la o el docente

Las personas, además de los cinco sentidos tradicionales tenemos otros. Uno de ellos está relacionado con la sensación de peso; el de nosotros mismos y el de los objetos que tomamos en nuestras manos. Esta actividad tiene el propósito de explorar este hecho.

Se puede partir la actividad recordándoles a las y los estudiantes que cuando nos sumergimos en agua nuestro peso real (gravitacional) no cambia, pero que nos sentimos más livianos, distinguiendo así nuestro peso real del aparente, lo cual nos será útil también en actividades posteriores.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA B

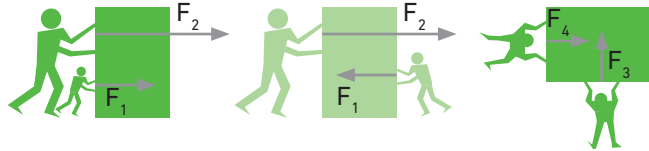
Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

5. Fuerzas sobre un objeto: diagrama de cuerpo libre

- › Los y las estudiantes analizan las fuerzas que actúan sobre un libro que está en reposo encima de una mesa.
- › Confeccionan un diagrama simple, dibujan con flechas las fuerzas que actúan sobre el libro, como la fuerza de gravedad o peso que el planeta aplica sobre el libro y la que, opuesta a ella, aplica la superficie de la mesa o fuerza normal sobre él, y las rotulan.
- › Junto a la o el docente, las y los estudiantes revisan que en el diagrama estén las fuerzas peso y normal, y se reiteran los conceptos que las definen.
- › Discuten acerca de la relación matemática entre la fuerza peso y la fuerza normal sobre el libro, si son iguales o si alguna de ellas es mayor que la otra.
- › Responden: ¿Qué ocurriría al apoyar un libro en una mesa si la fuerza normal no existiera?
- › Predicen qué puede pasar con la superficie de la mesa si se colocan más y más libros.
- › Extrapolan la situación a la construcción de un edificio, reconociendo la importancia del estudio de los suelos sobre los cuales se construye.
- › Responden preguntas como: ¿Qué fuerzas actúan sobre una persona cuando está de pie en el suelo, caminando o corriendo? ¿Por qué siempre “te caes” de la bicicleta al suelo y nunca “te caes” del suelo a la bicicleta?

6. Fuerza neta o resultante

- a. Los y las alumnas analizan las siguientes situaciones y responden:
- › ¿Qué fuerzas actúan sobre un libro que está, en reposo, apoyado sobre una mesa horizontal? Si todas las fuerzas que actúan sobre el libro se suman, ¿cuál será la medida de esa fuerza?
 - › El libro que está en la mesa es sometido por una fuerza hacia la derecha y por otra hacia la izquierda. Si el libro no se mueve, ¿qué valor tiene la suma de esas dos fuerzas?
 - › Si el libro es sometido por una fuerza hacia la derecha y por otra hacia la izquierda, siendo mayor la que se dirige hacia la derecha, ¿qué ocurrirá con el libro?, ¿cómo se obtiene la suma de las fuerzas que actúan sobre él?
- b. Los y las estudiantes analizan el concepto de fuerza neta en situaciones como las que se ilustran en las figuras siguientes:



Considere que las magnitudes de las fuerzas son:
 $F_1 = 5 \text{ N}$, $F_2 = 12 \text{ N}$, $F_3 = 3 \text{ N}$ y $F_4 = 4 \text{ N}$.

- › Contestan: ¿Cuál es la fuerza neta o total en cada caso?
- › En parejas proponen y realizan procedimientos experimentales para responder la pregunta anterior.
- › Explican: el que la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es cero, ¿implica que el objeto debe estar en reposo?
- › Luego responden: ¿Se puede afirmar que un objeto que está en movimiento depende de las interacciones en las que participa (fuerzas que actúan sobre él)?

® Matemática con el OA 1 de 7° básico.

Observaciones a la o el docente

La o el docente debe enfatizar que las fuerzas se suman de una manera especial, teniendo en cuenta las direcciones y sentidos en que actúan. Se recomienda reforzar la idea con variados ejercicios. Si en matemática se han tratado los vectores, puede ser adecuado referirse explícitamente a ellos.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

7. Fuerza de roce

- › Las y los estudiantes leen un párrafo como el siguiente:

"Hay un mito en relación a las fuerzas de roce, muchas personas la consideran una fuerza que afecta el movimiento de un vehículo, haciendo que éstos consuman más combustible, por lo tanto tiene una connotación negativa. Sin embargo, si no existiera la fuerza de roce, un vehículo no podría avanzar. Las ruedas necesitan del roce para que el vehículo se mueva, de lo contrario resbalarían y no avanzaría, como ocurre cuando quedan en un barrial o en un arenal. Tampoco las personas podrían caminar si no existiera el roce, no podrían avanzar. No existiría la práctica del paracaidismo, no habría empresas que vendan aceites para motores, ni otras situaciones donde el roce es necesario aumentarlo o bien reducirlo. La tecnología provee de soluciones para situaciones en que el roce tiene injerencia, si el roce es molesto construyen diseños aerodinámicos o bien se utilizan aceites para lubricar las piezas que rozan; en el caso que el roce es indispensable se aumenta el factor que lo provoca".

- › En forma colaborativa, completan la siguiente tabla con ejemplos de diferentes situaciones cotidianas en que hay roce y analizan cómo se manifiesta en cada cuerpo que interviene.

SITUACIÓN	EJEMPLO 1	EJEMPLO 2
Roce entre sólidos		
Roce entre un sólido y un líquido		
Roce entre un sólido y el aire		

- › Escogen los mejores ejemplos y los explican.
- › Citan dos ejemplos en que el roce representa un inconveniente y conviene reducirlo, y otros dos en que este resulta conveniente.

Observaciones a la o el docente

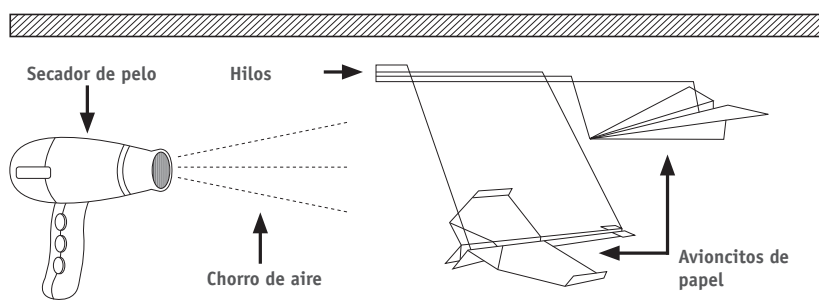
La o el docente puede aportar algunos ejemplos, entre ellos:

- › Roce entre sólidos: el que se produce al desplazar un mueble por el suelo.
- › Roce entre un sólido y un líquido: piedra que se hunde en el agua o la práctica del esquí acuático.
- › Roce entre un sólido y el aire: auto, avión, paracaidista.

En los dos últimos tipos de roce, es importante destacar las formas aerodinámicas. Asimismo, la o el docente debe enfatizar que el roce es una fuerza que siempre se opone al movimiento.

8. Roce con el aire

- a. Las y los estudiantes formulan hipótesis acerca de los factores que determinan la fuerza de roce entre sólidos y el aire, por ejemplo en el caso de autos de carrera y aviones. Para apoyar esta actividad se recomienda la observación del video que se encuentra en <http://formula1.ferrari.com/es/video/tunel-del-viento-cfd>.
- b. A continuación, las y los estudiantes discuten sobre el mejor diseño de un avioncito de papel; los realizan e intentan verificar la eficiencia de sus diseños, considerando:
- El tipo de papel a emplear.
 - El tamaño y la forma de las alas.
- › Con la ayuda de un ventilador o un secador de pelo e hilos para colgar los avioncitos, las y los estudiantes pueden simular un túnel de viento, como se muestra en la siguiente figura.



- › Una vez que realizan la actividad, responden preguntas como:
- ¿Los avioncitos expuestos al chorro de aire tienden a elevarse o a descender?
 - ¿Cómo se podría diseñar un avión, en la parte delantera, para que el roce con el aire no lo frene demasiado en su movimiento?
 - Entre los modelos de avioncito utilizados, ¿a cuál le afecta más el roce con el aire?, ¿cuál se eleva más?
 - Para que el diseño del avioncito sea óptimo, en el experimento del simulador de túnel de viento, ¿cuál es más efectivo, el que se eleva más o el que se eleva menos?
 - Cuando actúa el roce sobre un avioncito, su estructura, ¿con qué cuerpo interactúa? Esa interacción, ¿es la responsable del movimiento que tiene?
- › Al término de la actividad los y las estudiantes la evalúan proponiendo modificaciones que pueden mejorarla, considerando los resultados que hubo en su ejecución.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Observaciones a la o el docente

Es probable que surjan muchas opiniones e ideas diferentes, por lo que se sugiere que la o el docente organice la actividad con un debate final entre los distintos equipos. En la actividad siguiente se pondrán a prueba las diversas hipótesis.

Esta actividad también se puede realizar con aviones de plumavit®.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

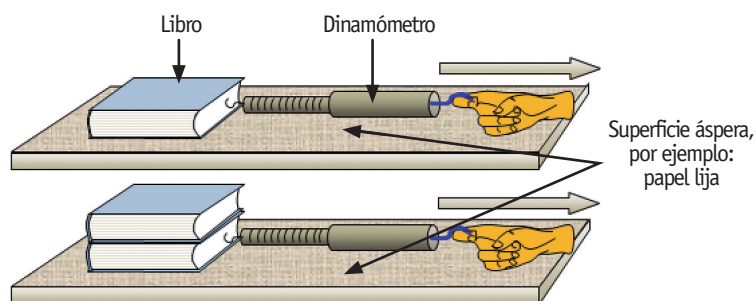
Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables

9. Roca entre sólidos

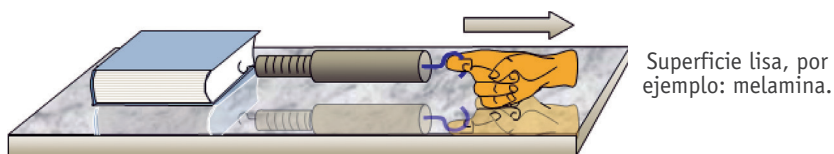
- a. Las y los estudiantes, en equipos, formulan hipótesis y predicen cómo se comporta la fuerza de roce cuando se traslada un mueble por el suelo horizontal, considerando la fuerza externa aplicada para ello. También proponen metodologías destinadas a verificar sus hipótesis y predicciones.
- b. Las y los estudiantes investigan sobre los coeficientes de roce estático y cinético entre distintos materiales, por ejemplo: caucho y pavimento, madera y madera, madera y nieve, entre otros. También indagan sobre las implicancias del roce en la vida cotidiana, por ejemplo: al arrastrar muebles por el piso, el caso de los automóviles al frenar o de los esquiadores al deslizarse en la nieve.
 - › Responden preguntas como:
 - ¿Por qué los coeficientes de roce no dependen de las áreas de contacto entre los cuerpos?
 - ¿Cómo se probaría experimentalmente lo anterior? Diseñan y planifican un experimento simple y breve.
 - › Evalúan su experiencia de trabajo colaborativo y el procedimiento para perfeccionar la investigación.
 - › Discuten sobre el tratamiento que le darán a los errores que encuentren u observen para mejorar el procedimiento que proponen.

10. Midiendo las fuerzas de roce

- a. Las y los estudiantes, con un dinamómetro, miden la fuerza de roce estático máxima y la de roce cinético sobre un objeto, por ejemplo un libro en reposo en una superficie horizontal y que luego se desliza por ella. El experimento se puede hacer utilizando los materiales e instrumentos con que se cuenta en el momento, de modo similar a como se muestra en la figura siguiente.



- › En el primer caso se desliza el libro sobre una hoja de lija para madera; luego se repite el ejercicio con dos libros. Hacerlo con cuidado para no dañar los libros.
- › Registran la medida que se observa en el dinamómetro en el preciso instante en que el (los) libro(s) empieza(n) a moverse, y luego mientras se mueve(n).
- › Luego repiten la actividad anterior, pero cambiando la superficie áspera por una lisa, como por ejemplo de melamina o de madera barnizada.



- › Posteriormente miden el peso del libro o libros y calculan los coeficientes de roce estático y cinético para cada una de las situaciones.
- › Finalmente redactan las explicaciones de los resultados obtenidos y las conclusiones del trabajo experimental realizado y las comunican en una presentación utilizando las TIC. También incluyen una evaluación del procedimiento experimental utilizado, sugiriendo modificaciones que permitan hacer más evidentes las observaciones realizadas en este experimento.
- › Responden: ¿Cómo cambiarían las cosas si la superficie no es horizontal?

Observaciones a la o el docente

Sugerir a las y los estudiantes que modifiquen las variables involucradas: peso y superficie (material y área).

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

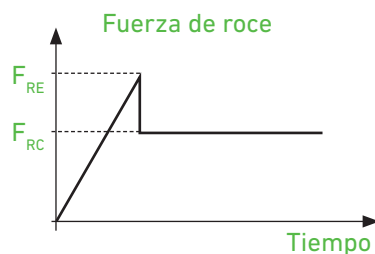
OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

- b. Las y los estudiantes registran la fuerza, medida con un dinamómetro, y el tiempo transcurrido desde el inicio del experimento hasta algunos segundos después de que se empezó a mover un libro sobre una superficie áspera, como se describió en la actividad anterior. Con esos datos construyen un gráfico de fuerza en función del tiempo.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Por qué la fuerza de roce estático máximo (F_{RE}) es mayor que la de roce cinético (F_{RC})?
 - ¿En qué situaciones cotidianas se observa lo descrito?
 - ¿Habrá un caso en que la fuerza de roce cinética sea mayor o igual a la fuerza de roce estática máxima?
 - › Comparten las respuestas con los compañeros y compañeras, discuten sobre ellas, especialmente si hay diferencias, y redactan un resumen sobre las conclusiones que obtienen.

Observaciones a la o el docente

El gráfico que se obtiene, aproximadamente, está representado a continuación:



- c. Las y los estudiantes analizan las ventajas y limitaciones del modelo que describe las fuerzas de roce estático (F_{RE}) y cinético (F_{RC}) y los correspondientes coeficientes de roce (μ_E y μ_C) a partir del gráfico construido en la actividad B.

Observaciones a la o el docente

Puede ser oportuno aclarar que la acumulación de energía en las placas tectónicas que interactúan, se traducen en temblores o terremotos cuando la fuerza de roce cinético entra en acción.

- d. Desafío: Las y los estudiantes analizan actividades deportivas en que el roce está presente, identificando casos en que se requiere que éste sea muy grande y otros en que sea mínimo. Responden preguntas como: ¿qué rol desempeña la fuerza de roce cuando dos grupos de personas tiran de una cuerda en sentidos opuestos?

® **Educación Física y Salud con el OA 1 de 7° básico.**

11. Fuerza elástica

- a. Las y los estudiantes discuten acerca de los efectos deformadores de las fuerzas.
- › Prueban diversos materiales que, frente a la acción de fuerzas, presentan deformaciones permanentes o momentáneas; es decir, que después de un tiempo los materiales no recuperan o sí recuperan su forma original.
 - › Definen materiales con diversos comportamientos, como elásticos, por ejemplo y proporcionan ejemplos de cada tipo.
 - › Comparten las respuestas, debaten sobre las diferencias entre ellas, y luego redactan las que representan al curso, registrándolas.
 - › Responden: ¿Puede un objeto, que tiene una interacción con un cuerpo elástico, modificar su movimiento? Si responden afirmativamente, nombran al menos tres ejemplos.
- b. Los y las estudiantes analizan en forma práctica la relación entre la fuerza aplicada a un resorte, o a un elástico para billetes, en función del estiramiento que experimentan. Comunican sus datos por medio de gráficos y expresiones matemáticas.
- › Determinan experimentalmente la constante de elasticidad (constante de Hooke) para resortes o elásticos.
 - › Expresan matemáticamente la ley de Hooke, señalan sus aplicaciones prácticas y las limitaciones que posee.
 - › Explican los fundamentos sobre los cuales funcionan distintos tipos de pesas, tanto las mecánicas, como algunas utilizadas en ferias o consultas médicas, como las electrónicas cuyo uso se encuentra en gran parte del comercio.

® **Matemática con el OA 3 y con el OA 6 de 7° básico.**

Observaciones a la o el docente

Como actividad adicional, la o el docente puede recomendar a las y los estudiantes que cuelguen pesos distintos de resortes o elásticos y midan con una regla el estiramiento correspondiente. Se debe advertir que el comportamiento de algunos elásticos para billetes se aleja bastante de la clásica ley de Hooke, pero igual se puede trabajar con ellos si se emplean pesos pequeños.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

12. Efectos de fuerzas sobre un objeto

- › Respecto a la siguiente situación, las y los estudiantes realizan una investigación experimental: “En una competencia de tiro al arco un arquero, en posición vertical, lanza una flecha a un blanco situado a 50 m de distancia, del modo que se ilustra en la imagen que muestra a la campeona nacional de tiro al arco, Denisse Van Lamoen”.



(fuente: www.emol.com)

- › Realizan una investigación para responder la pregunta: ¿cuáles son las causas que explican el movimiento de la flecha en su trayectoria al blanco?
- › En la actividad consideran los siguientes aspectos y pasos:
 - Predecir la trayectoria que tiene la flecha desde que es lanzada hasta que se inserta en el blanco.
 - Formular una hipótesis que explique las causas que intervienen en la forma de la trayectoria que sigue la flecha.
 - Proponer una actividad con la que se recojan evidencias para poner a prueba la hipótesis y la predicción.
 - Realizar la actividad propuesta y registrar evidencias.
 - Interpretar las evidencias de que disponen.
 - Comparar las conclusiones con la hipótesis y predicción formulada.
 - Comunicar los resultados a través de un póster u otro procedimiento.
 - Evaluar el procedimiento y proponer una o más preguntas que podrían responderse a través de una investigación experimental, considerando materiales factibles de tener.

Observaciones a la o el docente

La o el docente debe regular y considerar explicaciones simples pero que den cuenta que en el lanzamiento de la flecha hay presencia de una fuerza elástica (en el arco), de gravedad y de roce en el trayecto, y por estas últimas el lanzamiento debe realizarse con cierto ángulo de inclinación por sobre la línea que une la partida con la llegada de la flecha.

13. Fuerza y movimiento

- a. Un o una estudiante sostiene, a cierta altura, un lápiz en la mano, lo suelta y este comienza a moverse en dirección al suelo y aumenta su velocidad a medida que cae.
- › Al respecto afirma que el lápiz se mueve porque ese es el comportamiento normal de un objeto, otro u otra estudiante dice que no, que el motivo por el cual se empieza a mover, y además aumenta su velocidad, es una consecuencia de la fuerza de gravedad que actúa sobre el lápiz.
 - › Sobre ambas afirmaciones discuten llegando a una conclusión que luego es registrada.
- b. Las y los estudiantes discuten en relación con las siguientes preguntas, realizando predicciones y comprobándolas de ser factible:
- › ¿Puede un objeto aumentar su velocidad sin que sobre él actúe una fuerza?, ¿el caso discutido en la letra a) anterior, corresponde a esta situación?
 - › ¿Cuál es la causa de que disminuya la velocidad de una pelota que rueda sobre el suelo?
 - › ¿Cuándo un tenista golpea la pelota con su raqueta, cómo se modifica la velocidad de la pelota?, ¿con qué concepto físico se explica el cambio de velocidad de la pelota?
 - › En un ambiente donde no haya roce, en el espacio lejano respecto a un planeta, estrella u otro cuerpo, ¿cómo se describiría la velocidad de una nave espacial si lleva sus motores apagados? Respecto a la dirección del movimiento que tiene, ¿qué tendría que hacer para aumentar su velocidad en la misma dirección de su movimiento?, ¿y si quiere disminuir su velocidad? ¿Con qué concepto físico se explican las situaciones descritas?
 - › Un niño encuentra una lata de bebida en el suelo y le da un puntapié, ¿qué consecuencias puede tener el puntapié en la lata? ¿Qué concepto físico representa la acción de dar un puntapié a la lata?
 - › ¿Qué hace el conductor de un automóvil para aumentar su velocidad?, ¿qué concepto físico hay tras esa acción?
 - › ¿Qué hace un conductor de un automóvil para que su vehículo tenga una velocidad uniforme; es decir, que no cambie?, ¿qué concepto físico hay tras esa acción?
 - › En un automóvil que se mueve uniformemente en una carretera horizontal, ¿cuáles son las fuerzas que actúan sobre él? Si se suman las magnitudes de esas fuerzas, ¿cuál sería el resultado?

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA 8

Explorar y describir cualitativamente la presión, considerando sus efectos en:

- › Sólidos, como en herramientas mecánicas.
- › Líquidos, como en máquinas hidráulicas.
- › Gases, como en la atmósfera.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

1. Presión entre sólidos

- › Usando sus conocimientos previos, las y los estudiantes discuten cómo cortar un alambre grueso y precisan los efectos de cada paso o herramienta empleada para cortarlo.
- › Las y los estudiantes analizan el funcionamiento de un alicate universal, como el de la figura, y organizados en equipos de trabajo, predicen con qué secciones de la herramienta será más fácil cortar un alambre. Finalmente verifican sus predicciones:



- › Relacionan la presión ejercida, en cada caso, sobre el alambre, y la facilidad o dificultad que detectaron para cortarlo, en el(los) caso(s) que pudieron hacerlo.
- › Responden: ¿Qué factor fue importante para poder cortar el alambre?
- › Transfieren sus conclusiones a otro tipo de herramientas, como cortaúñas, tijeras de podar, chuzo, hacha y pala, entre otras.
- › Comparten las conclusiones del equipo con el resto del curso, discuten sobre ellas y luego, junto a la o el docente, elaboran un resumen de las conclusiones y lo registran.

2. Presión entre sólidos

- › Las y los estudiantes aplican la definición de presión (como la razón entre la fuerza y el área de contacto entre dos cuerpos) para explicar la manera de obtener grandes o pequeñas presiones en situaciones cotidianas. Emplean unidades como el pascal, la atmósfera (atm), y el milímetro de mercurio (mm de Hg) o torricelli (torr).
- › Calculan la presión que ejerce un libro sobre la mesa en que está apoyado.
- › Explican: Qué diferencias hay entre presión y fuerza.
- › Responden: ¿Cómo se puede medir la presión que ejerce un niño sobre el suelo cuando está de pie en él?



- › En equipos de trabajo, utilizando los instrumentos de medición adecuados (regla y pesa), las y los estudiantes miden experimentalmente la presión que ellos ejercen sobre el suelo.
- › Registran las observaciones, mediciones y cálculos.
- › Comparan los resultados finales, el cálculo de la presión de un niño sobre el suelo, con los de otros equipos y verifican que aproximadamente todos estén en el mismo orden de magnitud. Si el cálculo de alguien se aleja mucho del obtenido por la mayoría, o de lo razonable, investigar las causas de esa diferencia, corrigiendo en caso que sea necesario.
- › Evalúan la actividad realizada y plantean sugerencias con las que se puede optimizar u otras ideas que promuevan la misma finalidad.
- › Responden y analizan las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo varía la presión del niño sobre el suelo si se para con un solo pie?, ¿y si se acuesta en el suelo?
 - ¿Qué adaptaciones o creaciones tecnológicas son útiles para caminar en la nieve blanda?

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

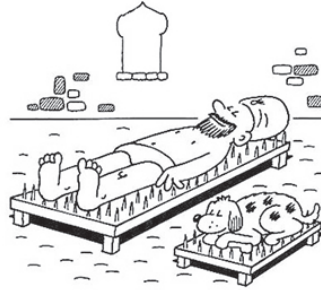
OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- ¿Por qué una persona, como un faquir, se puede acostar en una cama de clavos sin sufrir daños?



- ¿Por qué son convenientes las unidades de presión como la atm y el mm de Hg?
- › Al término de la actividad ponen en común las respuestas y elaboran una conclusión general, registrándola.
- › Investigan quiénes fueron Pascal y Torricelli, refiriéndose principalmente a sus aportes científicos más importantes en relación al tema de la presión.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados para plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

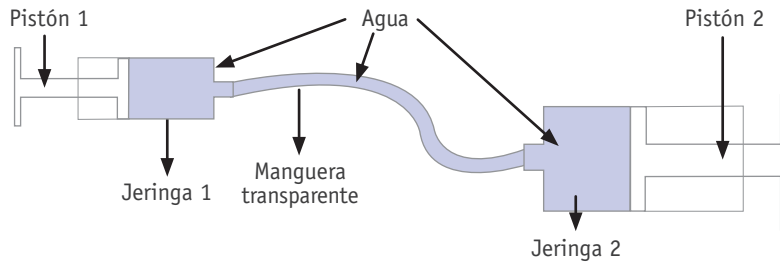
3. Presión entre sólidos: problemas

- › Las y los estudiantes resuelven problemas cuantitativos simples, como el siguiente: Una caja de leche líquida, cuyo peso se aproxima a 10 newton, tiene 0,2 m de alto, 0,1 m de largo y 0,05 m de ancho.
 - ¿Cómo será la presión que ejerce la caja sobre la superficie plana de una mesa horizontal según la cara de la caja que quede sobre la mesa?, ¿serán iguales o diferentes?
 - Si son diferentes, ¿con cuál cara de la caja sobre la mesa la presión sería mayor y con cuál menor?
- › Con los valores señalados en el enunciado, determine la presión que ejerce la caja de leche sobre una mesa, para cada una de las tres posibles posiciones en que puede ubicarse sobre la mesa:
 - Cara de 0,1 m por 0,05 m.
 - Cara de 0,1 m por 0,2 m.
 - Cara de 0,2 m por 0,05 m.

© Matemática con el OA 3 de 7° básico.

4. Presión en líquidos

- Las y los estudiantes, con dos jeringas de diferente volumen, un trozo de manguera, cuyo diámetro interior coincida con el extremo fijo de cada jeringa y un poco de agua, construyen el dispositivo que se sugiere en la siguiente figura.



- Antes que inicien la construcción del dispositivo, realizan predicciones respecto a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ocurre en la jeringa 2 si el pistón 1 se empuja sobre el agua en el interior de la jeringa 1?
 - ¿Qué ocurre en la jeringa 2 si el pistón 1 succiona un poco de agua en el interior de la jeringa 1?
 - Para cada predicción brinde una explicación que la justifique.
 - En la figura se muestran jeringas con distintos diámetros, ¿cambiarían las predicciones si ambas jeringas fueran idénticas en sus dimensiones?, ¿por qué?
- Una vez que han registrado las predicciones, en equipos de trabajo ejecutan la actividad.
- Obtienen las evidencias necesarias para validar o rechazar las predicciones realizadas.
- Investigan sobre el principio físico en que se sustenta lo observado en la actividad.
- Cada equipo obtiene sus propias conclusiones que luego comparten con el curso, y elaboran una que los represente a todos.
- Luego, registran ejemplos reales donde se aplique el procedimiento experimental realizado.
- Junto a la o el docente revisan el principio físico involucrado (el principio de Pascal) y comparten una única redacción.
- Contestan: ¿Qué tipo de interacción es la que provoca el movimiento del pistón 2?
- Al finalizar la actividad evalúan el dispositivo diseñado y construido en términos de su utilidad para explicar el concepto físico en estudio, realizando sugerencias para mejorarlo y también en términos de ser utilizado como base para diseñar y construir algún dispositivo tecnológico.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

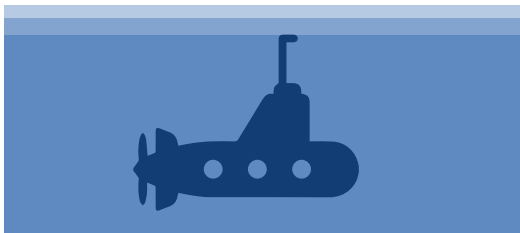
Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

5. Presión hidrostática

- › En relación con la presión al interior de un líquido, las y los alumnos investigan cómo se comporta la presión con la profundidad. Luego responden:
 - ¿Aproximadamente qué presión ejerce el agua del océano a una profundidad de 4 km?
 - ¿Dónde un submarino soporta mayor presión, en su parte superior o en la inferior?



- › Suponen que un submarino está sumergido y responden:
 - ¿Por dónde se puede abrir una escotilla para que un buzo salga de él, en su parte superior o en su parte inferior?, ¿por qué?
 - ¿Qué presión debería soportar un submarino si pudiera llegar a las profundidades de las fosas Marianas, a unos 11 km bajo la superficie?

Observaciones a la o el docente

Aunque el tratamiento de este tema se limita a lo cualitativo, puede ser oportuno señalar que la presión hidrostática es el doble de la que ejerce sobre nosotros la atmósfera a unos 10 metros de profundidad bajo el agua, y se triplica a 20 metros.

6. Principio de Arquímedes: ideas previas

- › Los y las estudiantes formulan hipótesis para explicar por qué una persona se siente más liviana al estar sumergida en el agua, de una piscina por ejemplo.
- › Luego realizan una predicción respecto a dónde una persona se sentiría más liviana, en el mar o en un lago de agua dulce.
- › Experimentan sumergiendo diversos objetos en agua, sin dejar de sostenerlos en sus manos.
- › Registran lo que perciben en relación a la sensación del peso de ellos, antes de sumergirlos y mientras los mantienen sumergidos.
- › Dibujan un caso de un objeto sumergido en el agua y con flechas representan las fuerzas que actúan sobre el objeto, debidamente rotuladas.
- › Formulan una explicación sobre lo que percibieron y diagramaron.
- › Responden: ¿Cómo se relaciona la presión hidrostática con:
 - la flotación de una persona en el agua?
 - la flotación de un barco?
 - el hundimiento de una piedra en el agua?
 - la elevación de un globo aerostático?



Persona flotando en el Mar Muerto

- › Indagan por qué a una persona, como la que se muestra en la figura, le resulta más fácil flotar en el Mar Muerto que en otro lugar, como en la costa chilena. Confeccionan un diagrama que represente las fuerzas que actúan sobre la persona.
- › Ponen en común sus diagramas, discuten si tienen diferencias y luego redactan una conclusión común sobre ellos.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad es una buena oportunidad para que la o el docente señale nuevamente las diferencias entre “peso”, “peso aparente”, “fuerza de empuje” y el modo en que se relacionan y manifiestan. Para esto, se debe entender el peso como el producto de la masa (m) de un cuerpo y la aceleración de gravedad (g) del lugar en que se encuentra (mg), independientemente del medio en que esté inmersa la masa.

También para señalar que la fuerza de empuje es una fuerza que está dirigida desde abajo hacia arriba y que su magnitud es igual al peso del volumen de líquido desalojado por el objeto sumergido.

Como el tema se limita a un análisis cualitativo, la o el docente debe justificar el origen de la fuerza de empuje como consecuencia de la diferencia de presión entre las partes superior e inferior en un objeto sumergido en un fluido.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

7. Medida de la presión: el barómetro

- › A través de diferentes fuentes confiables (libros, internet, enciclopedias, entre otros), las y los estudiantes investigan sobre las mediciones de la presión atmosférica y explican el funcionamiento básico de los barómetros de mercurio (tipo Torricelli) y el anaeróbico.
- › Describen los barómetros investigados y explican cómo funcionan.
- › Analizan los siguientes aspectos: Con la idea del barómetro de mercurio, tipo Torricelli, ¿se podría construir uno que en vez de mercurio empleara agua? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué dimensiones debería tener?
- › Predicen qué efectos produce en el estado del tiempo el que la presión atmosférica sea alta o sea baja. Investigan el tema para contrastar sus predicciones.
- › Confeccionan finalmente un resumen de los aspectos investigados, los registran y elaboran estrategias para comunicar el resultado de sus investigaciones por medio de las TIC.

8. Presión en gases

- › Las y los estudiantes leen e investigan en libros, revistas, internet u otros medios, sobre el proceso de “presurización” a que se someten las cabinas de los aviones antes de despegar, y las razones de tal acción.
- › Se informan de la altitud correspondiente a la presión que tiene la cabina de un avión comercial en vuelo.
- › Predicen, en relación con los efectos de la presión atmosférica:
 - ¿Qué me ocurriría si viajo en un avión comercial a 10 km de altura si su cabina, por alguna razón (rotura de una ventana, por ejemplo), pierde la presurización?
 - ¿Qué les ocurre a los deportistas que ascienden a grandes alturas, por ejemplo la cumbre del Everest?
 - ¿Qué me ocurriría si ascendiera en un globo aerostático hasta una gran altura?
 - ¿Se puede afirmar que el proceso de presurización que se realiza en las cabinas de aviones comerciales permite que nos adaptemos al ambiente de su interior?
- › Argumentan sus respuestas.
- › Comparten las respuestas en forma oral con los compañeros y las compañeras y discuten sobre las diferencias que pueden encontrar. Llegan a una conclusión común con asesoramiento de la o el docente.
- › Desafío: Plantean una predicción respecto de lo que le ocurriría a un pequeño globo de cumpleaños inflado con aire, cuando es sumergido en una pecera con agua. Luego diseñan y realizan un procedimiento experimental para verificar dicha predicción.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

9. Presión atmosférica

- › Las y los estudiantes discuten y analizan el siguiente hecho: un o una estudiante ha leído en una revista científica que la presión atmosférica produce algunos efectos que provocan sorpresa y admiración. Por ejemplo, sólo por la presión atmosférica un huevo cocido puede entrar en una botella. Sus compañeros y compañeras deciden ponerlo a prueba y la o lo desafían a que realice un experimento para demostrar su afirmación. Luego la o el estudiante procede de la siguiente manera:
 - Dispone de un huevo de gallina cocido (duro), una botella (de vidrio) cuya boca sea de menor diámetro que el del huevo y fósforos de madera.
 - Le quita la cáscara al huevo y verifica que este no cabe en la botella.
 - Enciende algunos fósforos y los introduce en la botella.
 - Rápidamente coloca el huevo cocido en la boca de la botella.
 - Los compañeros y compañeras observan lo que ocurre y lo registran tomándole fotos o videos.
- › Analizan qué ocurrió en el aire del interior de la botella, respondiendo preguntas como:
 - Antes de encender los fósforos, ¿cómo es la presión del aire al interior de la botella comparada con la presión fuera de ella?
 - Cuando se apagan los fósforos al interior de la botella, ¿cómo es la presión del aire en el interior de la botella comparada con la del exterior?

Observaciones a la o el docente

Debe poner atención en las medidas de seguridad en la manipulación de fósforos. Si considera que existe riesgo de accidentes, debe realizar la actividad de manera demostrativa y hacer que las y los estudiantes igual respondan las preguntas propuestas.

Hay videos que muestran el experimento, por ejemplo, en <http://www.experimentoscaseros.info/2012/08/como-meter-huevo-dentro-de-botella.html>

10. Presión en el cuerpo humano

- › Las y los estudiantes realizan una investigación empleando diferentes fuentes (libros de biología, internet, profesores de biología, médicos, entre otras) sobre la presión sanguínea y, empleando TIC, elaboran una presentación sobre el tema, donde expliquen conceptos como:
 - Presión sistólica.
 - Presión diastólica.
 - Presión sanguínea normal.
 - La estructura o proceso que permite a las personas satisfacer una necesidad vital como es la circulación de la sangre en su organismo.
- › Además, se refieren brevemente a enfermedades asociadas a la presión sanguínea, como la hipertensión.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA 9

Explicar, con el modelo de la tectónica de placas, los patrones de distribución de la actividad geológica (volcanes y sismos), los tipos de interacción entre las placas (convergente, divergente y transformante) y su importancia en la teoría de la deriva continental.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

1. Placas tectónicas: concepto

- › Los y las estudiantes describen las llamadas placas tectónicas o litosféricas. Investigan desde cuando se sabe de estas fracturas e identifican a los científicos que estuvieron involucrados con estos descubrimientos.
- › Las y los estudiantes, organizados en equipos, formulan diversas hipótesis que podrían explicar el origen de las placas tectónicas; es decir, las razones por las cuales la corteza terrestre está fragmentada.
- › Después investigan en diversos medios (libros, textos, revistas, enciclopedias o internet) la explicación que dan los geólogos y geofísicos sobre el origen de las fracturas y las comparan con sus hipótesis.
- › Finalmente, junto a la o el docente, revisan el concepto de placa tectónica, la explicación de su origen, la importancia que tiene en la dinámica del planeta, organizando la información en una presentación.

2. Placas tectónicas: distribución

- Los y las estudiantes confeccionan un rompecabezas con las diferentes placas tectónicas que forman la corteza terrestre. Para ello buscan en internet una imagen como la que se muestra a continuación, luego la amplían, colorean, pegan sobre un cartón y recortan. Cada pieza del rompecabezas corresponderá a una placa tectónica, tendrá un color distintivo y llevará escrito su nombre y la demarcación de los continentes.



fuelle: <http://www.bbc.com/>

- Las y los estudiantes responden:
 - ¿Cómo sabemos y qué evidencias hay de la existencia de las placas tectónicas?
 - ¿Qué hay en las zonas que bordean las placas tectónicas?
 - ¿Estas interactúan de alguna manera?
 - ¿Hay placas tectónicas cuyo borde compartido esté en alguna zona continental o en alguna isla? Si es así, ¿se puede reconocer visualmente dicho borde?
 - ¿Será posible identificar las placas tectónicas por medio de fotografías satelitales?

Observaciones a la o el docente

Para apoyar esta actividad se recomienda realizar observaciones satelitales en Google Earth: <http://www.google.com/intl/es/earth/explore/products/>

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

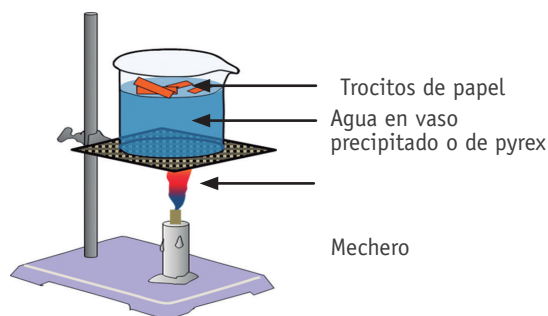
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

3. Interacción entre placas tectónicas: indagación

- › Las y los estudiantes realizan el experimento que se sugiere en la figura siguiente, considerando todas las medidas de seguridad que sean necesarias.



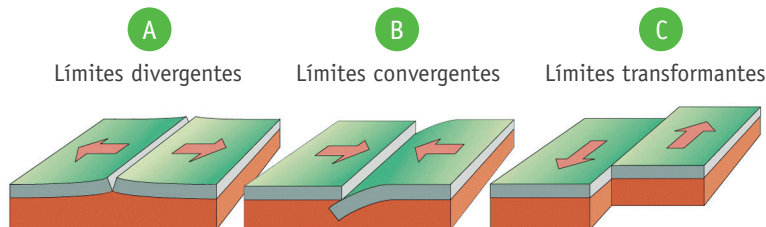
- › Antes de encender el mechero, predicen lo que ocurrirá con los trocitos de papel una vez que el agua se calienta hasta hervir y luego se mantiene hirviendo algunos minutos.
- › Si en vez de pedacitos de papel se colocan trocitos de madera sobre el agua, ¿pasaría lo mismo?
- › Verifican sus predicciones realizando el experimento, consistente en calentar el agua con trocitos de madera flotando y observar lo que ocurre con ellos a medida que el agua se calienta hasta que hierve durante algunos minutos.
- › Registran en un video lo que ocurre durante el experimento.
- › Señalan semejanzas y diferencias entre este modelo y la dinámica de las placas tectónicas.
- › Identifican las placas tectónicas en el experimento realizado.
- › Al finalizar esta parte de la actividad realizan una evaluación respecto de su utilidad para explicar el comportamiento de las placas tectónicas.
- › Finalmente, las y los estudiantes responden: ¿Existen placas tectónicas en la Luna o en otro cuerpo del sistema solar? Si así fuera, ¿dónde están?, ¿su origen y dinámica es similar a las placas tectónicas de la Tierra?, ¿hay evidencias al respecto?
- › Junto a la o el docente, elaboran un resumen que se refiera a la importancia de las corrientes convectivas que se producen en el agua producto del movimiento de los trozos de madera en su superficie. Y realizan un paralelo con el movimiento de las placas tectónicas.

Observaciones a la o el docente

Como alternativa al agua y trocitos de papel, se puede experimentar haciendo hervir sémola o maicena (bien mezcladas con agua).

4. Interacciones entre placas tectónicas

- a. Por medio de modelos como los que se muestran a continuación, las y los estudiantes describen los principales tipos de interacción entre las placas tectónicas.
 - › Luego responden: ¿Qué efectos tiene la interacción entre placas tectónicas en la composición de la Tierra?, ¿en la composición de la atmósfera?



Observaciones a la o el docente

Para las y los estudiantes que deseen profundizar en el tema se les puede recomendar páginas web como las siguientes:

- › <http://www.artinaid.com/2013/04/componentes-y-tipos-de-fallas-geologicas/>
- › <http://cienciasnaturales.es/FALLASYPLIEGUES.swf>

- › Luego, las y los estudiantes realizan una investigación, utilizando diversas fuentes confiables, para explicar las consecuencias de las interacciones mecánicas entre las placas tectónicas. Para esto consideran, al menos, los sismos, las erupciones volcánicas y la formación de cordilleras.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados para plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Observaciones a la o el docente

Para apoyar esta actividad, se puede sugerir a las y los estudiantes ver imágenes y videos contenidos en la página web de la National Geographic en español: <http://www.nationalgeographic.es/ciencia/la-tierra/placas-tectonicas-articulo>

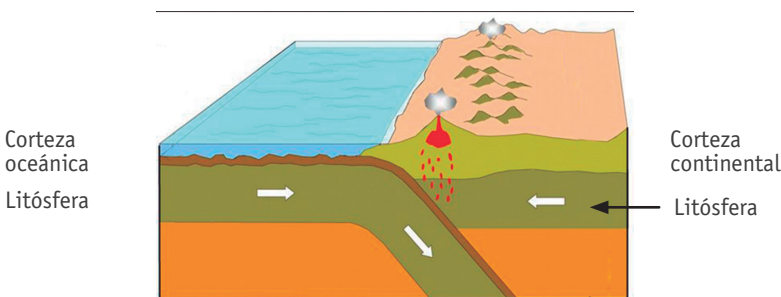
U observar simulaciones en:

> http://www.irjs.edu/hq/programs/education_and_outreach/animations/translations

O leer el documento que está en:

> http://www.sismologia.cl/pdf/difusion/001_terremotos_y_sismicidad_chile.pdf

- b. A continuación, con materiales desechables construyen un modelo que muestre la interacción entre las placas de Nazca y Sudamericana, para lo cual pueden basarse en imágenes como la siguiente:



fuelle: <http://slideplayer.es/slide/8849292/>

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

- > Responden las siguientes preguntas:
- ¿Cuál es la diferencia entre corteza y litósfera?
 - ¿Qué espesor promedio posee la litósfera?
 - ¿Qué ocurre con la corteza continental cuando la corteza oceánica se introduce bajo ella?
 - Indagan sobre la velocidad con que la corteza oceánica se introduce bajo la corteza continental.
 - ¿Cuáles son las consecuencias que tiene para los seres vivos (plantas, animales y personas)?
 - ¿Qué relación hay entre la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana y la Cordillera de los Andes?, ¿y de la Costa?

5. Anillo o Cinturón de Fuego del Pacífico: volcanes y sismos

- > Las y los estudiantes analizan un mapa que muestre el "Anillo o Cinturón de Fuego del Pacífico" y responden:

- ¿Cómo se relaciona el llamado cinturón de fuego con las placas tectónicas, la ubicación de los volcanes y los lugares con mayor frecuencia de sismos?
 - ¿Qué países están incluidos en el cinturón de fuego?
 - ¿Dónde se ubica la mayoría de los volcanes activos??
 - ¿Dónde ocurre la actividad sísmica??
 - ¿Hay sectores, o regiones, de Chile que no están incluidas en el cinturón de fuego? Si las hay, ¿cuáles son?
 - ¿Se puede afirmar que la actividad que se produce en el cinturón de fuego contribuye para que en la Tierra existan las condiciones necesarias para la vida?
- › Argumentan sus respuestas.
 - › Contestan: La existencia en la Tierra de placas tectónicas y la forma en que interactúan, ¿influye en la evolución biológica del planeta? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué evidencias hay al respecto?
 - › Escriben sus respuestas y luego las exponen al curso.

6. Deriva continental I

- a. Individualmente, los y las estudiantes leen e investigan acerca del meteorólogo alemán Alfred Wegener y su teoría sobre la deriva continental.
- › Presentan la información (textos, fotos, dibujos, entre otras) con el propósito de comunicar los resultados de la investigación.

Observaciones a la o el docente

Para las y los estudiantes que deseen profundizar en el tema se les puede recomendar que visiten los siguientes sitios web:

- › http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/148/hm/sec_7.htm
- › <http://www.viajesconmitia.com/2010/04/26/>
- › http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/4a_ESO/02_placas/INDICE.htm

También se sugiere que observen simulaciones que se encuentran en:

- › http://www.iris.edu/hq/programs/education_and_outreach/animations/translations

- b. Las y los alumnos realizan dibujos que muestren en forma aproximada cómo estaban distribuidos los continentes en el pasado.
- › Confeccionan una tabla que relacione el tiempo geológico de la Tierra

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

con el tiempo cronológico.

- › Rotulan, cada dibujo, con los nombres de los continentes.
- › Señalan las edades de los continentes, desde el Pangea hasta la actualidad, considerando el tiempo cronológico y geológico.

Observaciones a la o el docente

El siguiente dibujo representa aproximadamente lo que se pide a las y los estudiantes:



PÉRMICO Alrededor de 225 millones de años atrás.
TRIÁSICO Alrededor de 200 millones de años atrás.
JURÁSICO Alrededor de 135 millones de años atrás.
CRETÁCICO Alrededor de 65 millones de años atrás.

fuelle: <http://superbiologia.weebly.com/>

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

7. Deriva continental II

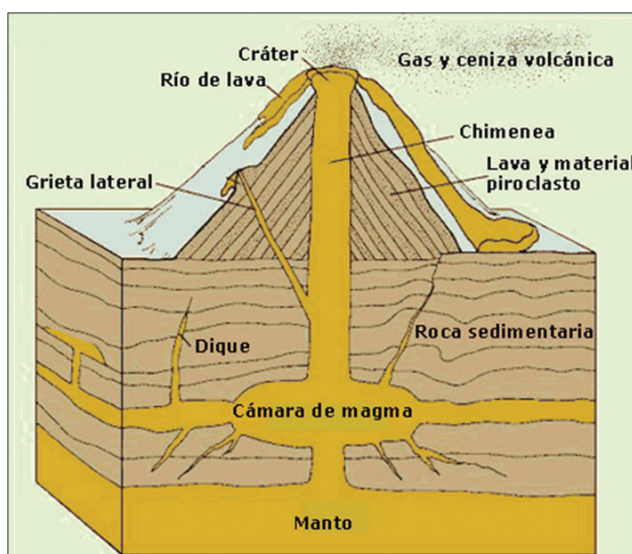
- › Las y los estudiantes investigan en diferentes fuentes sobre los antecedentes que aportan evidencias sobre la teoría de la deriva continental, partiendo por la semejanza de las formas de las costas que enfrentan África y América del Sur; las evidencias fósiles de plantas y animales en las zonas que alguna vez estuvieron juntas; hasta las mediciones realizadas hoy por medio de dispositivos GPS (Sistemas de Posicionamiento Global).
- › Responden: ¿Hacia dónde se mueve actualmente América del Sur?, ¿con qué rapidez se desplaza? ¿Qué método(s) se utiliza(n) para medir la rapidez de desplazamiento de los continentes?
- › Responden: Considerando que uno de los factores que utilizó Wegener para plantear la hipótesis de la deriva continental fue la existencia de diversas especies de organismos vivos y extintos que se hallan en diferentes continentes, contestan: ¿Qué organismos vivos o extintos de Chile serían evidencias para la hipótesis de Wegener?

OA 10

Explicar, sobre la base de evidencias y por medio de modelos, la actividad volcánica y sus consecuencias en la naturaleza y la sociedad.

1. Volcán: características

- › Las y los estudiantes construyen un modelo de volcán con materiales desechables: arena, algodón, greda u otros. Para ello indagan en libros, internet u otra fuente, sobre la estructura de un volcán o basándose en imágenes como la siguiente:



fuelle: <http://lascienciassocialesenlasecundaria.blogspot.cl/>

- › Una vez diseñado el modelo que escogieron lo evalúan en términos de su utilidad para describir la estructura de un volcán, y proponen otras opciones que podrían considerarse para ser realizadas.

Observaciones a la o el docente

Para motivar la actividad se sugiere proponer a las y los estudiantes que intenten, en el patio del colegio, lograr que el volcán realice una erupción. Para esto se puede usar un poco de bicarbonato de sodio, vinagre y detergente lavalozas. Se recomiendan seguir medidas de seguridad. Para más detalles se sugiere consultar páginas web como: <http://www.ojocientifico.com/3764/experimento-volcanico-como-hacer-un-volcan-casero>

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

2. Erupción volcánica

a. Las y los estudiantes investigan en fuentes como libros o textos escolares, internet u otras, sobre las características del material piroclástico y las fumarolas que emergen de un volcán cuando está en erupción, como:

- › Composición.
- › Temperatura.
- › Comportamiento.

Observaciones a la o el docente

Invitar a las y los estudiantes que desean profundizar en la geología de los volcanes que visiten páginas web como:

- › <http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/ciencias-de-la-tierra/los-volcanes/>
- › <http://cienciasnaturales.es/CLASIFICACIONVOLCANES.swf>
- › <http://www.astromia.com/tierraluna/volcanes.htm>

b. Los y las alumnas investigan sobre los efectos de la actividad volcánica en el planeta, por ejemplo, en la relación que hay entre las erupciones volcánicas, la formación del suelo, la atmósfera terrestre y la generación de yacimientos mineros metálicos y no metálicos.

- › Luego, redactan un breve informe o póster que publican en la sala de clases.
- › Contestan: ¿Se puede afirmar que las erupciones volcánicas tienen importancia en relación a las condiciones necesarias para la vida?
- › Hacen un listado de los elementos y/o compuestos esenciales para la existencia de la vida y que se encuentren en la atmósfera y en el suelo.
- › Destacan, en un mapa de Chile, las zonas volcánicas y grandes yacimientos mineros en la región y en el país.

3. Volcanes activos

- a. Las y las estudiantes dibujan un planisferio e identifican en el mismo los volcanes activos más importantes del planeta.
 - › Luego buscan información (lugares, fechas, fotografías, daños causados, entre otras) sobre volcanes que han hecho erupción a lo largo de la historia en diversas partes del mundo, como ha ocurrido con el Vesubio, el Tambora, el Eyjafjallajöku y se refieren también a los peligros potenciales del Yellowstone.
 - › Realizan una presentación con el fin de comunicar la información recabada.

Observaciones a la o el docente

Para apoyar la actividad, se sugiere proporcionar a las y los estudiantes una fotocopia de un planisferio que muestre los bordes de los continentes para que ellos los pinten y marquen la localización de los volcanes.

› <http://mediateca.cl/900/geografia/climas%20america/mudos/paginas%20mapas%20mudos/mapa%20mudo%20pilitico%20del%20mundo.htm>

- b. Las y los estudiantes leen e investigan en libros o textos escolares, diarios, revistas, internet u otras fuentes de información, sobre los volcanes activos en Chile, describiendo algunos de los efectos causados por las fumarolas del volcán Láscar en el norte, y especialmente en la zona centro sur, de los volcanes Chillán, Antuco, Cayaqui, Copahue, Sollipulli, Villarrica, Llaima, Lanín, Lonquimay, Mocho, Choshuenco, Puyehue, Antillanca, Chaitén, Osorno, Puyehue, Cordón Caulle, Calbuco, Hudson, entre otros.
 - › Responden:
 - ¿Cuántos volcanes activos hay en la cordillera de Los Andes?
 - ¿Qué es un arco volcánico?
 - ¿Cuáles son los arcos volcánicos que incluyen volcanes que están en Chile?
 - › Finalmente, junto a la o el docente, reflexionan sobre el concepto de “volcán activo”.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Observaciones a la o el docente

En los siguientes sitios se puede recabar información sobre el monitoreo que se hace a los volcanes:

- › <http://www.sernageomin.cl/volcanes.php>
- › <http://www.astromia.com/tierraluna/volcanes.htm>
- › <http://www.izaping.com/6638/consecuencias-de-las-erupciones-volcanicas-en-la-salud.html>
- › <http://helid.digicollection.org/en/d/Js8258s/5.1.html>

Efectos erupción volcán Chaitén:

- › <http://blog.nuestroclima.com/?p=1031>

Erupción del volcán Eyjafjallajökul:

- › <http://es.wikipedia.org/wiki/Eyjafjallaj%C3%B6kull>
- › <http://calentamientoglobalclima.org/2010/05/27/efectos-de-los-volcanes-en-el-cambio-climatico/>
- › <http://www.emol.com/especiales/volcanes/index.htm>

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

4. Volcanes: clasificación

- › Los y las estudiantes investigan sobre las distintas clasificaciones de los volcanes.
- › Reconocen que, según su actividad, éstos se clasifican en activos, intermitentes, apagados; y según su tipo de erupción en hawaianos, estrombolianos, vulcanianos, peleanos, entre otros.
- › Realizan un esquema para explicar las características de cada uno de estos volcanes y señalan ejemplos.
- › Responden: ¿Qué tipo de volcán son el Osorno, el Villarrica, el Hudson y el Chaitén?
- › Analizan y resumen la información contenida en un video como el siguiente: <https://sites.google.com/site/sjcalasanzciencias2/la-dinamica-interna-del-planeta/tipos-de-actividad-volcanica>

5. Erupciones volcánicas: efectos, monitoreo y precauciones

- a. Las y los estudiantes describen los materiales que los volcanes arrojan al exterior en una erupción, reconociendo que ellos pueden estar en estado sólido, líquido y/o gaseoso.
 - › Confeccionan una tabla que incluya un listado de efectos negativos y otro con efectos positivos que tiene la actividad volcánica para el ser humano y el planeta.

- b. Las y los estudiantes investigan sobre los tres volcanes más cercanos a su lugar de residencia (sin que importe la lejanía de ellos).
 - › Describen sus características (clasificación, estado de actividad, última erupción, y otras que sean relevantes).
 - › Organizan un debate sobre lo que se debe hacer antes, durante y después de la erupción de un volcán.
 - › Contrastan sus conclusiones con la información que proporciona el sitio web de la ONEMI respecto del tema: <http://www.onemi.cl/riesgo/erupcion-volcanica.html>
 - › Responden: ¿Cómo se monitorea la actividad de los volcanes considerados peligrosos para las poblaciones humanas?

La actividad puede relacionarse con el OA 15 del eje de Química, mediante:

Desafío: ¿Qué cambios físicos y/o químicos experimenta el material que se encuentra en la cámara magmática cuando ocurre una erupción volcánica y, parte de él, emerge hacia la atmósfera y luego cae a la superficie terrestre? Confeccionan un modelo que les permita explicar, paso a paso, todo el proceso.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA h

Organizar y presentar datos en tablas, gráficos, modelos, con la ayuda de las TIC.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

6. Energía geotérmica

- › Las y los estudiantes investigan sobre los géiseres y fuentes termales más importantes del país, y responden:
 - ¿Qué diferencia hay entre un géiser y una fuente termal?
 - ¿Por qué en Chile hay, en relación con otras zonas geográficas, tantos géiseres, aguas termales y volcanes?
 - ¿Qué relación hay, en Chile, entre géiseres y fuentes termales con los volcanes?
 - ¿Cuáles son los géiseres y fuentes de aguas termales más importantes en la región donde están y en el resto del país? ¿Qué características tienen para considerarlas importantes?
 - ¿Qué beneficios aportan los géiseres y las fuentes de aguas termales al entorno y al país? Considerando aspectos como: turismo, salud y energía, entre otros.
 - ¿En qué otros lugares del planeta los géiseres y fuentes termales están relacionadas con la existencia de volcanes y en cuáles no?
- › Considerando las formas en que se libera energía geotérmica en Chile, las y los estudiantes:
 - Responden: ¿Se utilizan los géiseres como fuente de energía? ¿Por qué a la energía geotérmica se le considera una ERNC (Energía Renovable No Convencional)?
 - Citan al menos cinco usos de la energía geotérmica en Chile.
 - Formulan posibles explicaciones de por qué en Chile a la energía geotérmica no se le da la relevancia que tiene debido a su potencial como fuente energética y las discuten.
 - En equipos, proponen cinco ideas sobre el uso que podría tener la energía geotérmica en Chile a mediados del siglo XXI.

Observaciones a la o el docente

Sería oportuno que se organizara un debate en torno a los usos que puede tener en nuestro país la energía geotérmica, tanto como recurso para obtener energía eléctrica como para calefacción o turismo.

Se recomienda trabajar en base al artículo publicado en <http://riat.otalca.cl/index.php/test/article/viewFile/115/70>, que se refiere a la implementación de la energía geotérmica en Chile.

También se sugiere trabajar con información de:

- › <http://www.cega.ing.uchile.cl/cega/index.php/es/informacion-de-interes-ique-es-la-energia-geotermica>

7. La actividad volcánica en los planetas del sistema solar

- › En relación con la actividad volcánica, las y los estudiantes debaten sobre los siguientes temas:
 - En comparación con la actividad actual del planeta, ¿cómo habrá sido esta hace miles de millones de años? Y, predicen, ¿cómo será en el futuro lejano?
 - ¿Qué función habrá desempeñado en la evolución del planeta (específicamente en la formación de la atmósfera y de los océanos)?
 - ¿Las erupciones volcánicas contribuyen a la contaminación atmosférica? Si es así, ¿cómo?
 - ¿Habrá actividad volcánica semejante a la de la Tierra en otros planetas, en la Luna u otros satélites del sistema solar?
- › Asumiendo que gran parte de la atmósfera de la Tierra tiene su origen en las emanaciones de gases a partir de las erupciones volcánicas, elaboran un documento que se refiera a estimaciones que puede hacerse sobre si erupciones volcánicas en otros planetas podrían darle las condiciones necesarias para la vida, tal como ocurre en la Tierra.
- › Luego exponen a sus compañeros y compañeras, y organizan un debate en torno a las diferentes estimaciones que realizan.
- › Buscan información en textos, libros, internet u otras fuentes confiables, para apoyar sus argumentos.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

OA 11

Crear modelos que expliquen el ciclo de las rocas, la formación y modificación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, en función de la temperatura, la presión y la erosión.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

1. Las rocas

- › Las y los estudiantes comparten recuerdos de sus experiencias personales con rocas o piedras.
- › Luego contestan preguntas como: ¿De dónde provienen las rocas? ¿Cómo podrían distinguir una roca antigua de una nueva?
- › Investigan en diferentes fuentes (textos, libros, revistas e internet, entre otras), acerca de las rocas, considerando:
 - La edad de las más antiguas que se han encontrado.
 - Métodos de datación para determinar la edad de las rocas.
 - La duración de un ciclo completo en relación a la edad de la Tierra.
- › Responden:
 - ¿Se sabe de la existencia de un proceso de formación de rocas en otros planetas o satélites?
 - Los meteoritos que se han encontrado en la superficie de la Tierra, ¿se pueden clasificar en rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias, o no se pueden clasificar en esos tipos?
 - ¿Es lo mismo roca que piedra?
 - ¿Es lo mismo roca que “piedra preciosa”?
 - ¿Qué tipo de rocas son las piedras que usualmente llamamos “huevillos”?
- › Junto a la o el docente, elaboran un resumen donde se conceptualicen términos como roca, piedra, piedra preciosa.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad supone que previamente, por explicaciones de la o el docente o por investigaciones, ya se conocen los conceptos de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.

2. Rocas en el entorno

- › Las y los estudiantes salen a terreno para recolectar cinco diferentes tipos de rocas que sean comunes en la zona en que residen.
- › Posteriormente realizan las acciones siguientes:
 - Individualmente dibujan (lo más cercano a la realidad que puedan), o fotografían, cada una de las rocas y registran las características que observan en cada una. Mediante rótulos destacan las características que sean visibles.
 - En pequeños equipos, organizan las rocas de acuerdo a características comunes, como por ejemplo el color y la textura.
 - Si lo permite la variedad de rocas recolectadas, las clasifican en sedimentarias, metamórficas o ígneas. Anotan la explicación de las clasificaciones realizadas.
 - Presentan en un afiche los dibujos, o fotografías, de las rocas recolectadas, incluyendo la descripción de sus características y su clasificación.

Observaciones a la o el docente

Para la realización de esta actividad se sugiere que el establecimiento educacional tenga un set de rocas diversas, que sean ejemplos diversos de todos los tipos.

La o el docente puede orientar la recolección de tal manera que las y los estudiantes reúnan rocas de distinto origen, forma, tamaño, color u otra característica, según las oportunidades que brinde el entorno donde desarrollarán la actividad.

Es importante que establezca normas de comportamiento y seguridad, considerando el apoyo de otros docentes, de apoderados o de estudiantes de cursos superiores.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

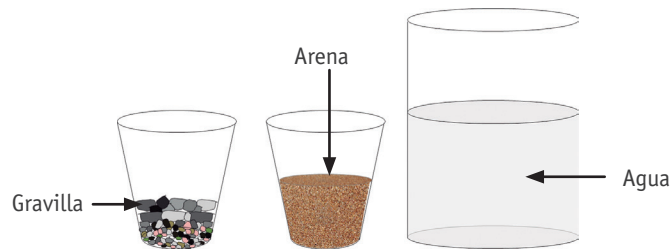
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

3. Rocas sedimentarias

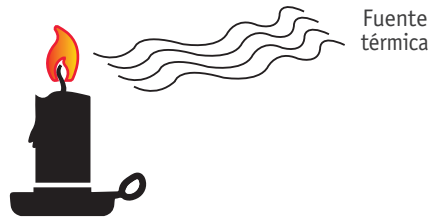
- › Las y los estudiantes modelan un procedimiento de formación de rocas sedimentarias, para lo cual utilizan los materiales señalados en la figura siguiente:



- Vierten agua en un frasco o vaso grande.
 - Agregan la gravilla y la arena en el agua.
 - Predicen lo que ocurrirá si tapan la boca del frasco y lo agitan durante algunos segundos. Anotan su predicción y la explicación que la sustenta.
 - Realizan la acción propuesta: tapan la boca del frasco o vaso y lo agitan durante algunos segundos.
- › Responden:
- ¿Ocurrió lo que predijeron?
 - ¿Qué factor (es) determina(n) la manera en que los materiales se depositan en el fondo del frasco?
 - Si en un lago caen rocas de diferentes tamaños, ¿cómo se depositarían en el fondo donde caen?

4. Factor temperatura en la formación de rocas

- › Las y los estudiantes toman un trozo de vela y la dejan expuesta a una fuente térmica (rayos solares o algo caliente) durante algunos minutos. Luego predicen:



- ¿Qué ocurre con la forma del trozo de vela mientras está expuesta a la fuente térmica?
- ¿Cómo se podría acelerar el proceso que experimenta el trozo de vela?
- ¿Qué ocurre con el trozo de vela cuando se elimina la acción de la fuente térmica?
- ¿Es posible comparar el proceso observado con alguna parte del ciclo de las rocas?, ¿cuál?
- ¿Cuál es la fuente térmica en el ciclo de las rocas?
- › Tomando en cuenta las observaciones realizadas plantean sugerencias para mejorar la actividad, considerando tanto los materiales como el procedimiento.
- › Finalmente verifican sus predicciones y redactan las conclusiones generales de la actividad.

Observaciones a la o el docente

Si como fuente térmica se utiliza fuego o algo caliente, la o el docente debe establecer medidas de seguridad para que la manipulación de ellas no provoque accidentes.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

5. Proceso de erosión y formación de rocas

- a. Cuando hay viento es conveniente taparse los ojos pues este transporta, entre otras cosas, partículas de materiales sólidos como rocas sedimentarias.
- › Responden:
 - ¿Cómo se relaciona el viento con la formación de rocas?
 - ¿La formación de qué tipos de rocas es facilitada con el proceso de erosión causado por el viento?
 - ¿Cómo se forman las dunas existentes en algunas zonas costeras?
 - ¿Cómo afecta la erosión del suelo, a través del tiempo, a las condiciones necesarias para la vida?, ¿afecta más a las personas, a los mamíferos, a las aves, a las plantas o a otros tipos de seres vivos?
- b. Utilizan un secador de pelo, arena y pequeñas piedras para simular, en un sector del patio donde haya acceso a un enchufe, el comportamiento de dichos materiales cuando están afectados al viento. Prueban con diversas intensidades que puede obtener por el mismo dispositivo de pelos o, si no lo permite, con su alejamiento del lugar donde están los materiales.
- › Registran todo lo que observan y redactan una descripción que luego comparten entre ellos.
 - › Evalúan la actividad proponiendo cambios que puedan mejorarla para obtener evidencias más contundentes en relación a comprender cómo afecta la erosión al suelo.

6. Ciclo de las rocas I

- › Los y las estudiantes, utilizando conceptos correspondientes al ciclo de las rocas, completan individualmente las siguientes oraciones:
 - Las rocas se convierten en sedimento durante la _____.
 - La roca modificada por el calor y la presión se denomina _____.
 - Las rocas continuamente se transforman en otro tipo de rocas durante el _____.
 - Durante la _____, trozos de sedimento se separan del agua o del viento.
 - Para ver su _____, se puede frotar un mineral sobre una porcelana blanca sin pulir.
 - Un sólido de origen natural y de estructura cristalina es un _____.
 - Los trozos de sedimento que han sido aplastados y cementados forman una _____.
 - Al enfriarse, la roca fundida forma una _____.
 - El viento y el agua trasladan sedimentos de un lugar a otro durante la _____.
 - Se denomina _____ a la forma en que un mineral refleja la luz.
- › Finalmente comparan entre ellos las respuestas dadas por cada uno.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

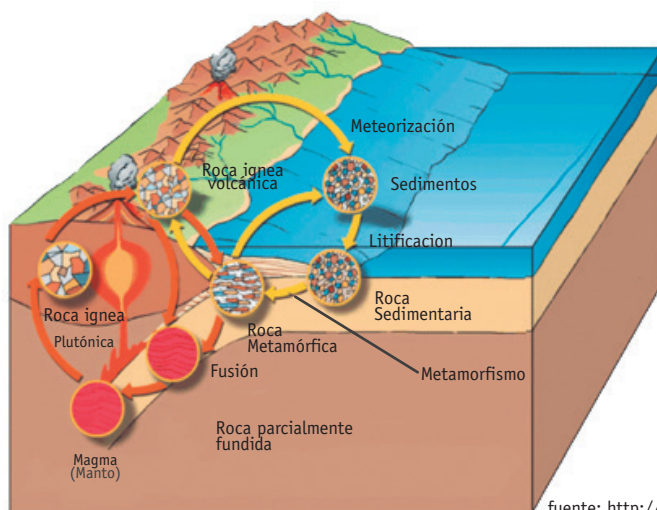
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

7. Ciclo de las rocas II

- a. Las y los estudiantes analizan un esquema como el siguiente y sobre esa base explican los procesos que experimentan las rocas, destacando la función de la actividad volcánica y de la erosión.



- b. Describen los procesos físicos y químicos que intervienen en el ciclo de las rocas en sus distintas etapas. Investigan en textos de estudio o internet para realizar la actividad.
- › Anotan las principales conclusiones, incluyendo respuestas a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo se relaciona el ciclo de las rocas con la evolución de la composición de la Tierra a través del tiempo?
 - De continuar el ciclo de las rocas, ¿cómo será nuestro planeta en unos cuantos millones de años en el futuro?
- c. Las y los estudiantes elaboran un modelo para explicar y mostrar el ciclo de las rocas. Emplean distintos recursos para presentarlo al resto de los compañeros y compañeras.

La actividad puede relacionarse con el OA 14 del eje de Química, con la siguiente pregunta:

¿Cómo se forman los minerales durante el ciclo de las rocas? ¿Qué factores principales influyen en su formación?

Observaciones a la o el docente

Para realizar la actividad sugerida, puede ser útil la siguiente página web: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/diciex/programas/las-rocas/cicloderocas/barraflash.htm>

OA 12

Mostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión, la temperatura y la humedad atmosférica, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.

1. Calentamiento desigual del agua y la tierra

- › Las y los estudiantes explican con sus palabras y en base a sus conocimientos qué factores influyen en el clima de su región. Comparten la información y la registran.
- › En equipos de cuatro o cinco integrantes, las y los estudiantes realizan el siguiente experimento en el patio: en un tarro de lata (de conserva o de café), vierten agua hasta las tres cuartas partes, y en otro tarro similar colocan tres cuartas partes de tierra seca.
- › Introducen un termómetro en cada uno de los tarros, procurando que queden a la misma profundidad en cada uno de ellos.
- › Ponen los tarros en un lugar con sombra, idealmente bajo un árbol. Luego de 10 minutos registran la temperatura en cada tarro.
- › Sin cambiar el contenido, los trasladan a una zona en que queden expuestos a la luz solar.
 - Predicen cuál tarro se calentará más rápido.
 - Registran la temperatura cada 5 minutos, durante 20 minutos. Utilizan la tabla que se presenta al final, para vaciar los datos que se obtengan.
- › Llevan los tarros a la zona con sombra.
 - Predicen cuál de ellos se enfriará más rápido.
 - Registran la temperatura cada 5 minutos, durante 20 minutos y completan con los datos la tabla que está más adelante.
- › Construyen un gráfico de temperatura en función del tiempo, incluyendo el comportamiento de ambas latas. Un gráfico para cuando están expuestas al sol y otro para cuando están a la sombra.
- › Describen los gráficos que obtuvieron para cada proceso, al sol y a la sombra.
- › Responden:
 - ¿Cómo se comparan los resultados con las predicciones realizadas por tu equipo?
 - ¿Cómo se comportan los océanos y los continentes en relación al calor que reciben del sol?

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- ¿Cómo ocurre la llamada “brisa marina”?, ¿y la “brisa terrestre”?

	TEMPERATURA (°C)									
	AL SOL					A LA SOMBRA				
Tiempo (min)	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
Agua										
Tierra										

- › Junto a la o el docente se refieren al calentamiento desigual del agua y la tierra, y los efectos que tiene en la vida de las personas, en la agricultura y otras actividades que se realizan en esos medios, por ejemplo, cerca de la costa y en los valles de Chile. Registran las ideas principales que traten.
- › Responden: En el lugar en que residen las y los estudiantes, ¿qué tan diferentes son las condiciones de vida comparando la radiación solar de invierno con la de verano?

Observaciones a la o el docente

Se recomienda que la o el docente solicite a las y los estudiantes que sugieran otras investigaciones y, en caso de ser necesario, decirles que investiguen, por ejemplo, cómo afecta la profundidad, al calentamiento del agua por radiación solar. También les puede sugerir usar tierra húmeda en lugar de seca.

2. Vientos planetarios y corrientes marinas

- › Las y los estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet, entre otros medios, sobre los vientos planetarios globales y las corrientes marinas superficiales. Luego en dos mapamundi mudos, como el que se muestra en la figura siguiente, dibujan con líneas curvas y señalando su orientación con puntas de flecha, lo siguiente:
 - Los vientos planetarios o predominantes.
 - Las corrientes marinas superficiales.
- › Responden:
 - ¿Cuál es la causa principal de los vientos planetarios o predominantes?
 - Describen los vientos globales que afectan a la costa chilena y analizan si estos coinciden, en términos generales, con los vientos locales que se perciben.
 - ¿Dónde son los vientos más intensos: a la orilla del mar o en los valles centrales?
 - ¿Por qué hay zonas del país en que los vientos suelen ser más intensos que en otras, como ocurre en Punta Arenas en comparación a Santiago, por ejemplo?
 - ¿Qué utilidad económica pueden tener los vientos como recurso energético?
 - ¿Qué son los parques eólicos?, ¿existen parque eólicos en Chile?
 - ¿Cuáles son las regiones del país con mayor potencial eólico?
 - ¿Cuál es la causa de las corrientes marinas?
 - ¿Cómo afectan las corrientes marinas al clima? Elaboran un modelo conceptual que permita responder esta pregunta.
 - ¿Cómo afectan las corrientes marinas, como la de Humboldt por ejemplo, a la actividad humana?
 - ¿Es posible ocupar el movimiento de las olas para la generación eléctrica? Si es así, ¿se ha implementado en Chile o en otro lugar del planeta?, ¿dónde?
- › Indagan acerca de la pregunta: ¿conocen algún proyecto, en Chile, que considere generar electricidad a partir del movimiento de las olas?
- › Considerando los vientos globales y las corrientes marinas, ¿cómo afectan a los organismos en sus mecanismos y/o medios para obtener la energía que necesitan?
- › Desafío: ¿cómo se relaciona la dirección de los vientos terrestres de superficie con el efecto Coriolis?

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

- › Junto a la o el docente elaboran un resumen que acoja los principales aspectos y conceptos asociados a vientos terrestres de superficie y corrientes marinas, y algunos efectos observados sobre climas, biodiversidad y sociedad.



Mapamundi mudo
(fuente: 2005, freecoloringpages.co.uk)

Observaciones a la o el docente

Para obtener información sobre energía eólica se sugiere revisar los siguientes sitios web:

- › <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/>
- › <http://web.ing.puc.cl/power/alumno10/wind/index.html>
- › http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/eolica.html

Sobre el uso de las corrientes marinas para la generación eléctrica se sugiere revisar:

- › <http://www.ptmaritima.org/renovables/desarrollo.asp?apartado=14>

3. Meteorología, tiempo atmosférico y clima

- a. Los y las estudiantes investigan en diferentes fuentes (textos, libros, revistas e internet, entre otras).
- › Contestan: ¿Cuál es el campo de estudio de la meteorología?
 - › Comparten, oralmente, los conceptos de tiempo atmosférico y clima que encontraron.
 - › Realizan un cuadro donde se señalen las diferencias entre tiempo atmosférico y clima.
 - › Responden: el pronóstico del “tiempo” que diariamente se da a conocer en los noticieros, ¿es una probabilidad de ocurrencia o una certeza?
 - › Además de ayudarnos a decidir cómo vestirnos en los días siguientes, mencione cinco ejemplos diferentes en que la predicción atmosférica es importante en la actividad económica y humana.
 - › Junto a la o el docente, elaboran conceptos únicos para los temas abordados, como los de tiempo atmosférico y de clima.
- b. Los y las estudiantes debaten sobre la siguiente situación: un o una estudiante afirma que el tiempo atmosférico de la última década ha cambiado; otro u otra estudiante lo refuta y argumenta que lo correcto es afirmar que el clima es el que está cambiando.
- › Las y los estudiantes se agrupan en quienes apoyan a uno y a otro, luego investigan para obtener evidencias y discutir sobre las aseveraciones realizadas.
 - › Finalmente, discuten sobre las afirmaciones y registran las conclusiones.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos en tablas, gráficos, modelos, con la ayuda de las TIC.

OA k

Evaluar la investigación con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

4. Factores geográficos que inciden en el clima

- a. Los y las estudiantes enumeran y explican los factores geográficos que determinan el clima: altitud, latitud geográfica, relieve, proximidad de mar o lagos, corrientes marinas. Para ello investigan en diferentes fuentes como textos, libros, revistas e internet, entre otras.

Observaciones a la o el docente

Para apoyar la actividad puede ser útil el siguiente sitio web:

› <http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/primer-ciclo-basico/historia-geografia-y-ciencias-sociales/lugares-y-entorno-geografico/2009/12/46-5657-9-2-clima-y-tiempo-atmosferico.shtml>

- › Enumeran factores astronómicos que determinan el clima global de nuestro planeta, como los movimientos de rotación y traslación, y la inclinación del eje terrestre. Citan planetas del sistema solar donde tenga sentido hablar de clima y explican las razones.
- b. Los y las estudiantes confeccionan un mapa conceptual sobre el clima y un modelo que explique los factores que influyen en él, como los geográficos, atmosféricos y astronómicos.

La actividad puede relacionarse con el OA 5 del eje de Biología, mediante las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las medidas preventivas para evitar afecciones respiratorias debido a diversos virus patógenos para el hombre? ¿Cuáles son los virus patógenos más frecuentes en Chile? ¿Qué relación tienen con los climas y los cambios climáticos?

5. Clima: clasificación

- › Los y las estudiantes investigan en fuentes de información, como libros, textos, revistas e internet, entre otras, respecto a los distintos tipos y subtipos de clima considerando criterios como:
 - Temperatura
 - Amplitud térmica
 - Precipitaciones
- › Luego utilizan como criterio las clasificaciones climáticas según:
 - Köppen
 - Strahler
- › Utilizan un mapa de Chile para ir rotulando los climas y subclimas presentes en el país, destacando aquellas que correspondan a su propia zona local.

6. Clima y radiación solar

- a. Las y los alumnos realizan una investigación para explicar la radiación solar.
 - › Responden:
 - ¿Cuál es la naturaleza de la radiación?
 - ¿Qué representan los distintos espectros de la radiación solar?
 - ¿Qué tipo de radiaciones existen?
 - De las radiaciones que llegan a la superficie de la Tierra, ¿cuál es el tipo de radiación que es perjudicial para los seres vivos?
 - ¿Qué efectos positivos tiene la radiación solar para los seres humanos?
 - ¿Cómo se forma el ozono estratosférico?, ¿qué se entiende por agujero de ozono?
 - ¿Qué relación existe entre la capa de ozono estratosférico con la radiación solar que llega a la superficie terrestre?
 - ¿Qué responsabilidad tiene el ser humano en los cambios que experimenta la capa de ozono estratosférico?
 - ¿Hay evidencias que prueben que los cambios en la cantidad de radiación solar que se han producido en la superficie de la Tierra a través del tiempo son responsables de la evolución, y a veces extinción, de algunas especies biológicas? Si es afirmativa la respuesta, ¿cuáles serían las dos principales evidencias?
 - › Además, elaboran un artículo que relacione la radiación solar con el clima, luego lo publican y lo difunden en el medio escolar.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA I

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

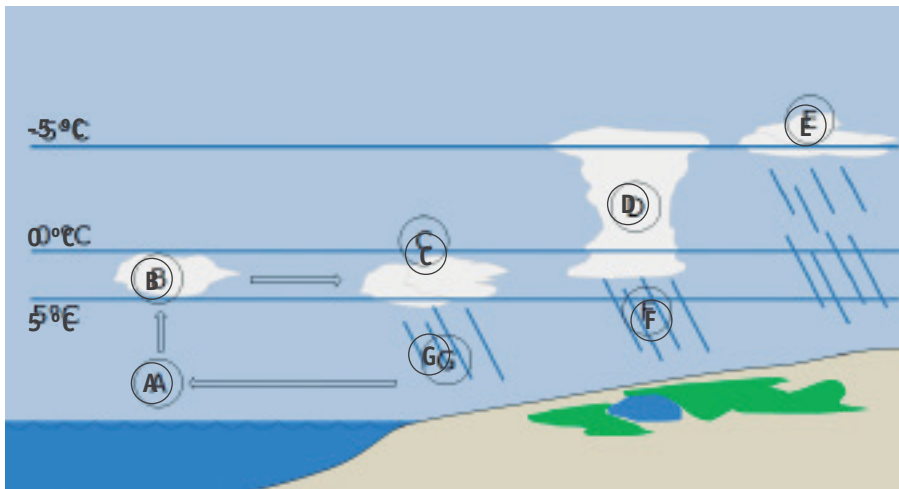
OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

- b. Las y los alumnos, respecto a la radiación ultravioleta (UV), indagan y responden a lo que se les solicita:
- ¿Por qué la radiación UV es dañina para la salud de las personas?
 - ¿Qué acciones preventivas deben adoptar las personas para protegerse de la radiación UV en período escolar, durante las vacaciones o cuando el trabajo se realiza a la intemperie?
 - ¿Qué evidencias permiten a una persona darse cuenta que está siendo afectada por la radiación UV y qué debe hacer en este caso?
 - Identifican los factores que inciden en la radiación ultravioleta.
 - ¿Qué representa o explica el índice y rangos de radiación UV?
 - Buscan, en internet o en otra fuente, una tabla con el índice de radiación solar UV, lo comentan y lo publican en la sala de clases.
 - ¿Por qué es recomendable que las personas estén enteradas de este indicador?
 - ¿Qué efectos puede producir la exposición a la radiación solar por tiempos prolongados, cuando los índices de radiación UV son elevados?, ¿el efecto es acumulativo?
 - ¿Es o no peligrosa la radiación solar en el espectro UV cuando el día está nublado?
- › Leen la ley N° 20.096 e identifican los aspectos más importantes relacionados con los mecanismos de protección de la población a la radiación UV.

7. Ciclo del agua y clima

- a. Las y los estudiantes observan un modelo del ciclo del agua, como el de la figura siguiente.



- › Observan las letras indicadas en el modelo y responden las siguientes preguntas:
- ¿Dónde ocurre la evaporación?
 - ¿Dónde ocurre la condensación?
 - ¿Cómo se forma una nube?
 - Identifican tipos de nubes que existen y sus características principales.
 - ¿Dónde se muestra precipitación?
 - ¿Dónde es más probable que se forme granizo?
 - ¿De qué nube caerá precipitación en forma de nieve que posteriormente se convertirá en lluvia?
 - ¿Qué indica la flecha que apunta hacia arriba entre A y B?
- b. Un o una estudiante comenta haber escuchado en un programa de televisión que en los demás planetas del sistema solar, aunque existiera agua, no podría producirse el ciclo hidrológico.
- › Contestan: ¿Por qué sería cierta tal afirmación?, ¿o no es cierta?
 - › Las y los estudiantes, en equipos de trabajo, investigan sobre la afirmación planteada por su compañero o compañera.
 - › Realizan un diagrama para representar el ciclo del agua y explicar su influencia en el clima.
 - › Confeccionan un tríptico y lo publican en el diario mural con el fin de comunicar el resultado de su investigación.

Habilidades de investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

8. Fenómenos atmosféricos que afectan el clima

- a. Los y las estudiantes analizan la siguiente afirmación: la temporada de huracanes en el Caribe es entre junio y noviembre de cada año, y algunos de ellos tienen dimensiones que pueden destruir todo lo que encuentran en su paso.
 - › Investigan acerca de cómo se forman los huracanes, los ciclones, los tifones y los tornados. Consideran aspectos como las diferencias entre ellos, lugares y épocas en que se producen, las rutas que siguen tradicionalmente, entre otros. Obtienen información sobre los últimos eventos de este tipo ocurridos en el mundo y los efectos que han tenido en la población y las ciudades.
 - › Responden: ¿Por qué es poco probable que en Chile ocurran huracanes como los del hemisferio norte?
 - › Identifican los fenómenos atmosféricos más recurrentes en Chile, como sistemas frontales, vaguada costera, sistemas de altas y bajas presiones.
 - › Indagan sobre qué son y cómo afectan, en lo social y en lo económico, las corrientes del Niño y de la Niña.
- b. Investigan los tipos de sequías y las consecuencias de estas en la actividad social y económica.
- c. Investigan sobre ventiscas y heladas. Señalan los lugares en que ambos fenómenos suelen ocurrir, las temperaturas que alcanzan y los problemas que ocasionan en la población y el entorno cercano al lugar en que ocurren.
 - › Luego indagan sobre las medidas que se implementan para proteger las plantaciones, como las de paltos o tomates, de las heladas.
 - › Identifican algunos procedimientos o formas con que los seres humanos adaptan su modo de vida a los cambios atmosféricos a través del tiempo y su manifestación en el clima.
 - › Posteriormente confeccionan un póster con toda la información y lo publican en la sala de clases.
- d. Luego, considerando que en otras latitudes hay variados fenómenos atmosféricos, muchos de ellos distintos a los de la región y del país, responden de acuerdo a la siguiente situación: en países asiáticos es común la ocurrencia de los llamados monzones. ¿Qué es un monzón?, ¿por qué en Chile no ocurren, o bien la probabilidad de que ocurran es muy baja? A continuación las y los estudiantes citan y describen algunos monzones que han causado daños severos.

La actividad puede relacionarse con el OA 13 del eje de Química, mediante:

¿Cómo se forman los vientos y otros fenómenos atmosféricos? ¿Influye la presión atmosférica en ellos? Confeccionan un modelo que explica el fenómeno.

9. Sociedad y clima local y global

- › Las y los estudiantes investigan sobre el clima en la región donde residen, considerando variables como la temperatura y la precipitación durante un año, o un periodo más prolongado, beneficios que se obtienen e influencias negativas de la sociedad en su determinación.
- › Con la información obtenida construyen un póster y lo publican a la vista de la comunidad educativa.
- › La investigación debe permitir responder preguntas como:
 - ¿Qué beneficios tiene en la región el tipo de clima que se observa en las distintas estaciones del año?
 - ¿Qué problemas trae a la comunidad y su quehacer el tipo de clima que se observa durante el año?
 - ¿Qué tipo de extremos climáticos ocurren con más frecuencia en la región?
 - ¿Qué acciones humanas contribuyen a la determinación del clima en la región?
 - ¿Qué medidas mitigadoras para enfrentar los extremos climáticos se ejecutan en la región?
- › Finalmente, elaboran un decálogo que oriente a la comunidad sobre cómo comportarse en relación al clima que hay en la región durante el año.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que oriente a las y los estudiantes en la búsqueda de la información requerida para la investigación, recomendándoles visitar el sitio web de la Dirección Meteorológica de Chile (<http://www.meteochile.gob.cl/>), en la sección Climatología, datos y productos.

Se recomienda a la o el docente que en cuanto a beneficios de las variables atmosféricas y clima, se pueden considerar la generación de energía (solar y eólica), el acopio de aguas lluvias, entre otras.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

10. El clima, su dinámica y el cambio climático

- › Los y las estudiantes, utilizan sus conocimientos previos para discutir si los climas terrestres en una escala global, regional y local, han experimentado cambios a través del tiempo.
- › Luego investigan, en diversas fuentes, acerca de los cambios en el clima que han ocurrido en la Tierra en escalas geológicas de tiempo. Con la información obtenida responden preguntas como:
 - ¿Qué razones existen para explicar los cambios climáticos de origen natural y antrópico?
 - Cuáles serían, hipotéticamente, los principales factores de los cambios en el clima natural y/o antrópico?
 - ¿Qué consecuencias para el medioambiente tuvieron esos cambios en el clima?
- › Identifican la(s) diferencia(s) entre cambio climático y calentamiento global.
- › Indagan entre los adultos de mayor edad de sus familias o de su comunidad si ellos han percibido algún cambio en el clima local durante los últimos 50 años y en qué elemento se puede percibir: temperaturas, precipitaciones u otra variable, como por ejemplo, el viento.
- › Investigan sobre el cambio climático global actual y su impacto en el clima local y responden:
 - ¿Qué fenómenos están asociados al actual cambio climático global?
 - ¿Cuáles son los factores que inciden en el actual cambio climático global?
 - ¿De qué manera incide el cambio climático global en las precipitaciones de sus localidades?
 - ¿Qué efectos podría generar el cambio climático en la biodiversidad y en las poblaciones humanas de sus localidades?
 - Si la sociedad humana es responsable del actual cambio climático, ¿puede hacer algo para evitarlo? ¿Se pueden mitigar los efectos? ¿Cómo?
 - ¿Puede el ser humano adaptarse al cambio climático?
 - ¿Cuál es el concepto de cambio climático según se declara en la convención marco de las Naciones Unidas?
- › Organizan la información y hacen una presentación de sus resultados en un póster o en formato digital. Discuten la posibilidad de adoptar medidas de adaptación y/o de mitigación al cambio climático en la comunidad local o escolar.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda, para profundizar sobre cambio climático, la guía de apoyo docente que se localiza en:

- › http://www.mineduc.cl/usuarios/convivencia_escolar/doc/201205230959550.GUIA_APOYO_DOCENTE_CAMBIO_CLIMATICO_2012.pdf

11. Clima y desastres naturales

- › Los y las estudiantes en equipos de trabajo indagan acerca de fenómenos climáticos que hayan derivado en desastres naturales, priorizando los de carácter local, como anegamiento por exceso de lluvia, aluviones de agua, aluviones de barro, ventiscas, heladas y/o sequías, entre otros.
- › Con la información recabada, cada equipo elabora un tríptico, u otro tipo de documento, para ser distribuido como parte de una campaña de difusión, en la que además responden preguntas como ¿Cuál fue el último desastre natural local, de origen climático, del que se tenga información (por cualquier medio confiable)?
- › Citan las características generales del último desastre natural ocurrido a nivel local, considerando tipo de daños a las personas, a la infraestructura, al sector productivo y otros que sean de interés local, regional o nacional.
- › Confeccionan un decálogo que esté orientado a medidas preventivas para enfrentar el desastre natural.
- › Confeccionan un decálogo que esté orientado a acciones durante la ocurrencia del desastre natural.
- › Confeccionan un decálogo que esté orientado a acciones remediales una vez ocurrido el desastre natural.
- › Confeccionan un listado de desastres naturales con más impacto o notoriedad pública, como consecuencia de fenómenos climáticos, que han ocurrido en Chile en la última década u otro periodo acordado.
- › Contestan: ¿Qué organizaciones civiles operan, en la comuna, en caso de emergencias y desastres naturales? ¿Qué rol juegan los medios de comunicación durante un desastre natural?
- › Explican con ejemplos de la comuna del establecimiento educacional.

Observaciones a la o el docente

Para la elaboración del tríptico o documento similar, se sugiere distribuir un caso de un desastre natural por cada equipo de estudiantes.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

12. Estación meteorológica

- › Los alumnos y las alumnas, en forma presencial o virtual, conocen una estación meteorológica, e identifican cuáles son los instrumentos de mayor importancia para realizar las mediciones de las variables atmosféricas en el lugar; entre ellos:
 - Termómetro de máxima y mínima.
 - Termómetro ambiental.
 - Barómetro.
 - Anemómetro.
 - Higrómetro.
 - Pluviómetro.
 - Radiómetro.
- › Investigan en textos, libros, revistas o internet, sobre las características relacionadas con la instalación y operación de una estación meteorológica. Además se informan del funcionamiento de cada uno de los instrumentos que en ella se utilizan.
- › Elaboran un procedimiento para registrar los datos observados en los instrumentos de la estación meteorológica, utilizando TIC.
- › Ingresan a páginas web de instituciones que publiquen datos meteorológicos y que generen productos climáticos básicos, como climogramas, gráficos de línea y barra utilizando datos de las variables de temperatura, precipitaciones y que representen los datos de viento en un esquema de Rosa de los Vientos.
- › Evalúan la posibilidad de construir una pequeña estación meteorológica en la escuela, respondiendo preguntas como: ¿Dónde puede instalarse?, ¿con qué instrumentos se podría dotar?, ¿quiénes se harían cargo de ella?

Observaciones a la o el docente

Se sugieren los siguientes enlaces que señalan cómo funcionan algunos instrumentos de una estación meteorológica:

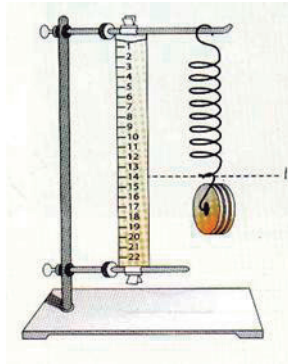
- › Anemómetro: <http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs/anemometro.shtml>
- › Garita meteorológica: <http://www.tiempo.com/ram/1600/construccion-de-una-garita-meteorologica-artesanal/>
- › Barómetro: <http://www.experimentoscaseros.org/2010/10/construccion-de-un-barometro-casero.html>
- › Higrómetro: <http://primariaexperimentos.blogspot.com/2011/05/un-higrometro-casero.html>
- › Pluviómetro: <http://es.wikihow.com/hacer-un-pluvi%C3%B3metro>

Se sugiere, también, que evalúen la posibilidad de diseñar y construir instrumentos de una estación meteorológica.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

Disponga de un montaje experimental como el que se indica en la figura siguiente. Elija un objeto que, al colgar de un resorte, le produzca cierto estiramiento posible de medir con una regla. Puede sustituirse el resorte con un elástico o un espiral de cuaderno, en caso de que sea necesario.



El resorte debe cumplir con la ley de Hooke, y se sugiere utilizar un objeto de masa aproximada a 0,2 kg. Aproximando la aceleración de gravedad igual a 10 m/s^2 , luego de que el objeto se cuelga y el sistema queda en equilibrio, responda:

- ¿Cuál es el peso del objeto que cuelga?
- ¿Cuál es la fuerza que aplica el resorte al objeto?
- ¿Qué significa que el resorte cumpla con la ley de Hooke?
- ¿Cuál es la constante de elasticidad del resorte?
- Calcule el estiramiento que experimentará el resorte si se cuelga de él un objeto de 0,5 kg.
- Si del resorte se cuelga un objeto que le produce un estiramiento de 8 cm, ¿cuál es el peso de dicho objeto?

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

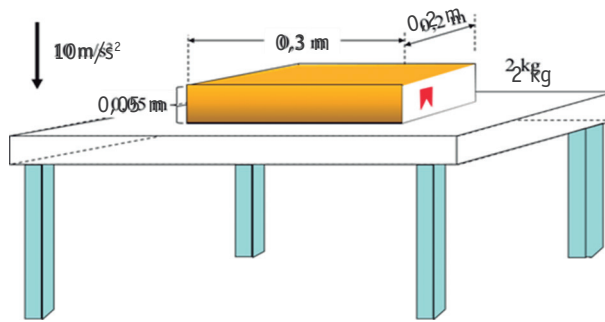
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 7 Planificar y conducir una investigación experimental para proveer evidencias que expliquen los efectos de las fuerzas gravitacional, de roce y elástica, entre otras, en situaciones cotidianas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican los efectos de las fuerzas en resortes y elásticos. › Aplican la ley de Hooke a situaciones cotidianas.
<p>OA d Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › la selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio › la manipulación de una variable › la explicación clara de procedimientos posibles de replicar. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican instrumentos y materiales necesarios para realizar una investigación científica.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Utilizan modelos para apoyar explicaciones de conocimientos científicos.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

Parte 1: Utilizando la V de Gowin, diseñe un procedimiento para determinar la presión que un libro ejerce sobre una mesa cuando está reposando en ella.

Parte 2: Coloque sobre una mesa un libro de las medidas que se indican en la figura y cuya masa es de 2 kg.



- Calcule la presión que ejerce el libro sobre la mesa y exprésela en pascal.
- Explique cómo será la presión que el mismo libro, pero en posición vertical, aplicará sobre la mesa.



- Explique por qué la presión del libro sobre la mesa varía según la posición que tenga sobre ella.

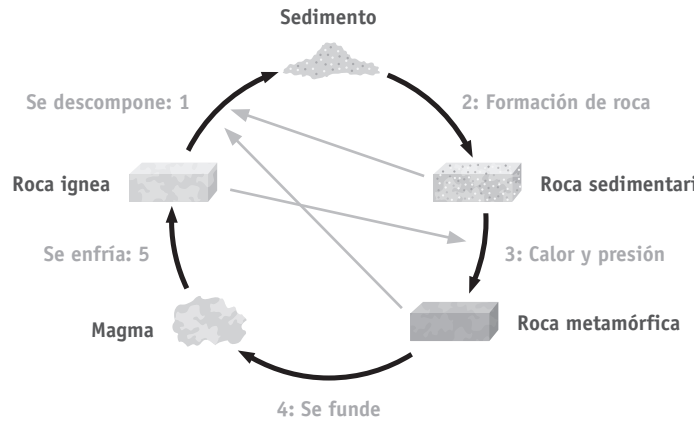
SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 8 Explorar y describir cualitativamente la presión, considerando sus efectos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sólidos, como en herramientas mecánicas. › Líquidos, como en máquinas hidráulicas. › Gases, como en la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> › Explican el concepto de presión entre sólidos en función de la fuerza y el área de contacto entre ellos.
<p>OA b Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican una o más preguntas cuya respuesta puede dar solución a un problema.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Utilizan modelos para apoyar explicaciones de conocimientos científicos.
<p>OA m Discutir las ideas para diseñar una investigación científica, teorías, predicciones y conclusiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Discuten, oralmente o por escrito, sobre diversas preguntas cuya solución puede obtenerse mediante una investigación científica.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

Con el apoyo del diagrama simplificado del ciclo de las rocas, responda las preguntas que se indican a continuación.



- a.** Conteste las siguientes preguntas indicando los números 1, 2, 3, 4 o 5, según corresponda a lo señalado en el diagrama:
- ¿Dónde hay materiales disgregados convirtiéndose en roca?
 - ¿Dónde hay arena y otras partículas pequeñas formándose a partir de roca?
 - ¿Dónde hay magma convirtiéndose en roca?
 - ¿Dónde se está formando roca fundida?
 - ¿Dónde hay calor y presión convirtiendo roca sólida en otro tipo de roca, sin fundirla?
- b.** ¿Cómo se podría cambiar el diagrama para mostrar que la roca ígnea puede convertirse en magma otra vez?
- c.** Describa lo que le ocurre a la roca que se formó en el interior de la Tierra antes de que pueda convertirse en sedimento.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>En esta actividad se evalúan los OA siguientes:</p>	<p>Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:</p>
<p>OA 11 Crear modelos que expliquen el ciclo de las rocas, la formación y modificación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, en función de la temperatura, la presión y la erosión.</p>	<p>› Explican la formación y transformación de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias con el modelo del ciclo de las rocas.</p>
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<p>› Utilizan modelos para apoyar explicaciones de conocimientos científicos.</p>
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones: › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).</p>	<p>› Formulan inferencias e interpretaciones consistentes con el comportamiento de una variable en estudio.</p>

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.