

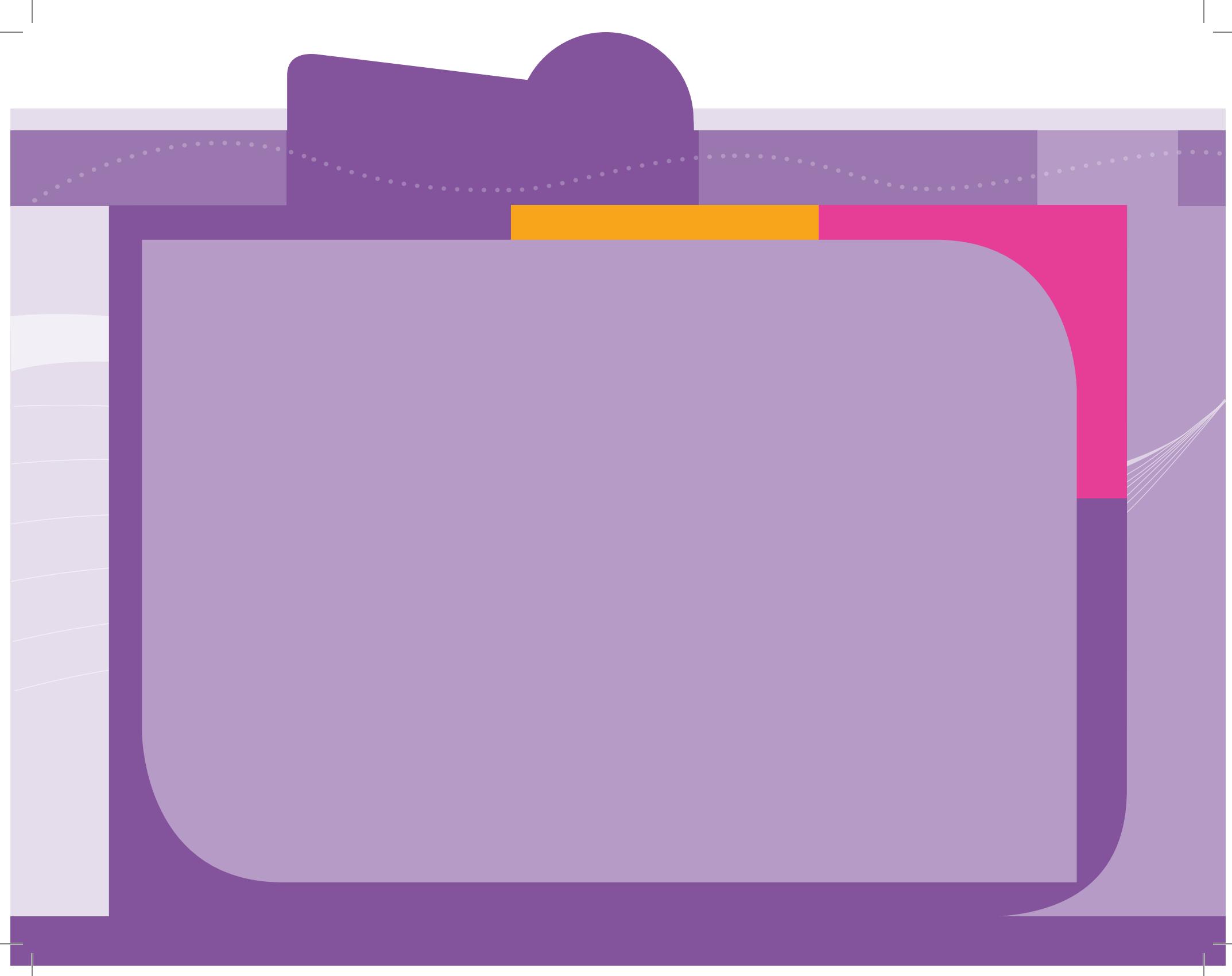


**Ciencia y
tecnología**

al alcance de todos

**Ciencia y
tecnología**

al alcance de todos





Ciencia y tecnología

al alcance de todos

A

través de este campo se pretende que los participantes intercambien puntos de vista, experiencias y nociones acerca de la ciencia para que desarrollen el gusto por el conocimiento científico mediante juegos, actividades experimentales y la elaboración de materiales.

El objetivo es reforzar contenidos y conocer nuevos aspectos de la ciencia y la tecnología por medio de actividades lúdicas, entretenidas y atractivas. Para que este propósito se cumpla, es necesario divertir e interesar. Seguramente, con este enfoque se puede lograr que la imagen de la ciencia y la tecnología como algo excesivamente complejo y tedioso, vaya desapareciendo en los participantes; después ellos mismos se interesarán en profundizar en los contenidos o los aprovecharán mejor en sus cursos regulares.

A continuación se describen muy brevemente las 10 fichas que incluye este bloque, para que más adelante se consulten de forma individual con el propósito de identificar grados de dificultad, materiales necesarios, tiempos y propósitos.

- ❖ *Títeres con pegamento interesante.* Experimento para cortar la leche con limón o vinagre, separar la proteína llamada caseína, y fabricar con ella y bicarbonato de sodio, un pegamento natural. Hacer títeres y emplear el pegamento para pegarlos.
- ❖ *¡La cocina es un laboratorio!* Colorante ácido-base, extraerlo de la col morada y mostrar la variación de colores al mezclarlo con diversos productos caseros. Además se hace un dibujo con los distintos colores obtenidos.
- ❖ *Competencia de fuego.* Reflexiones sobre el fuego y cómo combatirlo; armado de un extintor de bicarbonato de sodio y vinagre. Incluye la lectura de una leyenda prehispánica sobre el fuego.
- ❖ *El juego de la propulsión: competencias de velocidad en tierra y agua.* Se construyen prototipos de lanchas que funcionan con la reacción del bicarbonato de sodio y vinagre, así como cochecitos de desperdicios que funcionan con mezcla de azúcar y nitrato de potasio. Además se juegan carreras con ellos.
- ❖ *¿Por qué vuelan los aviones? Construyamos un ala y juguemos carreras de avioncitos.* Armar prototipos de ala y de aviones de papel, y organizar competencias de vuelo.

- ✿ *Armemos un reloj de sol.* Construcción de un modelo de reloj de sol que considera las características del movimiento terrestre, tanto diario como anual.
- ✿ *El taller de los espías: juego de los mensajes ocultos.* Juego con tintas invisibles caseras y descifrado de mensajes escondidos.
- ✿ *El ojo espía: construcción de un periscopio.* Armado de un periscopio de cartón para ver sin ser vistos y desarrollo de una pequeña escenificación en la que se emplee el aparato construido.
- ✿ *Guardemos el arcoíris en un frasco.* Con mezcla de azúcar en diferentes concentraciones y colorantes vegetales, podemos lograr un arcoíris de azúcar, contenido en un tubo o botella transparente. Además se analiza cómo obtener colores diversos a partir de los colores primarios.
- ✿ *El juego de las burbujas.* Sencillos y atractivos experimentos sobre mezclas con jabón para hacer pompas o burbujas.

Con la realización de estas actividades se pretende lograr que los participantes descubran el mundo que los rodea y se den cuenta de que no se requieren procesos muy complejos o instalaciones de alto nivel para entender cómo y por qué se producen ciertos fenómenos de la naturaleza. Además, este propósito promueve el desarrollo del pensamiento científico como una herramienta que les propicia una actuación crítica ante diversas situaciones que se les presentan en la vida cotidiana, y les permite conocer y explicar lo que acontece a su alrededor.

FICHA I

Títeres con pegamento interesante



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Vamos a elaborar pegamento con la proteína de la leche y lo utilizaremos para crear títeres de papel, telas y pinturas.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

Que la leche es una mezcla de muchos componentes y que algunos se separan cuando alteramos su composición inicial. Además, vamos a reflexionar sobre materiales naturales y accesibles que podemos emplear en sustitución de otros comerciales.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, desde niños pequeños hasta adultos.



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ✿ Un vaso de leche
- ✿ Un chorrito de vinagre blanco
- ✿ Dos cucharaditas de bicarbonato de sodio
- ✿ Embudo o colador
- ✿ Papel filtro de café
- ✿ Papel poroso o un trapo delgado
- ✿ Dos vasos
- ✿ Una cuchara
- ✿ Papel blanco o de colores
- ✿ Telas
- ✿ Plumones o lápices de colores
- ✿ Tijeras



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

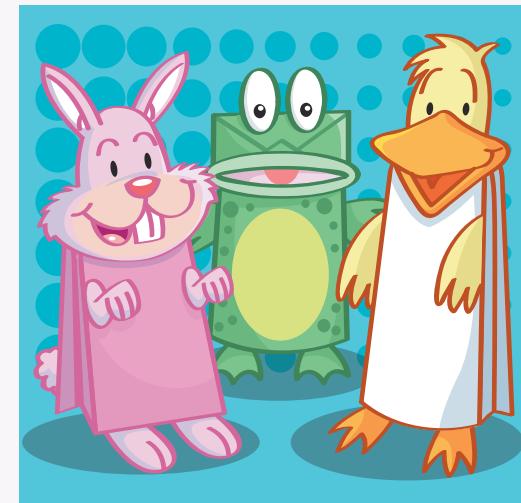
Aproximadamente, 1 hora.



Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Pregúntales a los participantes qué tanto saben sobre la leche, los nutrientes que contiene y si creen que con este líquido podemos hacer pegamento. (Ten presente que se trata de una mezcla que contiene agua y nutrientes de todo tipo, como proteínas, carbohidratos, grasas, sales minerales y vitaminas.) Indícales que esta vez la van a emplear para fabricar un pegamento. Posteriormente procederán al trabajo experimental.
2. Pídeles que viertan un poco de leche en un vaso, que añadan un chorro de vinagre y remuevan.
3. Pregúntales qué pasa con la leche. Observarán que comienza a separarse en una fracción líquida y una sólida, constituida por cúmulos de caseína.
4. Indícales que usen un filtro de café o una tela para separar ambas fracciones. Una vez que en el filtro queda la fracción sólida bien escurrida, ya pueden desechar el suero (no lo beban, pues sabe mal).
5. Solicítales que machaquen los grumos de caseína con una cuchara y que añadan una cucharada de agua caliente con un cuarto de cucharada de bicarbonato de sodio; remuevan. El bicarbonato neutraliza al vinagre y lo que queda es la caseína en estado líquido (más o menos pastoso, dependiendo de la cantidad de agua añadida). El resultado es un pegamento muy eficaz.



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



- Recomiéndales que usen el pegamento el mismo día que lo hacen, o bien, que lo guarden en un frasco hermético en el refrigerador; de lo contrario, en un par de días se descompondrá y olerá muy mal.
- Dado que la elaboración del pegamento toma muy poco tiempo, sería interesante que cada miembro del grupo diseñara un muñeco o algún otro juego de armar, que lo peguen con su pegamento y que por equipos crearan historias con ellos. Al manipularlos podrán evaluar si el pegamento está cumpliendo con su función; es importante considerar que posiblemente seque bien unas horas después.
- Para cerrar la sesión, recupera las observaciones sobre las transformaciones de la leche. Comenten sobre la posibilidad de emplear materiales de uso común, y aprovechar sus propiedades en funciones que no son las que les damos comúnmente.

Información general

¿Qué necesito saber?

Los **pegamentos** son materiales que, al secarse, se endurecen o forman moléculas muy grandes llamadas **polímeros**. No todos los pegamentos sirven para todas las superficies, pues tiene que haber atracción entre los materiales para que se adhieran. La caseína, una proteína de la leche, tratada con bicarbonato, forma un pegamento tan fuerte o más que el comercial de barra. Las **proteínas** son compuestos naturales que todos los seres vivos tenemos como parte esencial, y deben estar contenidas en los alimentos para que nos aporten los materiales necesarios para nuestras estructuras. Estas proteínas son sensibles a la temperatura y a la acidez. El vinagre contiene ácido acético disuelto en agua, que al acidificar la leche transforma o desnaturaliza las proteínas y hace que dejen de estar suspendidas en agua, para separarlas como sólido; dicho de otra manera, el ácido acético hace que la caseína pierda su estabilidad en la mezcla y se separe; al secarse, se pega muy bien a papeles y telas. Como es un material que puede pudrirse con facilidad, hay que emplearlo rápido; ya seco no se echa a perder. El bicarbonato de sodio, que es una base, neutraliza al ácido y hace que la caseína separada tenga de nuevo la posibilidad de mezclarse más homogéneamente con un poco de agua. Por último, ya como pegamento, ésta se evapora y permite la solidificación.

Para saber más sobre estos temas puedes consultar las siguientes direcciones electrónicas:

<http://www.quiminet.com/ar4/ar_AAssarmadv-caseina-una-proteina-de-la-leche.htm>
<<http://www.mundohelado.com/materiasprimas/leche/laleche-proteinas.htm>>
<<http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/adhesivopegamento.htm>>
<<http://www.zonadiet.com/nutricion/proteina.htm>>

Títeres con pegamento interesante

FICHA 1

Actividades complementarias o variantes de la actividad



¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Si estás trabajando con estudiantes de secundaria o mayores, puedes organizar otros juegos para acceder a la información sobre la leche y los materiales que se emplean. Por ejemplo, a continuación te sugerimos una sopa de sílabas; preséntala de esta manera: "En el siguiente cuadro hay una frase escondida dividida en sílabas. Para encontrarla, deben localizar y tachar las sílabas de las palabras que están en mayúsculas en el párrafo. Tachen siempre en orden y las sílabas que queden formarán la frase incógnita."

El componente principal del vinagre es el ÁCIDO ACÉTICO. La leche tiene muchos componentes; los principales son: CASEÍNA (proteína), GRASAS, LACTOSA (un azúcar o carbohidrato), SALES MINERALES, VITAMINAS Y AGUA.

GRA	TO	SA	DOS	LOS	SAS	LES	CUER
CA	VI	POS	LAC	ES	TA	TAN	A
CI	FOR	TO	MA	MI	MI	DOS	NE
POR	SA	MA	SE	SA	QUE	DO	PUE
A	DE	RA	ME	NAS	DIR	SE	I
CE	TI	EN	A	CO	GRA	LES	GUA
			NA	MOS			

FICHA 2

¡La cocina es un laboratorio!



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Fabricaremos colores mediante un atractivo experimento, en el que aprovecharemos la propiedad del colorante que contiene la col morada. Con los colores obtenidos iluminaremos máscaras de carnaval.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

A identificar que todos los materiales que hay en la cocina, por cotidianos que resulten, también son sustancias químicas, así que podemos analizarlos y transformarlos.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los participantes, de preferencia desde 10 años en adelante.

Materiales

¿Qué necesitamos?

Hojas de col morada; recipiente para machacar, como un mortero u otro recipiente, y una piedra lisa; alcohol etílico (de la farmacia); colador; 15 vasitos transparentes y sin color; vinagre; jugo de limón; bicarbonato de sodio; agua; limpiador de hornos (**¡Cuidado!, manéjenlo con guantes**) (si no lo consiguen, pueden emplear limpiador con amonio, pero el efecto no será exactamente el mismo); ácido muriático (se consigue en las tlapalerías) (**¡Cuidado!, manéjenlo con guantes**); diversos líquidos de cocina o de limpieza; gotero; guantes (indispensables); abatelenguas; máscaras de carnaval de papel absorbente y pinceles. (Puedes encontrar máscaras de carnaval en Internet: <<http://lossuspirosdelalma.blogspot.com/2009/01/mascaras-tamano-natural-de-carnaval.html>>.)



Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Distribuye las máscaras de carnaval entre los participantes (las colorearán utilizando los distintos colores que se obtendrán más adelante). Pregúntales con qué colores se van a pintar las máscaras, si no cuentan con plumones, lápices u otro tipo de pintura.
2. Solicítales que corten trocitos de col morada y que los pongan en un recipiente para machacarlos. Luego, agreguen suficiente alcohol para que el colorante de la col se vaya extrayendo al moler, hasta que quede un líquido de un color morado muy intenso. (Diles que la cantidad de alcohol debe ser como para llenar un vaso pequeño con la mezcla obtenida.)
3. Pídeles que cuelen y conserven el líquido en un vasito.
4. Indícales que, en varios vasitos, coloquen pequeñas muestras líquidas (un cuarto del vasito) de los siguientes materiales: vinagre, jugo de limón, disolución de bicarbonato de sodio en agua, agua sola, agua con un poco de limpiador de hornos y agua con un poco de ácido muriático.
(PRECAUCIÓN: Es ideal emplear el limpiador de hornos y el ácido muriático, pero ambos contienen sustancias peligrosas. Si llegan a tocar la piel, hay que enjuagar rápidamente la zona de contacto con abundante agua del chorro de la llave. Es recomendable que seas tú quien maneje estas sustancias.)
5. Pídeles que a cada uno de los vasitos, añadan unas gotas o un chorrito del colorante de la col, lo suficiente para que sea evidente el color que toma la mezcla obtenida.
6. Solicítales que, con un abatelenguas para cada vasito, revuelvan de forma libre algunas de las mezclas anteriores, y que anoten en equipo qué colores se obtienen. Pídeles que repitan el procedimiento con otros líquidos caseros y que reúnan los que adquieran colores parecidos.
7. Comenta con el grupo la actividad y proporciona la información sobre las propiedades del colorante de la col, para que los participantes conozcan lo que propicia la obtención de los colores que observaron.



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

Poco más de 1 hora.

Ciencia y tecnología

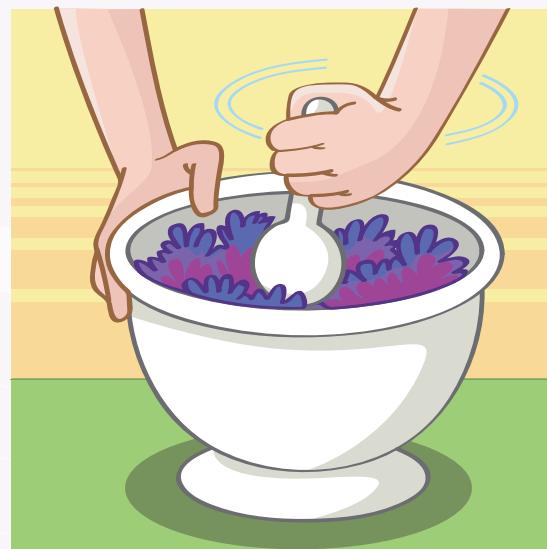
al alcance de todos



¡La cocina es un laboratorio!

FICHA 2

8. Finalmente, indícales que llegó el momento de iluminar sus máscaras con distintos colores y de compartir sus hallazgos acerca de las diversas tonalidades que pueden lograr con las mezclas obtenidas. Esto se hará sobre el papel absorbente, ya sea impregnándolo primero con el colorante de la col y luego remarcando con diferentes sustancias, o pintando directamente con los colores ya formados. Para que esto funcione, el colorante debe estar muy concentrado desde el principio. Indícales que deben dejar que las máscaras se sequen antes de acercárselas a la cara. Observen que, al secar, es probable que algunos colores pierdan intensidad.



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

El colorante de la col puede obtenerse también poniendo las hojas de col cortadas en un recipiente o sistema para calentar (olla y parrilla), y permitiendo que el agua hierva por un buen rato. El agua coloreada que se obtiene se emplea en lugar del extracto alcohólico descrito en las instrucciones.

Existen otros vegetales y flores, como las del geranio rojo, que también varían de colores, pero ninguno toma tantas variedades e intensidad como la col; así que podrían probar con otros extractos como demostración, pero serían menos útiles para colorear.

Información general

¿Qué necesito saber?

Los **ácidos** y las **bases** (o álcalis) son sustancias químicas solubles en agua, abundantes en la Naturaleza. Fueron observadas y clasificadas desde la Antigüedad debido a que hacen cambiar a muchos colorantes minerales o vegetales. Además, presentan una reacción interesante: son sustancias “contrarias” que, cuando se encuentran, se neutralizan y pierden sus propiedades.

Muchos ácidos son agrios, pueden corroer los metales y suelen estar contenidos en muchas frutas. Las bases, en cambio, suelen ser amargas, son cáusticas, deshacen grasas y materia orgánica, y están presentes en algunos minerales. Cuando los ácidos y las bases se reúnen en proporciones equivalentes, pierden estas propiedades. Desde el ácido más extremo, hasta la base más intensa, se puede pasar por toda una escala, llamada *escala de pH*, que en el centro tiene a los materiales neutros (no ácidos ni bases) como el agua.

El colorante de la col, la *cianidina*, toma muchos colores a medida que la acidez o la basicidad se modifican. En la cocina se pueden encontrar materiales de acidez o basicidad diversa. Te invitamos a consultar las siguientes páginas de Internet, donde encontrarás más información y otras variantes del experimento:

<<http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/archivo/historico/az41/colmorada.html>>
<<http://gisefalconacidobase.blogspot.com/>>
<<http://www.heurema.com/QG8.htm>>

FICHA 3 Competencia de fuego



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Construiremos un extintor muy sencillo y leeremos una leyenda prehispánica sobre el fuego.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

Mediante la construcción del extintor y las actividades por realizar, ejemplificaremos y comprenderemos cómo funcionan estos aparatos para apagar incendios. Además, profundizaremos en el reconocimiento de los factores que hacen falta para que exista el fuego, que ha fascinado y asustado al ser humano desde tiempos remotos.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de preferencia de 10 años en adelante.



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ❖ Papel de desecho
- ❖ Cerillos
- ❖ Frascos de vidrio de boca ancha
- ❖ Hojas de papel
- ❖ Lápices
- ❖ Lupa
- ❖ Conos de papel
- ❖ Agua
- ❖ Servilletas
- ❖ Bicarbonato de sodio
- ❖ Hilo
- ❖ Popotes
- ❖ Tapón de corcho para la botella
- ❖ Punzón u horadador para perforar el corcho
- ❖ Plastilina
- ❖ Botella chica de plástico
- ❖ Vinagre



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

Poco más de 1 hora.



Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Comienza con la lectura en voz alta de la *Leyenda mexicana del fuego* (véase el anexo). Al terminar, comenta con los participantes sobre la importancia del fuego en la naturaleza y la vida cotidiana.
2. Posteriormente, integra equipos de seis participantes para que realicen una competencia con las actividades que se proponen a continuación, con las siguientes instrucciones:
 - ❖ “Tomen dos trozos de papel de desecho hechos bolita; enciéndanlas al mismo tiempo con cerillos; pónganlas en el suelo e inmediatamente cubran una de ellas con un frasco de vidrio. Observen y respondan: ¿por qué se apaga el fuego en el frasco mientras que el que está al aire sigue ardiendo? Cada equipo escribirá su respuesta en la hoja de papel.
 - ❖ El siguiente reto es prender fuego sin cerillos ni encendedor. Podrán intentarlo con palitos de madera y piedras por medio de fricción, pero será más fácil usar una lupa para concentrar los rayos del sol en un papel, hasta que éste se caliente lo suficiente para incendiarse. Los equipos escribirán por qué puede encenderse fuego con fricción o concentrando los rayos del sol.
 - ❖ La tercera actividad consiste en tratar de impedir que se encienda un cono de papel al que se le acerca un cerillo prendido. Sólo los equipos que pongan agua en los conos podrán evitar que se enciendan. Deberán responder por escrito por qué creen que el agua impide que se queme el cono.”
3. Invítalos ahora a armar un extintor de acuerdo con la ilustración. Primero pídeles que hagan una bolsita con la servilleta, que la llenen de bicarbonato de sodio y que la amarren con un hilo. Indícales que el popote se atraviesará en el tapón de corcho, procurando que quede bien ajustado; si es necesario, lo sellarán con plastilina. Igualmente, el tapón debe embonar perfectamente en la botella.

Ciencia y tecnología

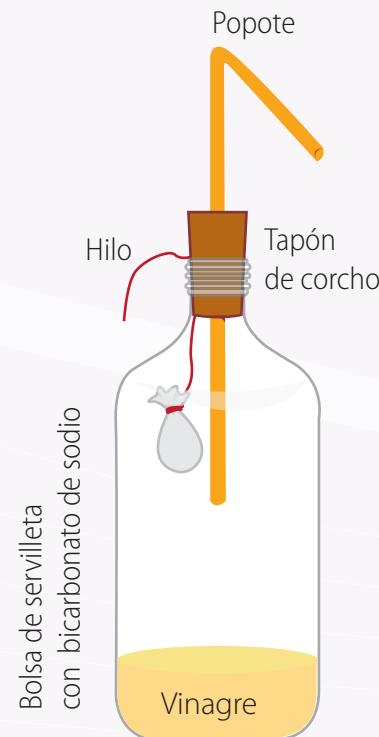
al alcance de todos



Competencia de fuego

FICHA 3

4. Coméntales que, para hacer funcionar el extintor, bastará con que agiten fuertemente la botella para que el vinagre entre en contacto con el bicarbonato de sodio; esto generará una fuerte reacción de efervescencia, cuyo burbujeo puede salir por el extremo superior del popote.
5. Indícales que pueden probar su extintor encendiendo un papel y dirigiendo el popote hacia el fuego tras agitar la botella. Pídeles que comparan cuál de los extintores expulsa el gas más lejos o con mayor presión y cuál modelo funciona mejor. Entre todo el grupo, traten de explicar el porqué del funcionamiento de este aparato.
6. Reúne a los equipos y revisen las respuestas de los retos para ver cuál resultó ser el ganador de esta "Competencia de fuego". Retoma la leyenda del inicio y, de acuerdo con los contenidos trabajados, valoren si las propiedades del fuego que se describen en la leyenda son posibles o no.



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Pueden elaborar variantes con botellas de diferentes materiales, tubo de vidrio más rígido, popotes más largos, y probar con distintas cantidades de bicarbonato y vinagre. La observación de las variaciones logradas al modificar estos factores, ayudará también a despertar la capacidad analítica de los participantes.

Información general

¿Qué necesito saber?

El fuego es el resultado de un proceso químico en el cual hay gran liberación de energía. Para que ocurra hacen falta tres factores: un material *combustible*, es decir que pueda quemarse; un *comburente*, que es el material con el que va a reaccionar el combustible y que en nuestro planeta generalmente es el oxígeno del aire, y finalmente una chispa o *fuente de energía* que desencadene el proceso. La reacción hace que el combustible se transforme y libere compuestos con oxígeno (principalmente, dióxido de carbono, CO_2 , y vapor de agua, H_2O). Cuando aislamos del aire al material que está ardiendo, se consume el oxígeno y se acumulan CO_2 y vapor de agua; esto hace que el fuego se extinga. Así, al tapar con un frasco un papel ardiendo, el fuego se apaga al terminarse el oxígeno.

Uno de los productos de la reacción entre el vinagre y el bicarbonato de sodio, es el dióxido de carbono en forma de gas. El extintor que fabricaremos en esta ocasión funciona con el mismo principio de la mayoría de estos aparatos: se libera CO_2 a presión y éste sustituye al oxígeno del aire. Además, si este gas sale mezclado con un líquido en efervescencia, el agua ayuda a aislar al combustible del aire y lo enfriá por su alta capacidad de absorber calor (es decir, su alto calor específico); este factor hace también que un cono de papel con agua no se incendie aunque lo toque el fuego directamente. Para profundizar en la información de este tema, puedes consultar las siguientes direcciones electrónicas:

<<http://www.monografias.com/trabajos5/prevfuegos/prevfuegos.shtml>>
<<http://www.electronica-basica.com/extintores.html>>
<<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Practica/PR-9/PR-9.htm>>

FICHA 4

El juego de la propulsión:



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Diseñaremos y construiremos prototipos de lanchas que funcionan por propulsión a chorro, para organizar competencias en las que probaremos la funcionalidad y velocidad de los diseños.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

Analizaremos las causas que permiten que una lanchita funcione por medio de propulsión.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de preferencia de 6 años en adelante.



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

Aproximadamente, 1 hora.

Competencias de velocidad en tierra y agua



Materiales

¿Qué necesitamos?

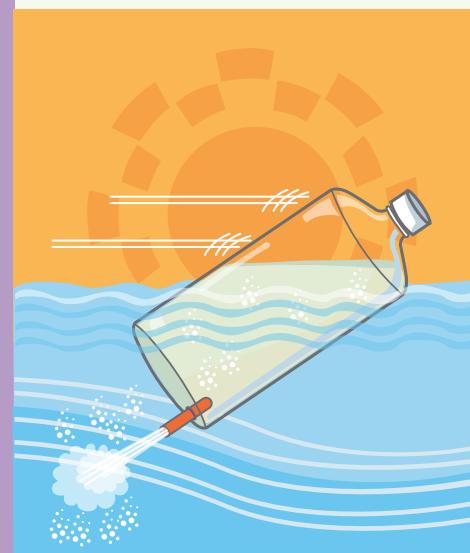
- ✿ Una botella chica de plástico
- ✿ Popotes
- ✿ Plastilina
- ✿ Vinagre
- ✿ Servilletas
- ✿ Bicarbonato de sodio
- ✿ Tinas llenas de agua



Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Pregúntales a los participantes si han construido vehículos para participar en competencias con sus compañeros. Comenta con el grupo cómo son, qué se necesita para construirlos, qué los mueve, si para impulsarlos pueden utilizar la reacción que se preparó para el extintor de la ficha 3, cómo se aplicaría y qué resultados se obtendrían.
2. Propón un concurso de diseño en el que los ganadores serán los equipos que consigan la lancha más rápida o la que más avance.
3. En hojas de rotafolios, transcribe las instrucciones para la elaboración de la lancha y colócalas al frente o, dependiendo de la edad de los participantes. Prepara una o varias tinas grandes con agua para que ahí avancen las lanchas. La construcción de la lancha es muy sencilla y aprovechará la misma reacción de la ficha 3, en la que fabricamos el extintor.
4. Indícales que a la botella de plástico le hagan una perforación pequeña en el borde de la base, para insertar y fijar ahí un popote. Luego, que sellen el borde con plastilina para que no haya fugas alrededor del popote. En el interior de la botella debe quedar al menos 1 cm de popote.
5. Con el popote bien fijo, vierten un poco de vinagre en la botella. Hagan una bolsa con una servilleta yrellena con bicarbonato para amarrarla dentro de la botella, sin que toque el vinagre. Tapen la botella.
6. Organiza a los participantes y pídeles que se preparen para iniciar el concurso. Colócalos uno a uno o por parejas frente a las tinas para que, después de agitar su botella y provocar la efervescencia que librera el gas (dióxido de carbono, CO₂), coloquen sus lanchas en la tina.



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



El juego de la propulsión:

FICHA 4

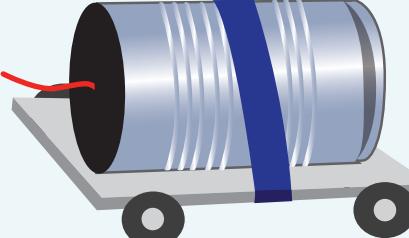
7. Al concluir el concurso, nombra a los ganadores; ellos explicarán a los demás participantes cuál fue el truco para lograr el máximo avance o la mayor velocidad de su lancha. Realiza las siguientes reflexiones con el grupo: ¿Por qué al liberarse el gas se logra que avance la lancha? ¿Qué impulsa el movimiento de otros cuerpos? ¿Esto ocurre siempre o sólo en algunas ocasiones?
8. Para concluir, menciónales la tercera ley de Newton. Luego, pregúntales en qué se parece esta ley a sus hipótesis acerca del movimiento y la velocidad alcanzada por su lancha.



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Si estás trabajando con alumnos de secundaria, puedes modificar la actividad elaborando cochechos impulsados por una bomba de humo. Para esto necesitarán: una taza de azúcar, nitrato de potasio, parrilla, recipiente para calentar, cuchara, hilo grueso de algodón, base de un cochecho de juguete, papel o cartón, cinta adhesiva, material para el compartimento del coche (cascarón de huevo, tubo metálico de puros, lata ligera de aluminio), cerillos y alcohol. Pídeles que sigan estas instrucciones:

- ❖ Inicialmente, armen cochechos como el que se muestra:

- ❖ Coloquen la pasta sobre un trozo de papel o cartón antes de que se endurezca. Introduzcan un trozo de hilo de algodón como mecha. Moldeen para que tome la forma del vehículo.
- ❖ Cuando la mezcla esté fría, colóquenla en el compartimento del vehículo y saquen la mecha por el orificio. Sellen todo el compartimento para que la única salida sea el escape por el que se asoma la mecha.
- ❖ Una vez que los coches estén listos, colóquelos en una superficie plana. Enciendan las mechas para que comience la competencia, ahora por tierra. Si las mechas no encienden con facilidad, mójenlas un poco con alcohol.
- ❖ El combustible se obtendrá mezclando una parte de azúcar y dos partes de nitrato de potasio. La mezcla se calienta suavemente en un recipiente, agitando para que quede una pasta homogénea.

Competencias de velocidad en tierra y agua



Información general

¿Qué necesito saber?

La **tercera ley de Newton**, o ley de acción-reacción, dice que cuando se ejerce una fuerza sobre un cuerpo, éste responde con una fuerza en sentido contrario: éste es el principio de la propulsión a chorro. En el caso de los vehículos que se construirán en las actividades propuestas en esta ficha, se emplean reacciones que generan gran cantidad de gas en un recipiente cerrado con un único escape. El gas rápidamente acumulado sale a presión y empuja el aire exterior, que responde impulsando al vehículo, el cual avanza sobre el agua, en el caso de la lancha (o sobre el suelo, si se realiza la actividad alternativa, en la que se trabaja con un coche, si éste tiene ruedas adecuadas que permitan reducir la fricción que ejerce el suelo).

En la actividad alternativa, la mezcla de nitrato de potasio y azúcar entra en combustión y genera gran cantidad de gas. De hecho, esta reacción se emplea para hacer bombas de humo que no resultan muy peligrosas.

Puedes conseguir más información de apoyo sobre estos temas en las siguientes direcciones electrónicas:

<<http://www.solociencia.com/cientificos/isaac-newton-tercera-ley-newton.htm>>

<http://www.wiseupkids.com/informacion/monografias/propulsion_a_chorro.pdf>

<<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Fisica/02/leyes.html>>

FICHA 5

¿Por qué vuelan los aviones?



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Evidenciaremos el principio físico por el que se logra la elevación de los aviones, mediante el diseño de un ala de avión.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

A armar y probar prototipos de alas para observar cómo se eleva un avión, cómo podrían variarse las direcciones de un aparato y qué factores influyen en estos procesos. Para lograr entenderlo, armaremos algunos modelos de alas y aviones, observaremos su funcionamiento y organizaremos competencias con los prototipos logrados.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de preferencia de 10 años en adelante.

Construyamos un ala y juguemos carreras de avioncitos



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ❖ Hojas de papel bond
- ❖ Regla
- ❖ Lápiz
- ❖ Pegamento
- ❖ Cinta adhesiva
- ❖ Popotes
- ❖ 2 palitos rígidos de madera o plástico
- ❖ Hilo
- ❖ Tijeras
- ❖ Clips



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

Aproximadamente, 1 hora.



Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Inicialmente, pregunta a los integrantes del equipo o equipos participantes si saben por qué vuelan los aviones, con la idea de que reflexionen sobre lo sorprendente que resulta que aparatos de tanto peso puedan ser suspendidos en el aire y que se desplacen así por largas distancias.
2. Luego, inicien la construcción del prototipo de ala y de un avión, mediante las instrucciones siguientes:

Para el ala:

- ❖ Recorten un trozo de papel de 20×10 cm; a lo largo de la hoja, tracen una línea a 9 cm del borde, para que quede una sección de 9 cm y otra de 11 cm.
- ❖ Hagan un doblez sobre la línea trazada y peguen los bordes de la hoja, por sus extremos, de forma que uno de los lados quede plano y el otro curvado.
- ❖ Hagan un agujero a unos 2.5 cm del borde curvo del ala, arriba y abajo, e inserten un pedazo de popote de 4 o 5 cm. Fíjenlo con pegamento o con cinta adhesiva.
- ❖ Pasen un hilo de 50 cm por el popote y fijen sus extremos a los palitos, como se ve en la figura 1. Tensen el hilo y muevan el sistema, girando o corriendo, o bien soplen frente al ala y observen el comportamiento que tiene.

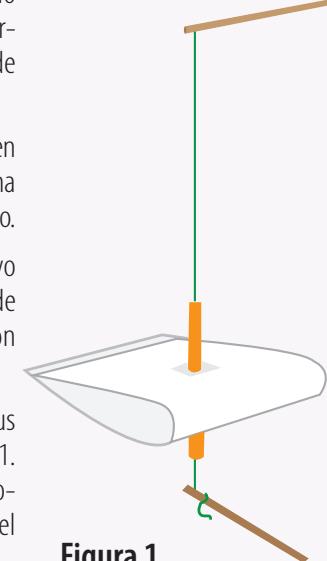


Figura 1

Ciencia y tecnología

al alcance de todos



¿Por qué vuelan los aviones?

FICHA 5

Para el avión:

- ❖ Recorten un trozo de papel de 25×7 cm. Denle la forma de ala como en el experimento anterior, ahora pegando los bordes del lado más ancho.
- ❖ Recorten un trozo de papel de 20×4.5 cm para construir la cola y darle la forma que se ve en la figura 2, recortando 2 tiras de 6×1.2 cm en los extremos de cada uno de los lados, para que el trozo sobrante al centro sirva de timón al hacer el doblez.
- ❖ Hagan dos cortes en las alas de la cola, para que se puedan hacer dobleces y sirvan como ailerones.
- ❖ Peguen con cinta adhesiva las alas y la cola a un popote (figura 3), y coloquen en la parte delantera uno o dos clips para darle peso.
- ❖ Con los aviones construidos, ya están listos para organizar una divertida carrera de aviación en la que se probará qué avión llega más lejos y cuál se mantiene más tiempo planeando.

Para analizar el vuelo, deben revisar el ángulo de lanzamiento, la dirección del desplazamiento, la distancia que alcanza y el tiempo que se mantiene en el aire; traten de relacionar estos factores con las posiciones de los ailerones y de la cola, que pueden modificarse para apreciar qué efectos genera el aire al chocar contra ellos en distintas direcciones.

3. Para finalizar la actividad será importante que en conjunto analicen las formas en las que volaron los aviones, resaltando la participación del aire en el fenómeno.



Figura 2

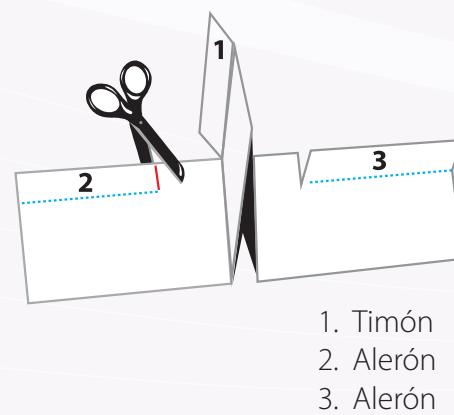
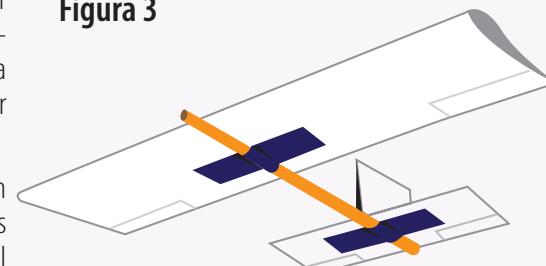


Figura 3



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Te recomendamos que tengas armados algunos prototipos con otros tipos de papel u otros materiales, y que previamente hayas probado su funcionamiento, para que sirvan de ejemplo o muestra.

Información general

¿Qué necesito saber?

Para poder comprender los principios que se manejan en este tema, correspondientes a la rama de la física llamada *aerodinámica*, es necesario hacer conciencia de que el aire es un material que tiene masa y hace presión sobre los objetos; además, como todos los gases, puede fluir y generar corrientes cuando circula, como el viento, y cuando un objeto se mueve “sumergido” en él. Cuando el ala se mueve contra el viento, su forma irregular provoca cambios en la presión, que es mayor arriba y menor debajo del ala, logrando un empuje ascendente (conocido como *efecto Bernoulli*). En los aviones, para cambiar de dirección, subir, bajar o frenar, se mueven los ailerones y el timón, para que golpeen al aire y éste haga una acción igual en contra, empujando, como lo marca la tercera ley de Newton (véase la ficha 4). Puedes encontrar más información en Internet:

<<http://www.aviacionulm.com/aerodinamicaconceptos.html>>
<http://www.asifunciona.com/aviacion/af_avion/af_avion6.htm>
<<http://pepascientificas.blogspot.com/2010/07/como-funciona-el-ala-de-un-avion.html>>

Ciencia y tecnología

al alcance de todos



FICHA 6 Armemos un reloj de sol



Descripción general

¿Qué haremos?

Construiremos un reloj de sol y analizaremos las variantes que puede tener para funcionar en distintas circunstancias.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

Las bases del funcionamiento de un reloj de sol y los factores que deben tomarse en cuenta para que funcione correctamente. Además, reflexionaremos sobre la necesidad de medir el tiempo.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de preferencia de 10 años en adelante.



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ✿ Cartulina o cartón delgado, del tamaño de una hoja carta
- ✿ Compás
- ✿ Lápiz
- ✿ Regla
- ✿ Transportador
- ✿ Plumones o lápices de colores
- ✿ Tijeras
- ✿ Pegamento
- ✿ Popotes o varitas rígidas
- ✿ Base de madera o cartón duro
- ✿ Brújula



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

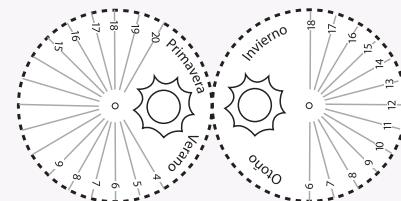
Aproximadamente, 1 hora y media.

Desarrollo de la actividad



¿Cómo lo haremos?

1. Inicia la sesión preguntando: "¿Para qué medimos el tiempo?" Posteriormente, propicia una conversación grupal sobre las formas en que podemos medir el tiempo. Finalmente, como una forma de introducir el reloj de sol, reflexionen acerca de la manera en la que se medida el tiempo en la Antigüedad.
2. Prepara una cartulina grande en la que hayas dibujado la figura que se muestra, y colócala en el pizarrón. Dales a los participantes las siguientes instrucciones:
 - ❖ Tomando la figura como muestra, empleen el compás, la regla, el transportador y el lápiz para reproducirla en su cartulina (cada una de las circunferencias tendrá un diámetro de 12 cm; los ángulos que forman los radios miden 15 grados cada uno). Despues la colorearán como lo deseen. (Para niños pequeños, llévalos la figura ya elaborada en cartulinas.)
 - ❖ Pídeles que recorten la figura, teniendo cuidado de no cortar la parte que une los círculos.
 - ❖ Con cuidado, doblen la figura para que quede un solo círculo, con el esquema de "Primavera-Verano" en un lado y el de "Otoño-Invierno" en el otro.
 - ❖ Pídeles que hagan un agujero en el centro de la circunferencia.
 - ❖ Luego, corten el popote o varita para que mida 13.5 cm de largo. Hagan una marca a 3 cm de un extremo, como se muestra:



Posición donde va el círculo
↓

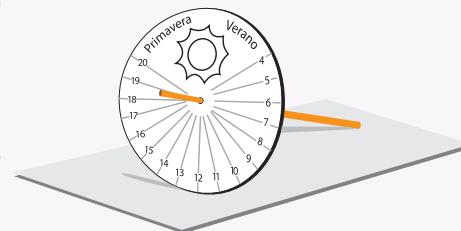


Ciencia y tecnología

al alcance de todos



- ❖ Introduzcan el popote en el círculo de manera que quede en la marca de los 3 cm. La cara "Primavera-Verano" debe mirar hacia el extremo corto.
 - ❖ Peguen en una base de madera la parte de la circunferencia que la toca (cuida que el número 12 esté en ese punto). Recuerda que el disco debe tener una ligera inclinación(hacia atrás) para que se aprecie mejor el paso de las horas.
3. Para emplear el reloj, colóquenlo en el suelo. Con la brújula ayúdalos a orientarlo de forma que la cara "Primavera-Verano" mire hacia el norte.
 4. Ten presente que, durante la primavera y el verano, el sol iluminará la cara frontal, y en otoño e invierno, la hora se verá en la parte trasera. Recuérdales que debe hacerse el ajuste del horario de verano, pues el esquema no lo contempla.
 5. Además de hacer dibujos, recortar y pegar, proponles que por equipos redacten un cuento breve titulado: "El día en que se paró el tiempo", en el que participe de alguna forma el reloj de sol. Organiza una presentación de los cuentos y rescata los conceptos que se trabajaron.



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Las medidas que se manejaron en la actividad están ajustadas para la Ciudad de México, por lo que, si se realiza en otros lugares, tendrá que modificarse el largo del popote para variar el ángulo de inclinación, de acuerdo con el siguiente esquema, que se adapta a las diferentes latitudes del país:

Corta el popote de acuerdo con la latitud de tu ciudad
16° 20° 24° 28° 32°

Otoño e Invierno | Primavera y Verano



Armemos un reloj de sol

FICHA 6

Información general

¿Qué necesito saber?

En la vida cotidiana, todos tenemos un concepto de tiempo que aprovechamos para organizar nuestras acciones y que medimos de diferentes maneras. A lo largo de la Historia se han diseñado diversas maneras de hacer estas mediciones y muchas de ellas han empleado los movimientos de los astros (del Sol en particular), que son periódicos y fáciles de seguir. Sin embargo, no sólo son importantes el día y la noche para hacer estas mediciones; las estaciones del año también son parámetros que hay que considerar para hacer las observaciones. El reloj de sol requiere ser colocado en una zona abierta donde el astro ilumine plenamente, y no sólo en un lugar claro. Los rayos del Sol no inciden de igual manera en todas las zonas del planeta, por lo que la inclinación de las caras debe variar según el lugar en donde estemos. Es importante que te informes bien sobre los movimientos de la Tierra, para que puedas resolver dudas sobre la necesidad de leer en distintas caras en cada estación. Para conocer un poco más sobre el tema, puedes consultar las siguientes direcciones electrónicas:

<<http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/RelojSol.htm>>

<<http://www.astrosurf.com/astrosur/docs/RelojSol.pdf>>

<<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesgaviota/fisiqui/relojsol/construccion.htm>>

<http://www.achaya.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=18:movimientos-de-la-tierra&catid=9:sistema-solar&Itemid=10>

<<http://www.ua.es/personal/viana/Documentos/Astronomia/RelojesSol-Tema01.pdf>>

Ciencia y tecnología

al alcance de todos



2. Una vez que los equipos hayan descifrado el texto, indícales que deberán esconder un “tesoro” (puede ser la moneda), para que otro equipo lo encuentre. La frase para describir su ubicación deberá estar escrita en el lenguaje anterior, al que añadirán letras si les hacen falta, con la frase respectiva que oriente sobre su equivalencia a nuestro alfabeto. Además, la frase se escribirá en papel absorbente, empleando palillos mojados con tintas “invisibles”, como las que se describen a continuación:
 - ❖ Leche: se debe dejar secar muy bien; se revela con el calor de una vela o foco encendidos.
 - ❖ Limón o vinagre: se debe dejar secar; también se revela con calor, cuidando de no quemar los papeles.
 - ❖ Mezcla de bicarbonato de sodio muy concentrado en agua: se deja secar y se revela con jugo de uva.
3. Si quieren que la actividad sea más emocionante, pídeles a los equipos que no describan con precisión el lugar donde escondieron el “tesoro”, sino que creen una adivinanza o un enigma que sea una pista para localizarlo. El equipo ganador será el primero que halle el “tesoro” de otro equipo.
4. Esta actividad es un juego en el que hace falta involucrar ingenio, imaginación, creatividad y cuidado. Al terminarla, identifica con el grupo las razones por las que pueden revelarse las tintas. Pídeles también que describan qué parte de la actividad les pareció sencilla y cuál resultó complicada.

Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Si los integrantes de los equipos trabajan muy rápido, puedes complementar la actividad con otro juego: crear una historia en la que cada persona escriba una frase absurda con la tinta invisible; luego, se acomodan las frases en orden aleatorio; al final, se revelan las frases y se lee entre todos el relato. Puede resultar muy divertido.

Puede emplearse extracto de col morada (véase la ficha 2) en lugar del jugo de uva.

Por último, si se cuenta con material del laboratorio escolar, pueden implementarse también las siguientes tintas:

- I. Disolución de ferrocianuro de potasio, que se revela con disolución de sulfato de cobre (II).
- II. Disolución de sulfato de cobre (II) al 1 %, que se revela con vapores de amoniaco desprendidos de la disolución de hidróxido de amonio.

El taller de los espías: Juego de los mensajes ocultos

FICHA 7



Información general

¿Qué necesito saber?

Los lenguajes encriptados y las tintas invisibles, aunque parecen sólo efectos de una novela o una película de misterio o de aventuras, han sido empleados en muchos momentos de la Historia en casos de espionaje o en guerras. Además, estos lenguajes han sido clave en el desarrollo de la computación.

Las tintas invisibles están formadas por materiales que inicialmente no pueden ser observados al impregnar el papel, pero posteriormente pueden verse al aplicárseles algún revelador o mediante un cambio intencional. En las actividades de esta ficha vemos tres casos: al contacto con el calor, la leche que moja el papel se quema antes que éste, y se ennegrece; el jugo de limón o el vinagre, que son ácidos débiles, debilitan el papel al impregnarlo y hacen que las partes impregnadas se quemen antes que el resto; finalmente, el bicarbonato de sodio es un compuesto básico que hace que el jugo de uva cambie de color al mojarse con él (como ocurre con la col morada en la ficha 2). Puedes encontrar más información al respecto de estos temas en las siguientes páginas electrónicas:

- <<http://es.wikipedia.org/wiki/Criptografía>>
- <<http://www.silviamar.com/Spanish/Documentos/tinta.htm>>
- <<http://www.eduplace.com/act/SPinvis.html>>
- <<http://www.educar.org/inventos/latinta.asp>>

Ciencia y tecnología

al alcance de todos

FICHA 8 El ojo espía: construcción de un periscopio



Descripción general

¿Qué haremos?

Vamos a construir un periscopio para ver por encima de obstáculos o para "espiar".



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

El funcionamiento de los espejos y su aplicación para poder mirar en una dirección hacia la que no tenemos visión directa. Una vez comprendido el fenómeno y construido el aparato, desarrollaremos nuestra imaginación y nuestra creatividad al escribir un pequeño guion de una escena teatral sobre espías, submarinos (o cualquier otra situación en la que podamos emplear el periscopio), y la representaremos.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de preferencia de 10 años en adelante.



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ✿ Un pliego de cartulina
- ✿ Regla
- ✿ Lápiz
- ✿ Transportador
- ✿ Tijeras
- ✿ Dos espejos rectangulares de 10 cm × 6 cm cada uno, aproximadamente
- ✿ Pegamento
- ✿ Hojas de papel bond



Tiempo

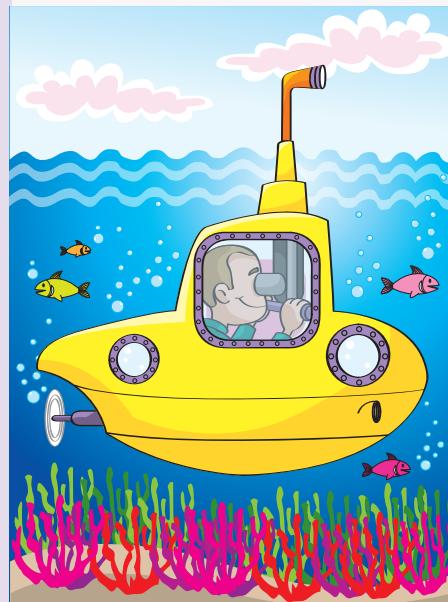
¿Cuánto dura la actividad?

Aproximadamente, 1 hora.

Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Organiza equipos de tres o cuatro integrantes y preséntales las caricaturas siguientes:



2. Pídeles a los equipos que imaginen cómo podrían construir un aparato para observar algo que no tengan a la vista directamente.

Ciencia y tecnología

al alcance de todos



3. Ya que hayan discutido posibles diseños, presenta una opción para realizarla. Pídeles que tracen en una cartulina un paralelepípedo y que lo recorten (reproduce en el pizarrón la figura 1).
4. Hagan los dobleces en las líneas discontinuas y peguen las pestañas para que quede un paralelepípedo como el que se ve en la figura 2 (también cópiala en el pizarrón).
5. Indícales que, en los orificios respectivos, inserten los espejos, de forma que la cara reflejante quede hacia el interior del tubo.
6. Una vez armados los periscopios y ya que se haya probado su funcionamiento, pídeles a los equipos que imaginen una situación en la que podrían usar el instrumento (por ejemplo, en un submarino o en una misión de espionaje), para que escriban el guión de una pequeña escena de teatro en la que incluyan los principios de su funcionamiento, y la representen.
7. Después de las representaciones, en una sesión plenaria, recuperen los conocimientos trabajados.

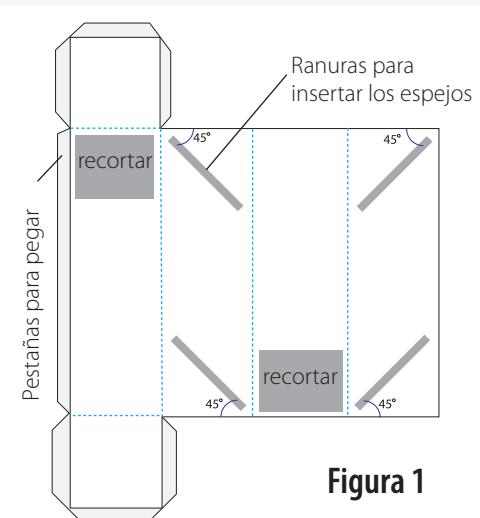


Figura 1



Figura 2

Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Para niños pequeños, el periscopio puede elaborarse pegando dos o más cartones de leche rectangulares.

También puede hacerse algo más rígido con madera o triplay, que será un aparato muy atractivo y más duradero.

El ojo espía: construcción de un periscopio

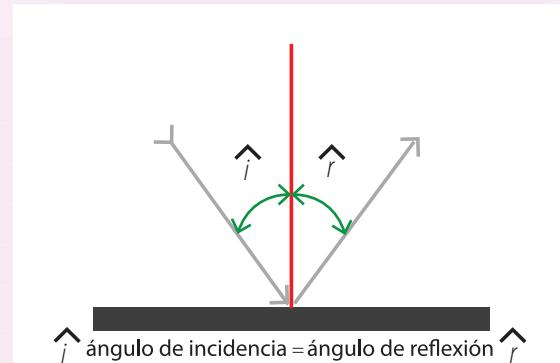
FICHA 8



Información general

¿Qué necesito saber?

Los espejos son superficies que tienen la capacidad de reflejar la luz que incide sobre ellos. En los espejos planos, si se traza imaginariamente una línea perpendicular al espejo, llamada *normal*, los rayos que llegan a su superficie rebotan hacia el otro lado con un ángulo igual al de incidencia. Este principio de la reflexión es la base del funcionamiento del periscopio.



Puedes encontrar más información sobre periscopios y sobre las leyes de reflexión de los espejos en las siguientes direcciones electrónicas:

- <http://www.dibujosparapintar.com/manualidades_periscopio.html>
- <<http://www.cientec.or.cr/ciencias/instrumentos/periscopio.html>>
- <<http://comohacerencasa.com/2010/08/como-hacer-un-periscopio-casero/>>
- <<http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/21/Reflexion%20y%20Refracci%20n.html>>
- <<http://www.memo.com.co/fenorino/aprenda/fisica/fisic4.html>>
- <<http://www.telecable.es/personales/submarinos/periscopio/periscopio.htm>>

FICHA 9 Guardemos el arcoíris en un frasco



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Con disoluciones de azúcar, imitaremos los colores del arcoíris.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

A reconocer qué es una mezcla homogénea y cómo se afectan sus propiedades de acuerdo con las diferentes proporciones que guarden sus componentes. Además, recordaremos cómo se forma el arcoíris y cómo está compuesto.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de preferencia mayores de 8 años.



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ✿ Vasos de plástico transparentes
- ✿ Azúcar
- ✿ Balanza o báscula
- ✿ Recipiente graduado para medir volumen de líquidos
- ✿ Gotero
- ✿ Colorantes vegetales: rojo, azul, amarillo
- ✿ Varillas o abatelenguas
- ✿ Botella transparente de más de 1 litro de capacidad
- ✿ Embudo
- ✿ Trozo de manguera delgada que pueda conectarse con el embudo
- ✿ Pinza para ropa



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

Aproximadamente, 1 hora.

Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Inicialmente, forma equipos de cuatro integrantes. Organiza un concurso para ver cuál es el equipo que primero puede recordar los colores del arcoíris y mencionar la manera en que se obtienen mezclando los colores primarios (rojo, amarillo y azul).
2. Luego, pídeles que en diferentes vasos hagan las mezclas que se describen en la siguiente tabla (pesen el azúcar en la balanza y midan el volumen de agua con el recipiente graduado); el color se obtendrá poniendo gotas de colorantes vegetales, de acuerdo con las mezclas que los equipos hayan propuesto en el concurso inicial:

Disolución	Masa de azúcar	Volumen de agua	Color
1	0 g	150 ml	rojo
2	14 g	150 ml	naranja
3	28 g	150 ml	amarillo
4	42 g	150 ml	verde
5	56 g	150 ml	azul
6	70 g	150 ml	añil
7	84 g	150 ml	violeta

3. Una vez obtenidas las disoluciones, pídeles a los participantes que las introduzcan en la botella con muchísimo cuidado, en un sistema como el que se ve en el esquema y siguiendo estas instrucciones:
 - ❖ La manguera unida al embudo debe llegar estirada hasta el fondo de la botella.
 - ❖ El sistema debe estar lo más fijo posible para que no se mueva durante el llenado. Si se dispone de material de laboratorio, se podrá emplear un soporte universal y un anillo para sujetar el embudo.
 - ❖ La pinza para ropa debe ser capaz de cerrar totalmente la manguera, para que las disoluciones caigan a la velocidad que queramos, abriendo la pinza con muy poca presión.

Ciencia y tecnología

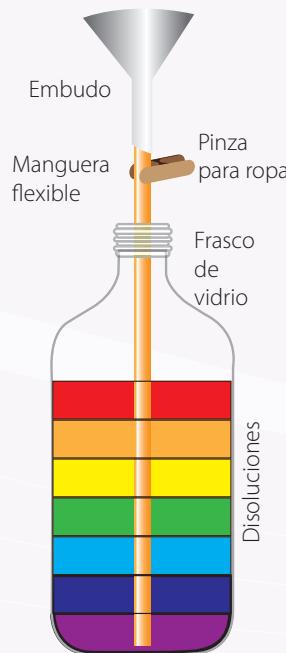
al alcance de todos



Guardemos el arcoíris en un frasco

FICHA 9

- ❖ Se vertirá primero la mezcla roja (que es la menos concentrada y menos densa) y se cerrará la pinza antes de que la disolución haya caído por completo, permitiendo que la segunda mezcla, la naranja, entre en el embudo sin que quede aire entre ambas mezclas. (Esta precaución se tomará en todos los casos.)
 - ❖ Añadan las demás mezclas en orden, y se observará cómo las mezclas previas van subiendo, y dejan que la nueva quede en la parte inferior.
 - ❖ Viertan porciones equivalentes de las mezclas.
 - ❖ Al terminar el llenado, cierren la pinza antes de que termine de bajar la disolución morada, y saquen la manguera muy lentamente, tratando de no agitar los líquidos de la botella.
4. Esta actividad es muy atractiva pero requiere de mucha concentración y cuidado. El hecho de lograr la botella con los colores ordenados, será de gran satisfacción para los participantes. Al terminar la actividad, será importante recuperar los fenómenos involucrados en esta experiencia, se haya tenido éxito o no, para explicar las posibles causas.



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Organicen botellas con otros colores, cambiando los tonos de las mezclas originales, pero nunca el orden de llenado. Si los estudiantes son de secundaria, podrían analizar más a fondo las propiedades de las mezclas comprobando el peso, el volumen, la densidad y la apariencia de las mezclas originales antes de teñirlas y reunirlas en la botella. Si disponen de conexión a Internet, visíten <http://www.educapplus.org/luz/colprima.html>, para analizar los colores de pigmentos y de luz, y mezclarlos para ver qué ocurre; es muy interesante.

Información general

¿Qué necesito saber?

El arcoíris es un fenómeno natural que se presenta cuando la luz blanca del Sol atraviesa las gotas de agua de lluvia, y éstas actúan como prisma que separa la luz en diferentes colores, en este orden: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil o azul oscuro y violeta. Al observarse esto se comprobó que la luz blanca es la reunión de luces de todos los colores, que son diferentes en frecuencia (cantidad de ondas por segundo) y en longitud de onda (tamaño de cada ondulación).

Cuando se trabaja con pigmentos, su mezcla da resultados diferentes, pues el blanco es la ausencia de pigmentos y al reunir todos los colores se obtiene el negro. Esta relación diferente entre luz y pigmentos se debe a que los colores que apreciamos son producto de la luz que reflejan los objetos. Así, un material negro absorbe toda la radiación que recibe y no nos permite recibir luz que estimule nuestra vista, mientras que el blanco refleja todos los colores.

Las diferentes mezclas, cuanta más proporción o concentración de azúcar tienen, se hacen más densas. Al reunirlas con cuidado, sin revolver, quedan separadas y no se integran fácilmente; las menos densas flotan sobre las más densas, lo que permite que en la botella queden separadas y ordenadas.

Si deseas más información sobre estos temas, visita en Internet:

<<http://teleformacion.edu/aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicalinteractiva/color/arcoliris/Arcoliris.htm>>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/ejercicio_1/ejercicio_1.htm>

<<http://www.educapplus.org/luz/colprima.html>>

FICHA 10

EL juego de las burbujas



Ciencia y tecnología

al alcance de todos



Descripción general

¿Qué haremos?

Vamos a elaborar una mezcla de jabón para obtener burbujas grandes o chicas, resistentes y hasta cuadradas, para pasar un rato divertido jugando con ellas.



Propósitos

¿Qué aprenderemos?

Cómo y por qué se forman las burbujas, así como de qué manera podemos hacer una mezcla que resulte efectiva para generar pompas de jabón resistentes y duraderas.



Rangos de edad

¿Quiénes pueden participar?

Todos los asistentes, de cualquier edad.



Materiales

¿Qué necesitamos?

- ✿ Detergente líquido lavaplatos o jabón en polvo
- ✿ Agua caliente
- ✿ Frasco para guardar la mezcla
- ✿ Refrigerador
- ✿ Azúcar
- ✿ Vasos de yogur vacíos
- ✿ Cuchara
- ✿ Glicerina
- ✿ Gotero
- ✿ Popotes
- ✿ Alambre fácil de doblar
- ✿ Hilo o cuerda delgada de algodón
- ✿ Recipiente grande de cocina



Desarrollo de la actividad

¿Cómo lo haremos?

1. Inicia la sesión preguntándoles a los participantes quién ha jugado con burbujas de jabón y qué les gustaría experimentar si pudieran pasar un rato divertido intentando hacerlas nuevamente.
2. Coméntales que, para poder hacer buenas pompas de jabón, van a elaborar una mezcla base, o *fórmula base*, de dos maneras:
 - a. 1 cucharada de detergente líquido y 8 cucharadas de agua caliente (puede mezclarse cualquier cantidad de estos ingredientes, pero siempre guardando la misma proporción). En un frasco, se revuelven el detergente y el agua muy ligeramente para que no se forme espuma. Luego se deja enfriar la mezcla en el refrigerador; de preferencia, no utilizarla hasta el día siguiente.
 - b. 4 cucharadas de jabón en polvo, 4 vasos de agua caliente y 1 cucharada de azúcar. Se mezclan el agua y el jabón, y se deja enfriar en el refrigerador (si es posible, por tres días). Al cabo de ese tiempo, se añade el azúcar y se agita muy levemente.
3. Una vez que tengan la fórmula base, diles que probarán cuánta glicerina es necesaria para que la mezcla resulte óptima para hacer pompas resistentes y grandes. Con ese fin, pídeles que numeren 5 vasitos de yogur y que viertan dos cucharadas de fórmula base en cada uno. Al primero le añadirán dos gotas de glicerina e irán aumentando la cantidad de dos en dos gotas por vaso. Agiten muy levemente y, con un popote o un alambre doblado en forma de círculo en un extremo, harán pompas tomando un poco de la mezcla y soplando ligeramente para expulsarla del popote o el alambre. Pídeles que midan y registren el tiempo que tardan en explotar las burbujas en cada caso, para determinar con qué proporción de glicerina resultan más duraderas.



Tiempo

¿Cuánto dura la actividad?

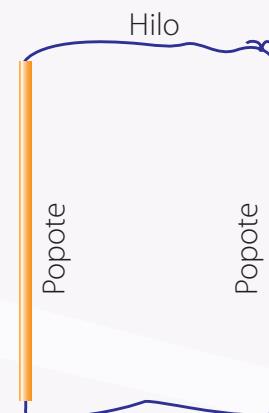
Aproximadamente, 1 hora.

Ciencia y tecnología

al alcance de todos



4. Para hacer pompas grandes, diles que corten un popote por la mitad, que introduzcan un hilo o cuerda de algodón de 40 cm a través de las dos partes resultantes y que lo amarren para formar un marco como el que se muestra en la figura.
5. Pídeles que viertan la fórmula con glicerina en un recipiente o charola de cocina, que sumerjan el marco de popote e hilo tensando con las dos manos y, tras unos segundos, que lo saquen y lo dejen escurrir. Se debe de formar una película o pantalla de jabón dentro del marco.
6. Para generar la pompa gigante, diles que sujeten la película del marco de forma horizontal, a la altura de la cadera, y que la eleven con rapidez mientras juntan las manos. El aire entrará en la película de jabón y ésta se hincha. Cuando los popotes se peguen, la película se cierra y se forma una "pompa monstruo" que flota en el aire. Si no sale a la primera, hay que seguir adquiriendo experiencia con nuevas pruebas.
7. Después de jugar un rato y de observar las pompas que se consiguen, sería conveniente que, según el nivel de los asistentes, analicen las propiedades que tienen las burbujas y qué factores hacen que varíen sus posibilidades de duración y tamaño, de acuerdo con la información recomendada.



Actividades complementarias o variantes de la actividad

¿De qué otra manera lo puedo hacer?

Para hacer pompas de formas exclusivas, pueden experimentar moldeando trozos de alambre con formas diversas, y con la fórmula recién salida del refrigerador. Además, podrían probar con diferentes marcas de jabón y distintas proporciones de mezcla, hasta lograr la óptima.



El juego de las burbujas

FICHA 10

Información general

¿Qué necesito saber?

El agua con jabón es una mezcla elástica. La elasticidad es una propiedad gracias a la cual los objetos se estiran o se encogen sin romperse cuando se ejerce una fuerza sobre ellos.

El agua jabonosa está formada por millones de moléculas que se atraen entre sí. Al soplar sobre ellas a través de un aro de alambre, el aire obliga a las partículas a estirarse de forma drástica. Éstas rodean al aire, se vuelven a unir en un punto y el aire queda encerrado en una esfera: la pompa de jabón.

Los mayores enemigos de las pompas de jabón son el calor, que agita más las moléculas, y la falta de humedad, que hace que el aire absorba parte del agua que se mantiene entre la "red" de partículas que forman la película de la pompa.

La glicerina es un producto químico que se utiliza para evitar que la piel, el cuero o la madera se sequen, pues atrae mucho a las moléculas de agua; el azúcar tiene un efecto similar, y con esto se logra que las pompas sean más duraderas, pues no se deshidratan tan fácilmente, sobre todo las que son gigantes.

Para tener más opciones de mezclas y experiencias con pompas de jabón, puedes consultar las siguientes direcciones electrónicas:

- <http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ehernan/Talento/Vicente-Munoz/pompas.pdf>
- <http://www.cienciapopular.com/n/Experimentos/Pompas_de_Jabon/Pompas_de_Jabon.php>
- <<http://www.xtec.es/~jffernang/elements/aire/bombolles/article.htm>>
- <<http://www.madrimasd.org/cienciayssociedad/taller/mathematicas/Pasalo-pompa/default.asp>>



Anexo A

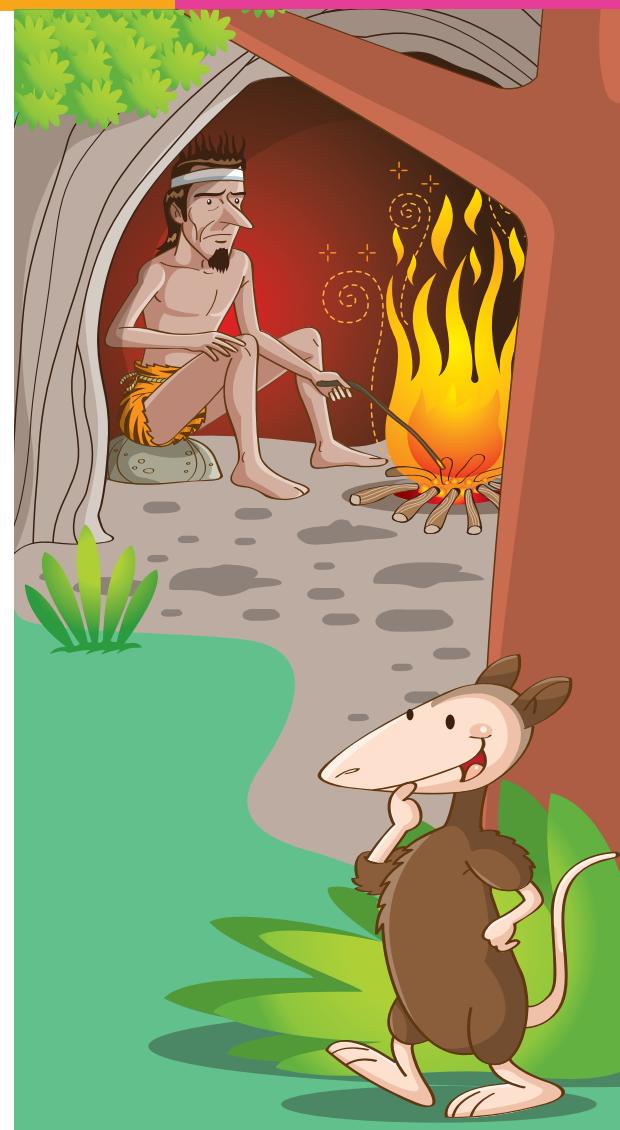
Leyenda mexicana del fuego

Hace muchos años no se conocía el fuego; las personas debían comerlo todo crudo. Los Tabaosimoa, los Principales, se reunían a discutir sobre la forma de tener algo que les proporcionara calor y cociera sus alimentos. Ayunaban y se absténian, discutían... veían pasar sobre sus cabezas un fuego que se metía en el mar y que ellos no podían alcanzar.

Así, cansados los Principales, reunieron personas y animales para preguntar quién les podría traer el fuego. Un hombre propuso que fueran cinco por un rayo del Sol hasta el lugar por donde salía. Los Tabaosimoa aprobaron la moción y pidieron que los cinco hombres se dirigieran al Oriente mientras ellos, esperanzados, continuaban rezando y ayunando.

Los cinco partieron y llegaron al cerro donde nacía el fuego. Esperaron a que amaneciera y se percataron de que el Sol nacía en un cerro más lejano, por lo que siguieron su camino. Llegados al segundo cerro, vieron al nuevo amanecer que el Sol partía de un tercer cerro a uno más lejano. Y así lo persiguieron hasta un cuarto y quinto cerro donde se les acabó el ánimo, regresando tristes y cansados. Les contaron a los Principales que ellos sabían que nunca podrían alcanzar al Sol. Los Tabaosimoa les dieron las gracias y siguieron pensando qué hacer.

Entonces salió Yaushu, el sabio tlacuache, y comenzó a relatarles cómo había hecho un viaje a Oriente. Había divisado una luz lejana; se hizo el propósito de averiguar qué era y se puso en camino día y noche, apenas durmiendo o comiendo. Al anochecer del quinto día pudo ver que en la boca de una gran cueva ardía una rueda de leños, levantando llamas muy altas y torbellinos de chispas. Sentado en un banco estaba un viejo mirando la rueda; un viejo alto, con su taparrabo de piel de tigre, de cabellos parados y ojos espantosamente brillantes. De tarde en tarde alimentaba con troncos la rueda de lumbre. El tlacuache contó que se mantuvo escondido tras un árbol y que, asustado, retrocedió con cautela. Se percató de que se trataba de algo caliente que era terrible y peligroso.



Al terminar el relato, los Tabaosimoa preguntaron a Yaushu si podría regresar y traerles una brizna de aquello. El tlacuache accedió, pero los Principales y la gente debían ayunar y pedir a los dioses con ofrendas de pinole y algodones. Estos asintieron y lo amenazaron con la muerte si les engañaba. Yaushu sonreía sin hablar. Los Tabaosimoa ayunaron cinco días y le entregaron al tlacuache pinole de chía en cinco bolsas. Yaushu anunció que regresaría en otros cinco días; debían esperarle despiertos a la media noche y, si moría, les recomendaba no lamentarse por él.

Cargando su pinole, llegó a donde el viejo que contemplaba el fuego. Yaushu le saludó y a la segunda vez obtuvo respuesta. El viejo le preguntó qué hacía tan tarde por allí. Yaushu respondió que era el correo de los Tabaosimoa y andaba buscando agua sagrada para ellos, que estaba muy cansado y pedía dormir allí para continuar su camino al otro día. Tuvo que rogar mucho pero al fin el viejo permitió que se quedara, a condición de no tocar nada. Yaushu se sentó cerca del fuego y le convidó de su pinole. El viejo vertió un poco en el centro de la hoguera; metiendo un dedo en la mezcla, arrojó unas gotas por encima de su hombro y sobre la tierra, luego tomó el resto. El viejo le agradeció el pinole y se durmió.

Mientras Yaushu le oía roncar, pensaba cómo robarse el fuego. Estiró su cola y tomando un carbón encendido se alejó. Llevaba un buen trecho cuando sintió que se le venía encima un ventarrón y el viejo se plantó frente a él, enojado. Le regañó por haber tocado sus cosas y robarle; lo mataría. De inmediato tomó a Yaushu para quitarle el tizón, pero aunque le quemaba la cola, el tlacuache no lo soltó. El viejo lo pisoteó, le machacó los huesos, lo sacudió y lo arrojó. Seguro de haberlo matado, regresó a cuidar el fuego. Yaushu rodó y rodó, envuelto en sangre y fuego; así llegó donde estaban orando los Tabaosimoa. Moribundo, desenroscó la cola y entregó el tizón. Los Principales encendieron hogueras. El tlacuache fue nombrado el héroe Yaushu. Todavía muestra la cola pelada y anda trabajosamente por los caminos.

Fuente: Adaptado de "Cómo el tlacuache pudo robarse el fuego",
<http://www.recorri2.com/portal/index.php/es/leyendas/731-como-el-tlacuache-pudo-robarse-el-fuego.html>, 12 de noviembre de 2008, consultado en junio de 2011.

