

PROPUESTAS PARA EL AULA

es una colección destinada a docentes, integrada por un conjunto de cuadernillos que presentan actividades correspondientes a las distintas áreas disciplinares y a los distintos ciclos de enseñanza.

Las actividades han sido diseñadas a partir de una selección de contenidos relevantes, actuales y, en algunos casos, contenidos clásicos que son difíciles de enseñar.

Las sugerencias de trabajo que se incluyen cobran sentido en tanto sean enriquecidas, modificadas o adaptadas de acuerdo a cada grupo de alumnos y a los contextos particulares de cada una de las escuelas.

Índice

Introducción	2
Propuestas didácticas	
Nº 1: Descomposición y conservación de alimentos	4
Nº 2: La conducción del calor	6
Nº 3: Efectos del movimiento de dos cuerpos	8
Nº 4: ¿Cómo reaccionan los seres vivos frente al ambiente?	10
Nº 5: Los materiales también cambian	12
Nº 6: Sistemas multicomponentes	14
Nº 7: ¿De dónde viene el viento?	16
Nº 8: El problema de la basura	18
Nº 9: Formación del suelo	20
Nº 10: Un modelo para el sistema solar	22

Estas propuestas fueron diseñadas en torno de tres propósitos generales:

- tratar una variedad de temas que fueran relevantes desde el punto de vista disciplinar y que estuvieran encuadrados alrededor de conceptos estructurantes. El concepto elegido para este ciclo es *interacción*;
- presentar propuestas que muestren procedimientos apropiados para la enseñanza durante este ciclo, privilegiando *diseños experimentales con ayuda del docente* y *diseños exploratorios autónomos*;
- mostrar secuencias didácticas completas que funcionen como unidades de sentido en las que se inscriben las diferentes actividades propuestas.

¿Qué encontrará usted en estas propuestas?

- Un recuadro donde se resume el contenido de la propuesta.
- La justificación del tema elegido.
- Orientaciones sobre el tipo de ideas que pueden construir los alumnos.
- Una secuencia didáctica de actividades.
- Sugerencias para continuar la tarea o para establecer relaciones con otras áreas del conocimiento.
- Recuadros con comentarios o aclaraciones sobre el texto principal.

Los temas de estas propuestas fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios:

- centralidad - relevancia para las disciplinas;
- posibilidad de mostrar una variedad de contenidos procedimentales;
- uso de variados recursos didácticos;
- relaciones con otros temas de ciencias, relación con temas transversales;
- poco desarrollo en la enseñanza tradicional;
- nuevos enfoques para la enseñanza;
- obstáculos epistemológicos para la comprensión.



La variedad de temas que se han elegido para este ciclo permite desarrollar posibilidades de trabajo que responden a los distintos bloques de los CBC de Ciencias Naturales. Pero, además, todos estos temas presentan una unidad conceptual, ya que se centran en el trabajo sobre el concepto de interacciones, lo que les permitirá a los alumnos avanzar hacia la construcción de conceptos que se trabajan en otros ciclos, por ejemplo, hacia el concepto de *sistemas*. En este caso, no se tratará sólo de mostrar y describir la diversidad y los cambios en los fenómenos naturales, por el contrario, se propone hacer particular hincapié sobre las relaciones que se establecen entre: seres vivos, seres vivos con el ambiente, materiales, fenómenos físicos y materiales, entre otros temas. Por otro lado, también se profundizará la construcción de la idea de causalidad, es decir, la explicación de los fenómenos y sus causas.

Desde el punto de vista procedimental, se enfatizará el trabajo sobre los diseños exploratorios tanto autónomos como experimentales con ayuda del maestro. En el caso de estos últimos, se pondrá en juego, además, el control de variables. La pertinencia de este tipo de diseños para el Segundo Ciclo reside en que ellos permiten explicitar las anticipaciones de los alumnos, la búsqueda y sistematización de datos, el armado de dispositivos, el control de una o dos variables y la enunciación de inferencias y conclusiones.

En todos los casos, las metodologías que le sugerimos para el trabajo en el aula implican que usted tenga muy en cuenta las ideas previas de sus alumnos, y que indague sobre cuáles son sus anticipaciones antes de encarar las exploraciones. Con este propósito, a lo largo de las propuestas intentaremos mostrarle cómo, en algunos casos, esas ideas intuitivas actúan como importantes resistencias para la comprensión del tema que usted está enseñando.

En todas las propuestas hemos privilegiado la presentación de una secuencia didáctica y no la cita de actividades aisladas, ya que cada una de ellas tiene valor dentro de un marco más extenso, dentro del cual se vinculan con contenidos anteriormente trabajados o permiten disparar la búsqueda de nuevos fenómenos y explicaciones, además de colaborar en la construcción y enriquecimiento de un concepto o modelo. Asimismo, hemos intentado mostrar secuencias didácticas que incluyan actividades de diferente duración. En algunos casos, requieren trabajarse durante un período extenso (Propuesta N° 1, **DESCOMPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS**) o en varias oportunidades durante el año (Propuesta N° 7, **¿DE DÓNDE VIENE EL VIENTO?**), mientras que otras son más breves y puntuales.

Siempre que resultó pertinente, se han presentado relaciones con otros temas de Ciencias Naturales, o con temas de otras disciplinas que faciliten el armado de unidades didácticas integradas. En algunos casos (Propuesta N° 9, **FORMACIÓN DEL SUELO**), a partir del tratamiento de un tema transversal como la Educación ambiental, se proponen actividades vinculadas con las disciplinas del área. Nos parece conveniente destacar que esta tarea de inclusión de los temas transversales le ofrece a usted y a sus alumnos oportunidades concretas para tratar intencionalmente valores y actitudes y para trasladarlos a la práctica mediante estrategias de acción.

Deseamos que este material pueda convertirse en una herramienta útil para su práctica, y que sea lo suficientemente flexible para que usted lo adecue y lo recree en función de su realidad institucional y de su grupo de alumnos. Con este objetivo, le sugerimos realizar un análisis detenido de su planificación, lo que le permitirá incluir y resignificar algunas de las secuencias didácticas que le proponemos.

Le sugerimos leer estas propuestas conjuntamente con las de EGB 1, pues de este modo logrará una visión más profunda de las tendencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales durante los dos primeros ciclos. Además, usted podrá observar que algunas de las propuestas para EGB 1 pueden adaptarse a las necesidades del Segundo Ciclo variando el nivel de profundidad o el tipo de estrategia que se utiliza.

DESCOMPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

APROXIMACIÓN A LA NOCIÓN DE DESCOMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS (MATERIALES ORGÁNICOS) Y A LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS MEDIANTE UNA POSIBLE SECUENCIA DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES.



	Frasco 1	Frasco 2	etc.
1ª semana			
2ª semana			
3ª semana			
Etc.			

¿Por qué elegimos este tema?

Hemos elegido este tema porque permite introducir a los alumnos en el estudio de un proceso biológico clave, *la descomposición*, y porque posibilita, además, ampliar el conocimiento de la diversidad de los seres vivos al incluir hongos y bacterias.

Uno de los conceptos básicos involucrados en este tema es el del cambio producido en determinados materiales (materia orgánica), debido a la interacción con ciertos seres vivos, los descomponedores. Asociados al concepto de descomposición, también incluimos en esta propuesta los procesos relacionados con las tecnologías de conservación de los alimentos. Este tema brinda la posibilidad de trabajar con diseños de investigación exploratorios y experimentales, que podrán ser elaborados por los alumnos o sugeridos por el maestro. Además, facilitará la toma de decisiones y actitudes responsables frente al consumo de diferentes alimentos.

El estudio de este tema les permitirá a los niños aproximarse a las siguientes ideas:

- los alimentos pueden descomponerse por la acción de ciertos seres vivos, llamados descomponedores: hongos y bacterias;
- existen distintas técnicas para conservar los alimentos y en todas ellas se dificulta la vida de los descomponedores y su reproducción;
- la fecha de vencimiento de un alimento comprado se relaciona con la posibilidad de que haya entrado en un proceso de descomposición.

Secuencia didáctica

- Usted podrá iniciar las actividades planteando un debate acerca del aspecto que adquieren algunos alimentos cuando se ponen en "mal estado"; luego de este intercambio podrá sistematizar las conclusiones a las que arriban los niños para contrastarlas entre sí y permitir que afloren algunas ideas previas. A continuación, puede proponer una reflexión acerca de las transformaciones que se producen y si son las mismas en todos los casos, para inmediatamente después discutir con sus alumnos cómo podrían realizar una exploración sobre distintos alimentos para observar esos cambios (Algunos elementos que se pueden utilizar son: trozos de manzana, mandarina, tomate, algunos granos de arroz, pan, 30 cm³ de leche, etc.). Para desarrollar esta tarea, no se olvide de recomendar a los niños que coloquen los distintos alimentos en recipientes individuales con tapa y que cada uno de ellos sea rotulado. Comuníquese también que será necesario continuar la observación por un tiempo no menor de un mes y registrar los resultados en un cuadro de doble entrada una o dos veces por semana.
- Dentro de los materiales seleccionados para realizar la exploración, usted puede sugerir que se incluya un ejemplar de algún alimento seco y otro ejemplar del mismo alimento pero humedecido (por ejemplo pan seco y pan húmedo; lentejas secas y lentejas remojadas, etc.). Con la inclusión de esta "muestra mojada" se le da a los alumnos la posibilidad de observar el efecto de una variable (grado de humedad) sobre el proceso de descomposición.

- En el próximo paso, analice con sus alumnos las transformaciones ocurridas en los alimentos (aspecto general, color, olor y consistencia) y solicite posibles explicaciones para estos cambios. Es probable que los alumnos le digan que los materiales se han descompuesto, pero que no atribuyan ese proceso a la acción de seres vivos. Esto ocurre porque, en general, los alumnos piensan que la descomposición es una característica propia de la materia viva y que la "aparición" de pelusas y polvillos sobre los alimentos es una de sus consecuencias.
- Para acercarlos a la idea de que esas formaciones son producto del crecimiento de seres vivos, usted les puede proponer a los alumnos observarlas detenidamente mediante la utilización de lupas de mano (en primera instancia), y luego con un microscopio óptico. Después, los chicos esquematizarán sus observaciones y usted podrá complementar el proceso de aprendizaje sumando más información mediante fotografías de hongos y bacterias.
- Para ampliar la información aportada por las actividades anteriores, los alumnos podrán leer un texto que haga referencia a algunas características básicas de los hongos y de las bacterias. Y, mientras tanto, usted podrá sugerirles y colaborar con ellos en la confección de fichas de síntesis, un cuadro sinóptico o una red conceptual.
- Luego de describir el fenómeno de descomposición, sería provechoso que usted plantee a sus alumnos la pregunta: *¿cómo puede evitarse la descomposición de los alimentos?* Y, entonces, sugerirles que busquen ejemplos sobre las siguientes estrategias de conservación de los alimentos: conserva en aceite, conserva en salmuera, congelado, salado, tratamiento térmico y deshidratación. Un recorrido por el supermercado o por el almacén les permitirá identificar cuál es la estrategia que se prefiere para cada tipo de alimento y cuál es la fecha de vencimiento propia de cada método (por ejemplo: los congelados duran varios meses, los refrigerados unos pocos días); también, puede buscar algún alimento que se preserve por más de un método. Para que una visita a los negocios de venta de alimentos sea más provechosa, cada alumno puede tener una tabla de doble entrada para anotar el tipo de alimento y el método de conservación.
- Finalmente, el análisis de toda esta información le permitirá a usted y a sus alumnos explorar cuáles son las causas que impiden que los alimentos conservados se descompongan. Luego, a partir de este nuevo conocimiento, podrán desarrollar juntos algunas ideas sobre cuáles son las condiciones básicas necesarias para que los descomponedores vivan y se reproduzcan.



El tiempo entre la fecha de elaboración y la de vencimiento indica el plazo de conservación del alimento.

Sugerencias para seguir trabajando

Algunas actividades que permiten ampliar el tema de los alimentos y los descomponedores involucran la fabricación de alimentos por acción de estos mismos organismos, por ejemplo, la fabricación de yogur o de pan. Y estos procesos, a su vez, permiten realizar investigaciones de tipo experimental. Además, se pueden realizar visitas a lugares donde se fabriquen otros alimentos, como quesos, vinagres, etc.

Otros temas de Ciencias Naturales vinculados con el tema propio de esta propuesta son: el ciclo de la materia, la formación del suelo, el papel de los microorganismos en enfermedades infecciosas y la producción de antibióticos y de vacunas, entre otros.

Los temas relacionados con el Área de Ciencias Sociales podrán ser: la dimensión social de las comidas, la relación entre identidad cultural y alimentación. Con Tecnología: los utensilios de cocina; formas, materiales y usos. Con Matemática: cuentas; pesos y mediciones asociados con las compras y la cocina, entre otros temas.

LA CONDUCCIÓN DEL CALOR

EXPLORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DEL CALOR DE DISTINTOS MATERIALES UTILIZANDO UN TERMÓMETRO.

El calor se propaga por conducción, por convección o por radiación.

Temperatura y calor son conceptos distintos.

¿Por qué elegimos este tema?

Uno de los modos de interacción que tienen dos cuerpos es la transferencia de calor. El calor es una propiedad de los cuerpos, pero a diferencia de otras de sus propiedades ésta puede aumentar, disminuir e intercambiarse de un cuerpo a otro. A continuación, le proponemos que explore junto con sus alumnos algunas formas de propagación del calor, para ir construyendo con ellos la noción del calor como forma de energía.

El calor puede pasar de un objeto a otro de tres formas. En la primera, que llamaremos *conducción*, el calor se propaga a través de un material que "diremos" que lo conduce. Distintos materiales conducen el calor a diferentes velocidades

Una segunda forma consiste en el movimiento de un material ya caliente que lleva consigo el calor, y a este proceso se llama *convección*. Este mecanismo es común en materiales que pueden moverse fácilmente, como los gases y los líquidos; algunos ejemplos de convección son la calefacción a través de aire o agua caliente, las corrientes oceánicas y la lava de los volcanes.

Por último, la tercera forma en la que un objeto puede acumular más calor está vinculada con la *absorción* de radiación. Cuando los objetos absorben luz (radiación electromagnética), por ejemplo los objetos oscuros, expuestos al sol, transforman la energía de esa radiación en calor.

Secuencia didáctica

Mediante la siguiente actividad exploraremos uno de los mecanismos de transmisión del calor: la *conducción*. Para introducir a sus alumnos en este tema, puede comenzar por preguntarles cómo harían para mantenerse frescos durante un día caluroso. Algunas de las respuestas estarán orientadas a alejarse de los rayos del sol, estrategia que se vincula con la radiación. Otras estarán orientadas a aislarse del aire caliente (aquí está funcionando el fenómeno de convección). Y otra posible respuesta será ponerse en contacto con algún material que les permita disipar el calor, por ejemplo, sumergirse en agua fría. Luego de discutir estas posibilidades, será apropiado que usted introduzca el problema de cómo la gente conserva fríos el agua o los alimentos, cuando éstos ya han sido retirados de la heladera. Y, entonces, muy posiblemente, sus alumnos mencionarán materiales como el telgopor o dispositivos como el termo.

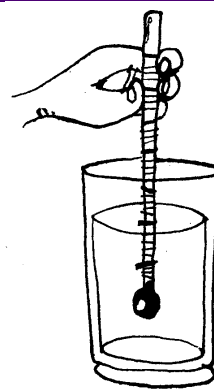
Una vez que hayan establecido que algunos materiales mantienen por un tiempo prolongado la baja temperatura de algunas cosas (o de los alimentos), propóngales a sus alumnos que averigüen cuáles serán los mejores materiales para ese propósito. Con este objetivo pueden, mediante un termómetro, indagar la propiedad de los distintos materiales para conducir el calor. El termómetro mide la temperatura, es decir que indica una medida del estado térmico de un sistema. Cuando un mismo sistema pasa de un estado térmico a otro intercambia calor. De este modo, cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre los estados de un sistema, mayor será la cantidad de calor intercambiada. Como conclusión de esta experiencia, los alumnos accederán al concepto de que: *todo material que presente una mayor variación de temperatura será un mejor conductor del calor.*

- El objetivo de esta exploración es descubrir qué material conserva más frío un termómetro, luego de 30 segundos. Para ello, necesitará algunos termómetros que midan la temperatura desde el grado cero hasta la temperatura ambiente. Antes de iniciar las tareas, sería apropiado que presente el termómetro a sus alumnos indicándoles sus distintas partes, las precauciones que deben tener en su uso y cómo se mide la temperatura. También, será conveniente que ayude a sus alumnos a organizarse, incentivándolos para que se repartan las funciones de registrar el tiempo y la temperatura del termómetro.
- Para enfriar el termómetro puede sumergirlo en una jarra que contenga agua con hielo. Y pídale a sus alumnos que esperen hasta que la temperatura se mantenga constante (alrededor de cero grado).
- Una vez que el termómetro esté frío, sugiérales a sus alumnos que lo retiren del agua y que lo mantengan en el aire, mientras controlan el tiempo. Cuando hayan transcurrido 30 segundos, solicíteles que registren otra vez la temperatura.
- Cuando terminen con esta primera parte de la experiencia, podrán devolver el termómetro al vaso con hielo. Entonces, propóngales que repitan la experiencia, pero esta vez introduciendo el termómetro en diferentes materiales que estén a temperatura ambiente, como agua, arena, telgopor o papel de aluminio. En cada caso, deberán cuidar que el material rodee totalmente el bulbo del termómetro.
- A continuación, las diferentes temperaturas registradas pueden organizarse en una tabla que consigne el material empleado y la temperatura observada.
- Finalmente, analizando los resultados registrados podrá discutir con sus alumnos qué materiales son los más adecuados para mantener frescos los alimentos pues conducen mal el calor (el telgopor, el aire) y cuáles son adecuados para calentarlos porque son buenos conductores (el metal, el agua). Como cierre de la tarea, puede extender estas conclusiones para reflexionar sobre cuáles serán los materiales más adecuados para mantener fresca una casa durante el verano.

Sugerencias para seguir trabajando

Una experiencia similar puede realizarse introduciendo el termómetro en agua a 50 °C, y observando a qué temperatura se enfría luego de treinta segundos, manteniéndolo rodeado por distintos materiales. Esta experiencia les permitirá concluir que ciertos materiales transmiten fácilmente el calor, mientras que otros son buenos aislantes y sirven tanto para mantener el frío como el calor.

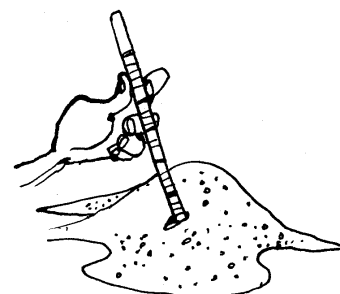
Si desea trabajar las otras dos formas de conducción del calor, puede mostrar a los chicos algún ejemplo de la dilatación de los gases por efecto del calor y los movimientos de aire que esto origina (convección). Por otro lado, el ejemplo de cómo se aprovecha la luz solar para calentar agua le permitirá trabajar el mecanismo de calentamiento por radiación.



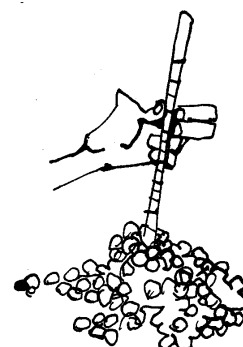
AGUA
COMÚN



HIELO



ARENA



TELGOPOR

EFFECTOS DEL MOVIMIENTO DE DOS CUERPOS

¿Por qué elegimos este tema?

Esta propuesta ha sido elaborada para que usted pueda emplearla inmediatamente después de que haya iniciado con sus alumnos el estudio del movimiento y su caracterización, a través de sus variables más notorias: velocidad, cambio de posición, tiempo empleado, etc.

Desde un punto de vista cualitativo y fenomenológico, las actividades que aquí le planteamos tenderán a incentivar en sus alumnos la exploración de los posibles efectos que pueden producirse mutuamente dos móviles que interactúan.

Por otro lado, consideramos que este abordaje le permitirá introducir la idea de *fuerzas*, un concepto que le resultará muy útil para luego caracterizar muchas otras acciones que aparecen en la naturaleza. Desde esta perspectiva y desarrollando las actividades que a continuación le presentamos es esperable que los alumnos alcancen a identificar los efectos dinámicos que aparecen en muchas acciones cotidianas que implican movimiento, que se aproximen al lenguaje propio de la disciplina, y que comiencen a conceptualizar los efectos del rozamiento.

Secuencia didáctica

- Puede comenzar la actividad planteando un diálogo con sus alumnos y solicitándoles que cuenten alguna experiencia que les haya permitido observar el movimiento de uno, dos o más cuerpos. Luego de escucharlos atentamente y de analizar semejanzas y diferencias, le sugerimos que pida a cada chico que construya un esquema del caso observado, para que pueda describir gráficamente cómo es ese movimiento.
- Otra alternativa de inicio es la observación, en grupo, del movimiento natural de un cuerpo (o mejor, de dos cuerpos) para que luego los alumnos realicen distintos tipos de registros (dibujos, esquemas, relatos). El movimiento buscado también puede ser producido mediante una sencilla experiencia en el aula (por ejemplo, deslizando diversos bloques por un plano inclinado) o utilizando objetos animados (como juguetes).
- Posteriormente, le recomendamos que usted y sus alumnos centren la atención en aquellos casos de sistemas en movimiento que sólo están formados por dos cuerpos.
- En el cuadro que presentamos a continuación se describen, en lenguaje físico, las situaciones más usuales de las que participan dichos sistemas, muchas de las cuales seguramente aparecerán en las narraciones de sus alumnos. El objetivo de este cuadro es funcionar como una referencia para que usted pueda plantearles, en un lenguaje accesible, diferentes ejemplos que incentiven en ellos la formulación de otros casos. Una vez que puedan reconocerlos o formularlos, entonces, usted podrá solicitarles que identifiquen diferentes interacciones entre objetos (las que en el cuadro se presentan en cursiva).

EJEMPLOS		Situaciones más comunes de interacción de movimiento entre dos cuerpos
A	B	Un móvil <i>A transporta</i> un cuerpo <i>B</i> . Ambos se moverán con la misma rapidez, aunque el <i>B</i> parezca en reposo respecto del <i>A</i> , como cuando un barco lleva un contenedor.
		Un móvil <i>A arrastra</i> un cuerpo <i>B</i> ; el movimiento de <i>B</i> está vinculado al del cuerpo <i>A</i> , como cuando un caballo tira de un carro.
		Un móvil <i>A empuja</i> a otro <i>B</i> ; el movimiento de <i>B</i> está vinculado al del cuerpo <i>A</i> , como cuando se empuja una puerta con la mano.
		Un móvil <i>A impulsa</i> a otro <i>B</i> , que previamente estaba en reposo; el movimiento observado de <i>B</i> dependerá del impulso transferido por <i>A</i> . En esta acción puede notarse cierto cambio en el movimiento del cuerpo <i>A</i> luego de impulsar al <i>B</i> , como cuando una bola de billar impacta sobre otra.
		Un móvil <i>A impulsa</i> a otro <i>B</i> , que previamente no estaba en reposo; el nuevo movimiento de <i>B</i> dependerá del impulso transferido por <i>A</i> , quien también modificará su movimiento, como una pelota de tenis que, en vuelo, es golpeada por una raqueta.

Todas las situaciones descritas en este cuadro pueden interpretarse como formas de interacción entre los cuerpos, y no sólo quedan caracterizadas por *el desplazamiento, la dirección o la rapidez* que adquieren esos cuerpos (calidades que los niños suelen mencionar), sino también por otras consecuencias.

- Una manera de avanzar sobre este concepto será que usted trabaje con sus alumnos sobre los *efectos* perceptibles que se producen cuando un par de cuerpos interactúan al ponerse en contacto. Para ello, le sugerimos abordar situaciones cotidianas como las que a continuación le presentamos.
- Entre cuerpos del mismo estado, por ejemplo:

	Sólido contra sólido	Líquido contra líquido
Ejemplos	La mecha de un taladro al perforar la madera o un metal, que produce virutas.	Un chorro de agua que cae sobre un recipiente que contiene más agua y produce salpicaduras.

- Entre cuerpos de diferente estado, por ejemplo:

	Líquido contra sólido	Gas contra líquido
Ejemplos	La acción del torrente de un río sobre sus costas. El agua que cae de una cascada sobre las rocas de su base.	El viento que actúa sobre la superficie del mar y genera olas.

- Es muy probable que, debido al nivel de escolaridad con el que está trabajando, a sus niños les resulte más rápido y sencillo hallar ejemplos entre objetos sólidos más que en cualquier otra de las categorías sugeridas. Esto ocurre con frecuencia, y sería conveniente que usted lo aprovechara para trabajar, específicamente, con la interacción entre dos cuerpos (sólidos) que se mueven. Esta tarea puede llevarla a cabo mediante preguntas del tipo: *¿qué sucede al mover un cuerpo sobre otro?, ¿acaso es lo mismo decir que un cuerpo se ha deslizado sobre otro, que decir que ha rodado?* Luego, usted podría iniciar un debate para caracterizar el movimiento de dos cuerpos entre sí, ya sea que estén en contacto o no.
- Quizá encuentre que sus alumnos mencionan otras variables y, entonces, ellas se sumarán a las del movimiento (por ejemplo, de qué material están hechos los cuerpos, sus formas, su rugosidad, etc.). Será conveniente tenerlas en cuenta para analizar los efectos de la acción mutua entre los cuerpos.

Por último, usted deberá aprovechar la oportunidad para señalar cómo, para describir la interacción de dos cuerpos a través del desplazamiento, no sólo hay que prestar atención a las variables del movimiento (por ejemplo, *la velocidad*), sino a otras acciones que los mismos alumnos conocen, como *frotar, pulir o cortar*. Finalmente, deberá confirmar que estas acciones son efectos de la interacción de desplazamiento y que conducen a notables cambios en la forma de uno o de ambos cuerpos. En este punto, usted puede dar inicio a una reflexión conjunta para que los chicos investiguen cómo caracterizar esas acciones y, si lo considera necesario, puede introducir el interrogante acerca de qué acciones influyen en el movimiento. A partir de aquí (y poco a poco) es posible que sus alumnos, espontáneamente, comiencen a introducir en sus descripciones la idea de *rozamiento*. Más tarde, usted podrá retomar esta idea con otro tipo de actividades y experiencias.

Sugerencias para seguir trabajando

Las interacciones de desplazamiento, en particular si se considera el *rozamiento*, son esenciales para analizar el funcionamiento de variados objetos tecnológicos, como vehículos, perforadoras y serruchos, entre otros.



Sólido contra sólido



Líquido contra líquido



Líquido contra sólido



Gas contra líquido

¿CÓMO REACCIONAN LOS SERES VIVOS FRENTE AL AMBIENTE?

¿Por qué elegimos este tema?

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SERES VIVOS FRENTE A ESTÍMULOS; DIFERENCIACIÓN DE RESPUESTAS INSTINTIVAS Y APRENDIDAS.

El estudio del comportamiento de los seres vivos ha sido un tema bastante descuidado en la enseñanza de las Ciencias Naturales durante los primeros niveles de la escolaridad y, de este modo, se ha perdido la oportunidad de abordar un amplio campo de casos que permiten la construcción de la noción de *interacción* de los organismos con el ambiente.

Por otro lado, esta temática (que indudablemente despierta el interés de los niños) brinda la posibilidad de trabajar variadas actividades que facilitan la enseñanza de diversos contenidos procedimentales, como el armado de dispositivos, la observación sistemática de los procesos, el análisis y puesta en marcha de diseños experimentales sugeridos por el docente o el diseño autónomo de alguna investigación de tipo experimental, el registro de datos, la elaboración de inferencias y la comunicación de resultados.

A través de las actividades que se presentan a continuación, los alumnos podrán construir, entre otros aprendizajes, muchas de las siguientes ideas:

- los seres vivos reaccionan frente a las modificaciones del ambiente y frente a los estímulos (sonoros, lumínicos, mecánicos, térmicos, químicos, etc.);
- frente a los estímulos del ambiente, los organismos desarrollan distintos comportamientos: algunos son simples, como los tropismos en las plantas o los taxismos y los reflejos en los animales; otros son más complejos, como las conductas instintivas;
- entre los comportamientos instintivos se encuentran los de búsqueda de alimento, los de defensa y cuidado del territorio, los de búsqueda de pareja y cuidado de las crías, los migratorios y los sociales;
- algunos comportamientos de los animales son innatos y otros son aprendidos;
- los comportamientos son adaptaciones de los seres vivos, ya que les permiten vivir de un modo que se ajusta a determinadas condiciones ambientales.

Secuencia didáctica

- Para estudiar el comportamiento de los seres vivos, consideramos muy importante que usted indague en las ideas previamente concebidas por sus alumnos, pues muchas de las respuestas que ya tienen elaboradas ante preguntas relacionadas con este tema pueden contener explicaciones antropocéntricas o finalistas. Preguntas tales como: *¿qué ocurre con los tallos y hojas de una planta "de interior" cuando se la deja cerca de una fuente de luz?, ¿cómo reacciona una cucaracha cuando se la sorprende?, ¿por qué los zorzales cantan diariamente cuando comienza la primavera?* pueden convertirse en un disparador que agilice el intercambio entre las diferentes creencias de los alumnos y permita ir rastreando algunas concepciones infantiles que usted ayudará posteriormente a modificar. Respuestas como: "la planta 'quiere' captar más luz", "la cucaracha se asusta y huye", "los pájaros están contentos porque comenzó la primavera y cantan" son frecuentes entre los niños y ponen de manifiesto la dificultad para comprender que estos comportamientos se desencadenan por un estímulo ambiental. Ante estos casos, le sugerimos que siempre esté atento al tipo de respuestas que se aleja de las explicaciones científicamente aceptadas, sobre todo, para que los chicos puedan revisarlas y cuestionarlas. Para ello, será importante su escucha atenta y su oportuna "repregunta" (por ejemplo, *¿cuál es el estímulo*

lo que desencadena tal o cual comportamiento?, ¿qué ventaja –adaptativa– tendrá dicho comportamiento para la existencia de ese ser vivo o de su especie?). Además, esta discusión les permitirá formular explicaciones provisionales para el problema que se les ha presentado y podrá dar lugar a que investiguen el comportamiento de distintos seres vivos.

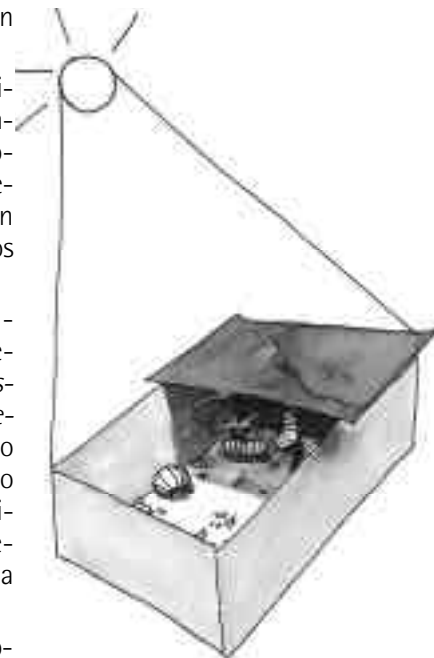
- Para averiguar cuáles son los distintos tipos de comportamiento que los seres vivos tienen frente a diferentes fenómenos ambientales, usted puede proponer que los chicos realicen una exploración de tropismos en vegetales y de taxismos en animales pequeños u otros seres vivos (lombrices, bichos bolita, paramecios, etc.). Los alumnos, divididos en grupos, podrán armar los dispositivos para colocar los seres vivos, observar sistemáticamente sus reacciones frente a distintos factores y registrar los datos obtenidos. Más tarde, podrán comparar sus resultados con los obtenidos por otros grupos.
- A través de la observación de animales en su hábitat, de la visualización de videos o de la consulta bibliográfica se podrá obtener información acerca del comportamiento de distintos animales, y su análisis les permitirá a los chicos categorizarlos según la función en la que se desenvuelven (búsqueda del alimento, defensa y cuidado del territorio, búsqueda de pareja, cuidado de las crías). También se podrán analizar comportamientos sociales, entre los que se pueden incluir los de algunas aves, como los pingüinos o de mamíferos, como los lobos marinos.
- Para trabajar el grado de reacción de un ser vivo frente a las distintas magnitudes de un estímulo, usted les podría plantear a sus alumnos la siguiente inquietud: *¿cómo diseñarían un experimento para averiguar si la actividad de una especie de peces (como madrecitas o chanchitas) varía frente a distintas temperaturas?* Si se dan las condiciones apropiadas, los chicos podrán llevar el diseño a la práctica en la escuela. Si esto no es posible, sugiera la posibilidad de que lo haga algún niño en su casa. La tarea de planificación ayuda a desarrollar habilidades cognitivas relacionadas con la enunciación de anticipaciones, la esquematización de los dispositivos con los que se llevaría a cabo el experimento, la planificación de las posibles mediciones, el registro de los datos, etc.
- La diferencia entre comportamientos instintivos y aprendidos puede desarrollarse planteando interrogantes que propicien una discusión, por ejemplo: *¿cómo "saben" las ballenas australes cuándo deben emprender su viaje hacia las zonas de reproducción?, ¿quién ha enseñado a las arañas a construir su tela?, ¿por qué todas las aves de una misma especie construyen el nido de la misma forma?, ¿los animales pueden aprender?, ¿por qué algunos pájaros huyen de los espantapájaros?, ¿acaso será posible que, cuando vean un espantapájaros similar, los hijos de esa especie de pájaros reaccionen inmediatamente al estímulo?* La reflexión y el análisis de cada uno de estos interrogantes y la búsqueda de información adicional, permitirá que los chicos construyan las categorías de instintivo y aprendido.

Finalmente, como el tema abordado en esta propuesta es muy amplio y puede dar lugar al manejo de mucha información, le recomendamos destinar varios momentos de sus clases para la sistematización de la información, mediante la elaboración de cuadros sinópticos, redes conceptuales, resúmenes y cuadros de doble entrada, entre otras estrategias.

Sugerencias para seguir trabajando

El estudio de los distintos grados de complejidad del comportamiento de diversos animales puede dar pie para iniciar el trabajo sobre los modos que tiene el organismo humano para captar los estímulos del ambiente, el procesamiento que realiza de la información recibida por intermedio del sistema nervioso y los tipos de respuesta que produce.

En estas exploraciones es necesario destacar cuál es el estímulo que se pone en juego, cuál es el comportamiento observado (interacción) y solicitar cuál puede ser una posible ventaja adaptativa de ese comportamiento (¿para qué le sirve a ese ser vivo?).



Posible dispositivo para estudiar respuestas ante la luz.

LOS MATERIALES TAMBIÉN CAMBIAN

AQUÍ ENCONTRARÁ DOS EXPERIMENTOS PARA DESARROLLAR CON SUS ALUMNOS QUE LE PERMITIRÁN PLANTEAR EL PROBLEMA DE LA TRANSFORMACIÓN DE UNOS MATERIALES EN OTROS.

Los materiales pueden transformarse en otros materiales con propiedades diferentes. Estas transformaciones ocurren alrededor nuestro en forma permanente, con o sin la intervención del hombre. Los alumnos conocen muchas transformaciones químicas, aunque todavía no las identifiquen dentro de esta categoría. Algunos ejemplos son la formación de óxidos sobre los metales, la cocción de los alimentos, la combustión, la acción de elementos de limpieza, la respiración y la fotosíntesis.

La aparición de un nuevo material va acompañada por un cambio en las propiedades observadas. En algunos casos estos cambios son muy fáciles de observar, por ejemplo, una variación de color, la liberación de un gas, un súbito calentamiento de una solución o la aparición de un sólido. Estos cambios son las señales externas de que ha aparecido un nuevo material.

Para el lenguaje común, en las transformaciones químicas propias del mundo cotidiano de los alumnos las cosas no se transforman en otras, sino que cambian su aspecto externo sin dejar de ser ellas mismas (por ejemplo, "este clavo es de hierro, pero ahora está oxidado"). Por esta razón, la idea de que un material se transforma en otro no es tan fácil de transmitir a los chicos. Las dos experiencias que más adelante describimos pueden resultar sumamente útiles para que los alumnos comiencen a cuestionar sus ideas erróneas; ambas experiencias involucran la transformación de un material en otro con propiedades muy diferentes.



¿Por qué elegimos este tema?

Secuencia didáctica

- Durante la primera experiencia, usted podrá mostrar cómo un pegajoso adhesivo se transforma en una masa que ya no se pega. Esta transformación genera, además, un producto más resistente que el material original. A partir de la comprobación de este cambio, usted podrá comentar con sus alumnos cómo numerosas transformaciones que conducen a materiales más resistentes tienen aplicaciones técnicas, por ejemplo, la transformación del barro en cerámica, el fraguado del cemento y el endurecimiento de algunos otros adhesivos.

Para realizar este experimento es necesario que usted prepare una solución de borato de sodio (con un cuarto de cucharada de polvo blanco en medio vaso de agua). Luego, deposite una cucharada de cola vinílica sobre un plato y agréguele lentamente una cucharada de solución de borato. En este momento, pídale a sus alumnos que observen los cambios: donde la solución toca la cola, ésta cambiará inmediatamente de aspecto; la consistencia se vuelve diferente, se producen hilos y el material tiende a mantenerse unido en lugar de distribuirse sobre toda la superficie. En conclusión, se ha formado un nuevo material que ya no se adhiere a los dedos cuando se lo toca y que puede estirarse sin romperse. Tenga en cuenta que las propiedades específicas del material formado dependerán de la cantidad de solución de borato que haya agregado. El nuevo material será

más sólido y fácil de amasar a medida que pase el tiempo (y pierda agua por evaporación), y alcanzará una textura que invitará a los chicos a jugar con él.

Cuando la experiencia termine, le sugerimos que incentive a los alumnos para que hagan una lista con las propiedades de la cola y con las del producto que resultó de la adición de la solución de borato.

- Mediante la segunda experiencia, usted podrá demostrar cómo un sólido azul se transforma en polvo rojo simultáneamente a la "desaparición" de un metal.

El sulfato de cobre es un sólido azul, que se disuelve en agua formando una solución celeste. Agregue a esta solución algunos hilos de lana de acero y pida a los alumnos que observen cómo lentamente el color celeste comienza a desaparecer, y cómo la solución se torna cada vez más clara, mientras que los hilos de acero comienzan a quebrarse. Cuando la solución adquiera un color amarillo claro también podrá hacerles observar que los hilos de acero, antes brillantes, ahora son de color marrón rojizo y, además, que hay un polvo de igual color en el fondo del vaso.

Un fenómeno parecido puede observarse usando papel de aluminio en lugar de los hilos de acero. En este caso, será necesario agregar vinagre blanco a la solución celeste para que la transformación ocurra más rápidamente. Durante este experimento es más sencillo observar la desaparición del aluminio porque en la lámina brillante aparecen pequeños agujeros en tanto que se va depositando un polvo rojo.

- Cuando haya concluido con las demostraciones, revise junto con los alumnos el registro de los resultados de ambas experiencias, y discuta con ellos si los productos obtenidos son o no son un material distinto de los que había en un principio. Como las propiedades de los materiales originales son muy diferentes de las que se observan al final, estas experiencias facilitarán la gestación de la idea de que, efectivamente, los materiales se han transformado. Este concepto puede luego extenderse a otras transformaciones que sus alumnos pueden observar durante su vida diaria, como la oxidación de los metales o el cambio de color de las pinturas, entre otras modificaciones.

Sugerencias para seguir trabajando

Otras reacciones que se pueden emplear para introducir el concepto de transformación química son: la adición de vinagre sobre bicarbonato de sodio con el subsiguiente desprendimiento de burbujas, la variación de color que experimenta un extracto acuoso de repollo colorado por la adición de vinagre y el decolorado de tintas por la acción de la lavandina.

Alcanzar la noción de transformación química es un requisito indispensable para comprender en profundidad fenómenos tan diversos como la nutrición, los cambios en el clima, la limpieza de una mancha o la respiración. Además, la tecnología química produce estas transformaciones constantemente y en gran escala con el fin de producir un vasto arsenal de productos que se emplean en la vida cotidiana.

El borato de sodio se consigue en las farmacias. Los adhesivos escolares líquidos (no en barra) son colas vinílicas y sirven para este experimento.

El sulfato de cobre requerido para la actividad se puede comprar en la ferretería. La lana de acero se emplea comúnmente como artículo de limpieza.

Estas transformaciones pueden demorar varios minutos.

SISTEMAS MULTICOMPONENTES

¿Por qué elegimos este tema?

SE ABORDA EL ESTUDIO DE SISTEMAS MIXTOS DE MATERIALES Y SE PRESENTA UNA POSIBLE SECUENCIA DIDÁCTICA PARA SU ENSEÑANZA.

Los sistemas formados por varios materiales, donde al menos un componente se halla en estado líquido, son frecuentes a nuestro alrededor. Ejemplos de estos sistemas son las soluciones (como la salmuera), las suspensiones (como algunos jarabes medicinales), las emulsiones (como la mayonesa), las pastas y los geles (como la gelatina). En las propuestas más habituales para este ciclo es común hallar, en la bibliografía, abundantes referencias a las soluciones pero, en el caso de los demás tipos, éstos se hallan poco representados. Por ese motivo, esta propuesta plantea un trabajo con los diferentes sistemas de esta clase, y lo desarrolla desde dos dimensiones: la primera conceptual, para ayudar al alumno a sistematizar algunas propiedades de estos sistemas detectadas en exploraciones y experimentos, y la segunda procedimental, al trabajar el control de variables, la cuantificación de masas y volúmenes, las técnicas de separación de mezclas y la planificación de experiencias. Además, es importante destacar que los aprendizajes que se cumplan en torno a este tema permitirán a los chicos abordar, en ciclos posteriores, la construcción de modelos microscópicos.

Por otro lado, el trabajo que se desarrolle en clase en función de estas estrategias u otras similares permitirá a los alumnos construir algunas ideas sobre: la abundancia de estos sistemas en la naturaleza y en los productos artificiales que se usan habitualmente en los hogares, la posibilidad de separar los componentes, la relación entre las propiedades del sistema y las de sus componentes y la variación de algunas propiedades en función de la composición.

Secuencia didáctica

El nombre único que se da en lenguaje cotidiano a algunos sistemas multicomponentes suele ser un obstáculo para reconocer que, en verdad, están formados por varios materiales. Por esta razón, los alumnos tienden a tomar sistemas como la leche, la gelatina, el agua de mar o la pomada para zapatos como si fueran un único material. Esta sensación a veces se refuerza cuando, en el lenguaje cotidiano, se afirma que son "puros", si bien esta pureza reviste un sentido diferente de la noción química de sustancia pura. La secuencia de actividades que le presentamos a continuación puede ayudarlo para que usted presente y trabaje con sus alumnos varios casos que significan un desafío a sus ideas previas.

Es necesario que los chicos aprendan a "desconfiar" de la impresión visual de homogeneidad típica de estos sistemas.

- Una primera actividad que usted podría proponer a sus alumnos consiste en demostrarles cómo se separan los componentes de un sistema mixto, por ejemplo, de una bebida gaseosa. Para ello, usted puede separarla por destilación con un aparato sencillo formado por un tubo con tapón agujereado por el que pasa un tubo de vidrio acodado y, luego, hacerles comprobar que el líquido condensado es agua. Cuando hayan completado la demostración, la reflexión sobre esta actividad puede encaminarse hacia preguntas como: *¿dónde estaba el agua antes de hacer la destilación?*, para luego pasar a discutir diferentes ideas, en este caso: la idea de la preexistencia del componente agua en el sistema.



- A continuación, puede proponerles buscar información sobre otros sistemas mixtos presentes en el entorno cotidiano, indagando en las etiquetas de los productos cuáles son sus componentes. Para esta tarea, podrían utilizar, entre otros, envases de mayonesa, lustramuebles, brillametales, vinagre, cera para pisos, champúes y cosméticos.
- En el aula, usted también puede demostrar la técnica de algunas operaciones de separación de mezclas, como la filtración, el reposo y la decantación, la disolución de algún componente, y proponer su uso para que los alumnos separen algún sistema, por ejemplo, vino (destilando), dentífrico (agregando agua y decantando) o mayonesa (agregando aguarrás y decantando).
- A continuación, usted podrá focalizar la tarea acercándose con sus alumnos a la idea de que los componentes de estos sistemas pueden presentarse en diferentes proporciones. Con este propósito, puede presentarles experiencias que requieran mezclar cantidades determinadas de los componentes, por ejemplo, para preparar una mayonesa, una tinta, un almíbar o una solución de sal para hacer conservar un alimento. Mientras avanza en algún tipo de estas experiencias, hágalas notar que algunas propiedades del sistema dependen de la proporción, por ejemplo, si la cantidad de sal en una salmuera no es suficiente, no cumplirá con el objetivo de conservar el alimento. Además de otros contenidos provechosos, trabajar la idea de proporción de componentes le dará una oportunidad para ejercitar las diversas formas de expresar la composición en unidades del sistema métrico (gramos, litros), y para usar los instrumentos de medición apropiados.
- Algunos experimentos posteriores que pueden servir para trabajar la idea de relación entre composición y propiedades implican actividades donde se mantienen constantes las variables, pero con la sola excepción de una, que se modifica gradualmente. Como ejemplo, usted podría sugerirles:
 - a) estudiar el sistema talco-agua: para una cantidad fija de talco, averiguar la proporción de agua que es necesario agregar para que se pueda untar pero no fluya (pasta). Y, luego, comparar con un sistema donde la fase líquida sea distinta, por ejemplo, aceite;
 - b) estudiar el sistema agua-azúcar: para una cantidad fija de agua, constatar cuál es el efecto en la temperatura de ebullición al agregarle cantidades crecientes de azúcar (ejemplo de solución).

Subrayar que los procedimientos de separación aprovechan las diferentes propiedades de los componentes.

Sugerencias para seguir trabajando

El trabajo con soluciones también permite estudiar el proceso de disolución (no tratado en esta propuesta), y realizar experiencias para mostrar saturación o formación de cristales por evaporación.

En relación con el área de Tecnología, es importante recordar que la producción de algunos de los ejemplos aquí utilizados implica llevar a gran escala las operaciones de laboratorio, lo que requiere equipamientos especiales que podrían mostrarse a los niños durante alguna visita a una fábrica, o mediante esquemas, fotos o videos, para que ellos los puedan comparar con la forma de llevar a cabo la operación en pequeña escala.

A su vez, la noción de composición de un sistema mixto es muy importante desde el punto de vista de la Biología, para avanzar en la construcción de la idea de homeostasis.

¿DE DÓNDE VIENE EL VIENTO?

¿Por qué elegimos este tema?

ACERCAMIENTO AL ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS, INCLUYENDO LAS PRIMERAS NOCIONES DE PRESIÓN EN GASES Y ACTIVIDADES DE MODELADO DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE LOS VIENTOS.

El tratamiento de los fenómenos atmosféricos desde las Ciencias Naturales tiene poca tradición durante este Ciclo, más allá del registro anecdótico del tiempo, sin realizar ningún procesamiento posterior. Por otra parte, sabemos que los alumnos tienen ideas previas muy persistentes sobre el tiempo atmosférico y, en particular, sobre el origen del viento.

Abordar este tema, le permitirá trabajar una primera noción de presión y comportamiento de los gases que, más tarde, se ampliará durante el Tercer Ciclo. Asimismo, el tema brinda la oportunidad de acercarse de manera exploratoria al concepto de equilibrio a través de actividades de modelado que facilitarán en los niños la comprensión del movimiento de masas de aire sometidas a diferentes temperaturas.

Algunas ideas que consideramos que los alumnos podrán construir durante el tratamiento de este tema son:

- en un espacio cerrado el aire puede hacer más o menos fuerza contra las paredes que lo contienen;
- al calentar el aire, éste hace más fuerza contra las paredes (si está encerrado) u ocupa más espacio (si puede expandirse);
- el viento es un movimiento de aire desde zonas donde el aire está más comprimido hacia otras donde está menos comprimido;
- los movimientos del aire en la atmósfera son generados porque el sol lo calienta.

Secuencia didáctica



- Le sugerimos que inicie la actividad pidiéndoles a los alumnos que escriban un breve texto que tenga por personaje a un inventor que quiere producir viento. Este trabajo tendrá dos propósitos: por un lado, usted comprobará que la lectura de las narraciones puede darle un buen panorama de las ideas previas que tienen los alumnos acerca de la naturaleza y el origen del viento y, por el otro, le permitirá presentar el tema a tratar favoreciendo la producción de un texto narrativo como contenido de Lengua. A continuación, también podrá sugerir que se intercambien sus historias o que se las cuenten entre ellos.
- Cuando hayan leído y comentado lo producido en la actividad anterior, usted podrá pedirles que confeccionen un inventario de todas aquellas formas de hacer viento que se les ocurran y luego preguntarles qué otros modos se imaginan para hacer mover el aire pero sin ventiladores ni una persona que sople.
- La idea a transmitir durante esta etapa tiene relación con el movimiento del aire caliente. Para poder exponer ciertos contenidos vinculados con este tema, usted puede recurrir a una demostración en la que los alumnos verán cómo ondula una delgada tira de papel

cerca de una lamparita o de una estufa encendida. Cuando hayan comprobado este movimiento, será conveniente que los alumnos exploren el movimiento del aire cerca de la fuente de calor y que registren en palabras y dibujos las zonas donde detecten más movimiento (directamente encima) o menos movimiento (a los costados y abajo). Si se utiliza una lamparita dentro de un cilindro de cartón, podrá verse cómo por arriba sale aire caliente y cómo por debajo entra aire frío. A partir de esta observación, usted puede generar con sus alumnos una discusión acerca de cuál será el papel que puede llegar a desempeñar el Sol en la generación del viento y, luego, pedirles que inventen algunos métodos para hacer mover el aire calentándolo.

- Más tarde, podrá reflexionar junto con ellos sobre los siguientes planteos: si en la zona donde ustedes están el aire caliente está ascendiendo, a nivel de la superficie llegará aire desde los costados; a la inversa, si en la zona donde están hay un descenso de aire frío habrá desplazamientos del aire hacia afuera. Pues bien, esos movimientos son los que llamamos "vientos".
- A continuación, el siguiente paso puede ser relacionar la idea del movimiento del aire que ha sido calentado con la expansión que sufre el aire al aumentar su temperatura. Entonces, podrá sugerirles a sus alumnos que tapen tres botellas plásticas "vacías" e idénticas (envases de gaseosa) y que sumerjan una de ellas por unos minutos en un recipiente con agua caliente mientras ponen otra en el congelador (y la tercera funciona como testigo). Si les pide que comparen el esfuerzo que se necesita para deformar las paredes de cada botella apretándolas con un dedo, luego podrá ayudarlos a formular sus observaciones con sus propias palabras (por ejemplo: "El aire caliente empuja más y el frío menos"). Además, si se destapa con cuidado la botella calentada, con el pico sumergido en un recipiente con agua, se podrá ver que salen burbujas de aire, lo que demuestra que el aire se ha expandido al calentarse.
- Finalmente, usted podrá ayudarlos a vincular todas las observaciones hasta llegar a la noción de que el movimiento del aire en la atmósfera (o sea, el viento) es producto de la expansión del aire que ha sido causada por el aumento de su temperatura. Como cierre de la actividad, podrá dejar planteada la discusión acerca de cuál es la zona de donde proceden los vientos predominantes en su región, vinculándolos con las temperaturas de las regiones geográficas vecinas.

No se espera que en este nivel los alumnos conceptualicen la noción física de presión, pero sí que tengan una idea intuitiva de qué significa.

Sugerencias para seguir trabajando

Si decide continuar profundizando el tema, puede desarrollar actividades que permitan a los alumnos recopilar información sobre el viento (velocidad y dirección) durante distintas épocas del año. Para avanzar sobre el comportamiento de los gases, también puede proponer actividades que exploren su dilatación, como la construcción de un termómetro de gas.

EL PROBLEMA DE LA BASURA

¿Por qué elegimos este tema?

**SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS
PARA CONOCER EL DESTINO
DE LOS RESIDUOS
DOMICILIARIOS COMO
APORTE A LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL.**

Elegimos este tema porque permite trabajar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que articulan distintas temáticas del área vinculadas con la vida cotidiana, que se desarrolla tanto en la casa como en la escuela. La educación ambiental o educación para el consumidor pone el acento sobre ciertos aspectos del aprendizaje que ayudan a los alumnos a poner en práctica nuevas maneras de pensar y de actuar, individuales o colectivas, y a tomar sus propias decisiones. Sin embargo, en todos los casos, estas actitudes deberán fundamentarse mediante información confiable, para evitar la adopción, sin entender los motivos, de normas y lemas como el que expresa que: "hay que cuidar el medio ambiente".

A través de la secuencia de actividades que se presentan a continuación, los alumnos podrán construir, entre otros aprendizajes, las siguientes ideas:

- las actividades cotidianas generan distintos tipos de residuos;
- algunos residuos se desintegran en plazos cortos y otros demandan tiempos muy largos y se acumulan en el ambiente deteriorándolo;
- se pueden poner en práctica acciones que permitan paliar este problema mediante la reducción del consumo de ciertos materiales, su reutilización para otros fines o el reciclado.

Secuencia didáctica

- Una primera actividad que usted puede proponer a sus alumnos es realizar una encuesta sobre el tipo de basura que se produce en sus casas durante una semana. Con este propósito, dígalos a sus alumnos que pidan la cooperación de la familia para colocar en bolsas separadas e iguales: los envases plásticos, las latas de aluminio, los papeles, las botellas de vidrio, los restos de comida, y otros residuos varios. Una vez que pase el período de trabajo, ayúdelos a sistematizar la información obtenida, por ejemplo, mediante una tabla en la que consignen el tipo y el volumen aproximado de basura producida durante una semana. Luego, promueva la comparación de los resultados y pídalos que identifiquen cuál es el tipo de basura que más abunda y qué otras aparecen en menor proporción.

Tipos de basura	Cantidad de bolsas
Papeles/cartones	
Envases de vidrio	
Latas de aluminio	
Envases plásticos	
Etc.	

A continuación, puede plantear el interrogante acerca de qué ocurre con la basura a partir de que "sale" de las casas. Probablemente, usted se encontrará con que los chicos de la ciudad creen que el tema se agota con la tarea llevada a cabo por el servicio recolector de residuos y que para los chicos de las zonas rurales el tema derive en el entierro o quema de los desperdicios. Por lo tanto, este momento será apropiado para acercarles información acerca del "camino" de la basura, tanto en la ciudad como en otras zonas, utilizando videos, fotografías y textos que aporten datos sobre el tema del relleno sanitario, la compactación o el simple depósito a cielo abierto. (Tenga en cuenta que, a esta altura de la experiencia, no sería conveniente incluir el tema de la quema de los residuos, ya que se agregaría una problemática extra al tratamiento del tema: la contaminación del aire por los gases de la combustión.)

- Continuando la secuencia del "camino de la basura", usted puede plantearles: *¿por qué la basura acumulada por tantas personas y al cabo de muchísimos años no ocupa todo el lugar que habitamos?* Este interrogante puede ayudarlo a investigar qué piensan sus alumnos sobre el destino último de la basura. Luego, una posible exploración para ver qué pasa con distintos materiales será colocarlos sobre un recipiente (o varios) con tierra húmeda.

Proponga entonces a sus alumnos diseñar la tarea de exploración para algunos de los materiales identificados durante la "encuesta de la basura doméstica" que ya realizaron, por ejemplo, trozos de papel, plástico, fruta, carne y vidrio. A continuación, recomiéndeles que humedezcan la tierra y que tapen cada dispositivo con una bolsa transparente. Mediante esta experiencia, los alumnos podrán realizar observaciones del aspecto que adquieren los diferentes materiales cada quince días (durante uno o dos meses). Esta exploración les permitirá la construcción de la idea de diferentes tiempos de degradación de los materiales. Cuando usted observe que sus alumnos van desarrollando estos conocimientos, entonces, los nuevos contenidos podrán complementarse con la información que usted les aporte acerca del tiempo de degradación aproximado de cada uno de los materiales (vea el ejemplo del recuadro).

Material	Tiempo de degradación
Papel de diario	1 mes
Trozo de madera	4 años
Chapita de gaseosa	5 años
Lata de aluminio	500 años aprox.
Vidrio	3000 años

- Este momento es propicio para que usted introduzca la idea de que los materiales que se degradan a largo o muy largo plazo se acumulan así como para discutir la necesidad de promover acciones para paliar esa negativa situación. A través de un torbellino de ideas, podrá detectar cuáles son las propuestas que hacen los alumnos, guiándolos mediante preguntas que estimulen la reflexión y que les aporten pistas sobre acciones concretas para implementar en la escuela o en sus casas. Estas posibilidades son: el reciclado o la reutilización y reducción del uso de materiales. También les podrá aportar información sobre cuáles son los materiales que pueden reciclarse (por ejemplo, papel, aluminio, vidrio, plásticos, etc.) y cómo esta tarea se lleva adelante a gran escala en algunos municipios. Para que conozcan esta actividad, podrá realizar una visita a una planta de reciclado, mostrarles videos u organizar tareas de lecturas, etc. Otra posibilidad interesante será proponer alguna actividad de reciclado casero de ciertos materiales, como el papel, o bien el aprovechamiento de residuos orgánicos para la fabricación de *compost* (abono orgánico).
- Finalmente, usted puede organizar con sus alumnos, en la escuela, campañas de separación de residuos para su posterior entrega o venta a plantas de reciclado. Además, sería muy interesante que los alumnos pudieran presentar esta información a los compañeros de otros grados bajo la forma de una "ponencia de expertos" sobre el problema de la basura, que incluyera información sobre el tema en el diario de la escuela o que diseñaran folletos informativos para distribuir en la escuela o en la comunidad.

Sugerencias para seguir trabajando

Este tema se relaciona con la acción de los descomponedores, la formación del suelo, la contaminación de suelo, agua y aire, y la salud humana, entre otros.



Distintas etapas del "camino de la basura".

FORMACIÓN DEL SUELO

**INTRODUCCIÓN
AL ESTUDIO DEL SUELO,
SU ORIGEN Y LOS CAMBIOS
QUE EXPERIMENTA
POR ACCIÓN
DE DISTINTOS AGENTES.**

El suelo es un tema relevante para ser abordado en la escuela ya que, además de ser nuestro asiento natural, es un recurso del que se extraen las materias primas que abastecen a numerosas industrias y el sustrato de los vegetales (cultivados o no) y de los animales (criados o no) que en gran parte proveen de alimentos al hombre.

En general, los alumnos de este ciclo tienen una idea estática del suelo y probablemente piensen que ha sido "creado" tal como pueden observarlo en un momento dado y que así permanecerá, inalterable aun a pesar del paso del tiempo. Para desestructurar estas ideas y propiciar una primera conceptualización que involucre la idea de cambio constante y la identificación de los factores responsables, se propone una secuencia de actividades que harán hincapié en el empleo de modelos analógicos para representar algunos de esos procesos.

A través de la secuencia de actividades que se presentan a continuación, los alumnos podrán construir, entre otros aprendizajes, las siguientes ideas:

- la capa superficial del suelo está formado por partículas de rocas y por restos de seres vivos;
- el suelo se forma a partir de las rocas que se rompen por acción del agua, de los vientos, los cambios bruscos de temperatura y por la acción de los seres vivos y los restos de organismos;
- la acción del agua, el viento, los animales y el hombre producen cambios en el suelo por movimiento y por desgaste. Este proceso se llama *erosión*.

Secuencia didáctica

- Una primera actividad que usted puede plantear a los chicos es la exploración de muestras de suelo. Utilizando lupas, los alumnos pueden observar y clasificar algunos componentes (inorgánicos y orgánicos) que encuentren en distintas capas del suelo.
- Estas observaciones le permitirán a usted plantear el interrogante sobre cuál es el origen de esos materiales. Es probable que los alumnos identifiquen de dónde provienen los componentes vivos o los restos de los seres vivos con cierta facilidad, pero también es posible que les resulte bastante problemático señalar el origen de los componentes inorgánicos. Con el propósito de aclarar esta incertidumbre, puede presentarles a sus alumnos algunas fotografías que muestren grandes rocas cuyo aspecto sea uniforme, pero con ciertas zonas que expongan un grado visible de desintegración. Esto permitirá que los alumnos planteen algunas anticipaciones sobre cómo se habrá desintegrado la roca.
- A esta altura del desarrollo de la actividad, usted podrá utilizar algunos modelos que permitan visualizar la acción de factores tales como el agua, las variaciones bruscas de temperatura y los seres vivos en la desintegración de la roca madre. Un modelo que permite analizar la acción del agua consiste en colocar, durante una noche, un trozo de ladrillo humedecido y envuelto en una bolsa de polietileno transparente, en el interior del congelador de la heladera. Mientras tanto, como testigo, un trozo similar, humedecido con la misma cantidad de agua y envuelto con una bolsa parecida, se mantendrá fuera de la heladera. Entonces, al cabo de dos o tres días, se extraerá el ladrillo del congelador y luego

En lugares como los desiertos, los cambios de temperatura en un mismo día son muy bruscos y las rocas se rompen lentamente. Después de mucho tiempo, se convierten en partículas más pequeñas (como las de la arena).

de un tiempo (el suficiente para que el agua se descongele), se golpearán los dos trozos de ladrillo con un martillo tratando de que la intensidad del golpe sea la misma. Luego se comparará el grado de desintegración de ambos trozos. Como usted recordará, muchas rocas tienen agujeros o grietas por los que penetra el agua y, en muchos casos, el agua puede congelarse debido a las bajas temperaturas de la atmósfera. Como al congelarse, el agua se dilata, es decir que ocupa un volumen mayor que cuando está en estado líquido, finalmente el agua puede provocar la ruptura de las rocas. Un fenómeno similar ocurre, cuando se coloca en el congelador una botella llena con una bebida.

- Para averiguar cómo actúan los cambios bruscos de temperatura en la ruptura de las rocas se puede trabajar con otro modelo, que consiste en exponer una bolita de vidrio o un trozo de cerámica a la acción del fuego, para luego someterla al agua helada. En este caso, es conveniente que usted realice el procedimiento como una demostración, analizando con los alumnos las diferencias que existen entre la bolita antes y después de comenzar la experiencia. Como comprobación de esta actividad se podrá afirmar que los constantes cambios de temperatura también provocan la ruptura o disgregación de las rocas.
- Por otro lado y con base en un interrogante, usted podrá incentivar a sus alumnos para que anticipen ideas, por ejemplo, sobre: *¿qué papel tienen las plantas en la ruptura de las rocas?* Para averiguarlo, puede pedirles que observen atentamente qué ocurre con las raíces de algunos árboles plantados en las veredas. De este modo, podrán observar cómo las raíces las van rompiendo a medida que crecen, del mismo modo que lo hacen las semillas que germinan en los pequeños huecos. En esta línea de trabajo, también se puede estudiar la acción de algunos animales, como las lombrices en la formación de los suelos. Para ello, usted puede proponer armar un dispositivo que consistirá en tomar dos frascos de vidrio grandes y con tapa, en los que se colocarán capas de tierra y arena alternadamente. Ambos frascos se rociarán luego con la misma cantidad de agua y en uno de ellos se colocarán de cuatro a seis lombrices, mientras el otro permanece vacío como testigo. Será importante conservar este segundo frasco como control para descartar la acción de otros factores en la remoción del suelo. Mientras usted realiza esta experiencia, le sugerimos que subraye la importancia de introducir estos controles en cada experiencia.
- Una vez que los dos frascos están instalados, las observaciones deberán realizarse por lo menos durante un mes. Las lombrices de tierra excavarán sus galerías y, al realizar esta operación, ingerirán porciones de tierra y encontrarán en ella los restos de seres vivos que les sirven como nutrientes. Al mismo tiempo, irán dejando sus desechos y éstos se incorporarán al suelo mientras van moviendo la tierra y mezclando sus componentes.

Sugerencias para seguir trabajando

Para construir la noción de erosión del suelo por acción de la lluvia o el viento también se puede promover la observación de terrenos inclinados con y sin cubierta vegetal donde puedan verse los surcos dejados por el agua de lluvia; analizar fotografías de distintos paisajes erosionados por esos agentes o construir con los alumnos un modelo que represente algunos de estos procesos.

Este tema se relaciona con numerosos temas de Ciencias Naturales, como la formación del humus por los descomponedores, la erosión antrópica (talado, sobrepastoreo), la contaminación por la basura y los materiales biodegradables, entre otros.



Inicio



Final

UN MODELO PARA EL SISTEMA SOLAR

¿Por qué elegimos este tema?

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SOLAR, UBICACIÓN Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE SUS CUERPOS Y CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO A ESCALA.

Los principales conceptos astronómicos de este ciclo se vinculan con el *sistema solar* y, a través de ellos, se espera que los alumnos consigan construir un *modelo* que les permita identificar el rol cósmico de la Tierra y describir sus características como cuerpo celeste. Escogimos este tema ya que, al tratar el sistema solar, usted podrá ayudar a sus alumnos a identificar sus miles de componentes planetarios, diferenciados en planetas *principales* (Mercurio, Venus, Tierra, etc.), planetas *menores* o *asteroides* (por ejemplo, Ceres) y *lunas* (nombre astronómico de los satélites naturales de los planetas, por ejemplo, la Luna). Trabajando este tema, también podrán visualizar la diferencia entre los astros que sólo se trasladan alrededor del *Sol* (*primarios*) de aquellos que, además, giran en torno de otros planetas (*secundarios* o *lunas*). Para una descripción completa de los cuerpos que componen el sistema solar todavía haría falta mencionar a los *cometas*, los que, por presentar características peculiares, se incluyen en una clasificación diferente de la de los planetas.

Por otro lado, le sugerimos que recuerde señalar que, si bien el espacio interplanetario del sistema solar no es un continuo de materia, tampoco está totalmente vacío, pues entre los planetas hay cierta cantidad de *polvo* y de *gas*. En todo caso, recuerde aclarar a sus alumnos que, aunque se trate de una discreta abundancia de materia, ésta resulta suficiente para ser detectada y observada desde la Tierra.

A través de las actividades que se presentan a continuación, los alumnos podrán construir, entre otros aprendizajes, muchas de las siguientes ideas:

- reconocer los principales planetas y las diferencias de sus satélites, y desarrollar una idea clara de la estructura del sistema solar identificando la Tierra y la Luna sólo como un *minisistema* dentro del mismo;
- visualizar la relación de distancias y dimensiones que vincula a los astros del sistema solar y reflexionar sobre el espacio que ocupa este sistema en el universo;
- desarrollar la noción de modelo y de escala (para aproximarse a la de escala *astronómica*).

Secuencia didáctica

- A menudo se les pide a los alumnos que construyan maquetas del sistema solar, en las que ellos incluyen sólo nueve planetas. Asimismo, las maquetas suelen realizarse con esferas (en telgopor o madera), tratando generalmente de que los planetas guarden cierta proporción entre sí respecto de sus dimensiones, pero sin guardar ninguna proporción respecto del tamaño relativo del Sol o respecto de sus relativas distancias. Para evitar este inconveniente que puede incluso conducir a errores, usted puede discutir con sus alumnos qué significa construir el modelo de un objeto de gran tamaño, y cuál es el valor de un modelo que respete las relaciones de tamaño de los objetos representados.
- Luego, invítelos a construir un modelo *a escala* del sistema solar, utilizando como referencia algunos de los astros que lo componen. En el cuadro que le pre-

sentamos a continuación, usted hallará valores a escala (valor de la escala: 1 en 1.000 millones) de los *diámetros* (D, en milímetros) y de las *distancias al Sol* (d, en metros) de los cuerpos considerados. Como los mismos chicos podrán comprobar, este modelo resultaría demasiado grande para poder construirlo en el aula, pues los astros deberían colocarse con referencia a la ubicación del Sol en la escuela y, en algunos casos, sucedería que Plutón quedaría incluso fuera de la ciudad. Sin embargo, esta actividad puede realizarse colectivamente, formando equipos, cada uno con la responsabilidad de fabricar, localizar y describir uno de los astros. Como alternativa, puede pedirles que construyan este modelo del sistema solar sobre un mapa de la ciudad, respetando sus dimensiones y extendiéndolo luego al mapa de toda la región o del país.

Astro	D (mm)	d (m)
Sol	1.400	
Mercurio	5	59
Venus	12	108
Tierra	13	150
Luna	3,5	
Marte	7	230
Ceres ¹	413	
Júpiter	143	780
Ganímedes	5	
Saturno	121	1.400
Titán	4,9	
Urano	48	2.900
Neptuno	44	4.500
Plutón	6	5.900

Escala 1: 1.000.000.000

Para reflexionar sobre la construcción material de este modelo, a continuación le presentamos algunos comentarios que usted puede discutir con sus alumnos.

1. La forma de los planetas podrá ser esférica. Y, en el caso del Sol, dado el tamaño del modelo, será útil construirlo con un círculo de cartulina. Al trabajar esta parte de la actividad, le sugerimos que les señale a sus alumnos que, aunque se incluya un solo asteroide (Ceres, por ser el de mayor tamaño), en verdad existen varios miles de ellos y que, además, sólo incluirán en el modelo algunos de los satélites planetarios (la Luna y los más grandes de Júpiter y Saturno).
2. En este paso, les puede proponer a los chicos que anticipen qué se vería en el modelo de la Tierra trabajando a esta escala. Pues, como la escala elegida es de 1 en 1000 millones, la mayoría de los países tienen sobre el modelo dimensiones diminutas, aunque, no obstante, algunos podrían reconocerse y, entre ellos, la Argentina.



Tierra



Venus



Marte

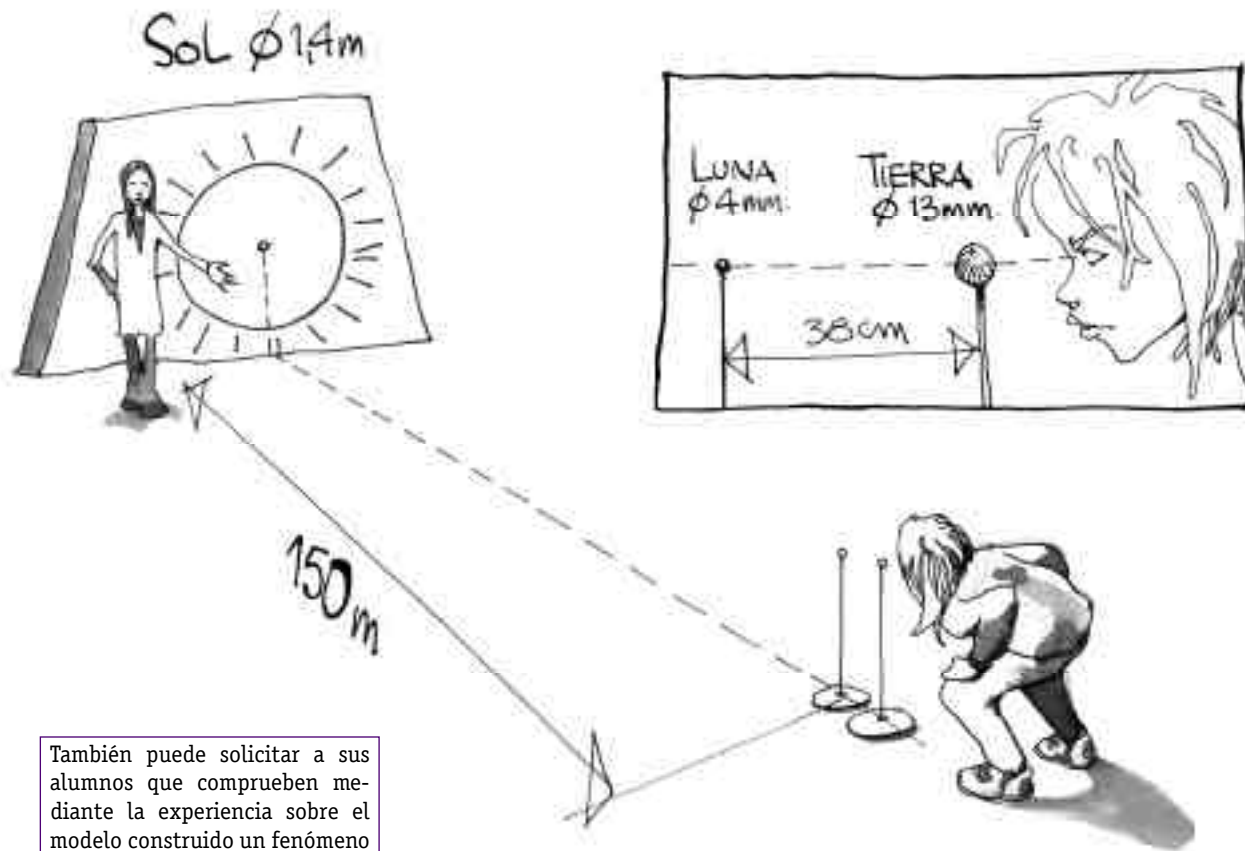


Saturno

Un modelo para el sistema solar

Para ayudar a sus alumnos a entender la magnitud de las distancias astronómicas, puede informarles que, para recorrer la distancia Tierra-Luna que en el modelo es de unos 38 cm, los astronautas demoraron aproximadamente tres días. Luego, invítelos a comparar esa distancia con la de Ganimedes, que se debe colocar a 100 cm de Júpiter y la de Titán, a 120 cm de Saturno.

El modelo puede ayudarlo a usted y a sus alumnos a captar la magnitud del movimiento de traslación de los astros: en esta escala, la Tierra se mueve alrededor del Sol con una velocidad de 2,6 metros por día (11 cm por hora) y la Luna alrededor de la Tierra a unos 9 cm por día.



También puede solicitar a sus alumnos que comprueben mediante la experiencia sobre el modelo construido un fenómeno que le ocurre a todo observador que mire los cuerpos celestes desde la Tierra: cómo las dimensiones observables del Sol y de la Luna son semejantes. Si el modelo es correcto, esta situación debería comprobarse colocando el ojo cerca de la esferita terrestre y mirando simultáneamente hacia la Luna y hacia el Sol, que estarían colocados en la misma dirección.